
Client
Client
Server
Hub Switch
05-07
ŞUBAT
MERSİN ÜNİVERSİTESİ 1992
ab2014.mersin.edu.tr
ab.org.tr
ab2014
AKADEMİK BİLİŞİM
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
GELECEK BİLİŞİM İLE ŞEKİLLENECEK
XVI. AKADEMİK BİLİŞİM KONFERANSI BİLDİRİLERİ
Bilişim Güvenliği ve Güvenlik Sistemleri
Sosyal Ağlar: Analiz ve etkileri
Özgür Yazılım, Açık Kaynak, e-devlet ve e-türkiye
Kriptoloji ve E-imza
Yazılım Mühendisliği
Güvenlik 101
Android-A
Android-B
Ruby 101
Ruby On Rails 101
Ruby On Rails ile Proje Geliştirme Atölyesi
PHP 101
Editörler:
Mustafa Akgül
Ufuk Çağlayan
Ethem Derman
Attila Özgit
İNETD
İnternet Teknolojileri Derneği

Akademik Bilişim ’14

5 - 7 Şubat 2014
Mersin

XVI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri

Mersin Üniversitesi

EDİTÖRLER

Mustafa Akgül
Ufuk Çağlayan
Ethem Derman
Attila Özgit

İNETD İnternet Teknolojileri Derneği

© İnternet Teknolojileri Derneği

ISBN: 978-605-85087-5-0

Birinci Basım: 2016 (100 adet)

Dizgi & Kapak Uyarlama: Erkin Can Atakanı

Basım Yeri : Gamze Yayıncılık Matbaacılık Reklam Kırtasiye Turizm San. Tic. Ltd. Şti.
Adres : Güneşli Evren Mh. 8.sk. No:58A Bağcılar - İSTANBUL
Tel : 0212 424 56 40

İçindekiler

Konferans Programı XI
Konferans Kursları XXIII
Kurullar..... XXV
Açılış Konuşması.....XXVII

Kamu Yararı Açısından Yeni Medya
Kadriye Ayfer Koç 1

Benim Dünyam Çocuk Oyunu: Bir Mobil Uygulama
Meliha Acar, N. Tuğbagül Altan Akın, S. Elif Gökdağ, Z. Gazal Kaya 7

Sosyal Oyunlar
Volkan Erol, Baran Sakallıoğlu, Bekir Tevfik Akgün.....15

Bilgisayar Oyunları ve Spor Müsabakaları
Can Razbonyalı.....23

Elektrokardiyografi (EKG) Sinyallerindeki Aritmilerin Sınıflandırılması
Volkan Erol, Aslı Uyar Özkaya.....29

Sıralı Örüntü Madenciliği ile e-Bankacılıkta Kullanıcı Davranışlarının Modellenmesi
Eren Berk Aytaç, Turgay Tugay Bilgin 33

Zaman Serileri Madenciliği Kullanılarak Nüfus Artışı Tahmin Uygulaması
Zeynep Behrin Güven, Turgay Tugay Bilgin.....41

Rassal Ormanlar, Değişken Seçimi ve Normal Yumuşatma Kullanarak Kahkaha ve Dolguların Tespiti - Heysem Kaya, Ali Mehdi Erçetin, Albert Ali Salah, Sadık Fikret Gürgen.....47

Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımlarının Karşılaştırılması
Mümine Kaya, Selma Ayşe Özel 55

Servis Tabanlı ve Tasarım Anında Çalışabilen Etkileşimli Raporlama Mimarisi
Ömer Yanar, Ökkeş Emin Balçiçek 63

Dağıtık ve Eşzamanlı Yazılım Geliştirme Yöntemi
Ökkeş Emin Balçiçek, Hüseyin Çağrı Çıraklı 73

İş Gereksinimi Odaklı Kaynak Kod Üretme Sistemi
Ökkeş Emin Balçiçek, Büşra Tokgöz, Havva Çetiner Altıparmak 81

Finans Kurumları Yazılım Projelerinde Efor Tahmini için Parametrik Yöntemlerin Analizi
Ökkeş Emin Balçiçek, Mevlüt Güçlü, Özgür Şahin 91

Çok Dilli İçerik Sistemlerine Kullanıcı Katılımcılığının Güçlendirilmesi: Organic.Lingua Deneyimleri - Zeynel Cebeci, Mahmut Ali Gökçe 99

Moodle 1.9.x'e Karşı Moodle 2.x
Mümine Kaya, Selma Ayşe Özel 107

Yeni Başlayanlar için Moodle
Özgün Aydın 115

Meşcere Tiplerinin Uydu Verileri ile Belirlenmesinde Farklı Doku Ölçütlerinin Değerlendirilmesi - Z. Damla Uça Avcı, Bahriye Kuşak, Lütfiye Kuşak 121

Küresel Konumlama Servisi Kullanarak Araç Takibi ve Mobil Cihazlar Arası Haberleşme
Ensar Arif Sağbaş.....129

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Kıyı Çizgisi Değişimi Belirleme: Seyhan Deltası - Emrah Özpolat, Tuncer Demir.....133

Coğrafi Bilgi Sistemleri: GIS4EU Projesi
Alptekin Erkollar, Birgit Oberer, Mücahit Gündebahar.....139

Oyun Nedir ve Oyun Türlerinin Tanımlanmasında Sosyal Oyunların Yeri
Baran Sakallıoğlu, Volkan Erol, Bekir Tevfik Akgün.....147

Oyunlaştırma, Oyun Felsefesi ve Eğitim: Gamification
Aras Bozkurt, Evrim Genç-Kumtepe.....155

Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme
Merve Can Kuş-Khalilov, Mücahit Gündebahar 165

Bankacılık Sektöründe Kullanıcı Deneyimi Araştırması: Dijital Şube, XTM
Öznur Savaş, Fatma Molu,Mustafa Atlı, Haluk Yazıcı.....173

Kritik Finansal Sistemlerde Yazılım Değişiklik ve Takip Yönetim Sistemi
Mehmet Vacit Baydarman, Ökkeş Emin Balçiçek.....187

E-Ticaret Güvenliği
Rahmetullah Yiğit, Şerif Bahtiyar.....197

Eğitimde İnternet Etiği
Ahmet Hakan Özkan.....203

Araştırmacı Öğrenenlerin Bilgi ve Bilişim Çağına Yönelik Metaforik Algılarının Değerlendirilmesi
Fahriye Altınay Aksal, Zehra Altınay Gazi, Nesrin Menemenci Bahçelerli.....207

İnternet Kullanımının Sanat Üretim Sürecindeki Etkileri
H. Aybike Karakurt 215

Öğretmen Adaylarının Medya Okuryazarlık Düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerine Bir Çalışma - Kemal Karaman, Adem Karataş, Adem Özgür.....219

Türkiye'de ve Dünyada İntihalin Yaptırımları
Behlül Gücükoğlu, Zerrin Ayvaz Reis 229

Bilgi Ekonomisi Üzerine Bir Çalışma
Zeki Özen, Elif Kartal, Çiğdem Selçukcan Erol, Fatma Önay Koçoğlu Bakioğlu.....239

Bilgi Ekonomisi Açısından Biyoçeşitliliğin Ekonomik Değeri
Yeşim Atasoy, Çiğdem Selçukcan Erol, Zerrin Ayvaz Reis, Sevinç Gülseçen.....247

İşitme ve Konuşma Engellilerin Yaşamlarını Kolaylaştırma
Zerrin Ayvaz Reis, Behlül Gücükoğlu, Burak Eskici 255

Market Raflarında Dönüşüm ve Ölçeklendirmeye Dayanıklı Nesne Tanıma
Melih Evren Buruş, Rıdvan Salih Kuzu, Soyhan Beyazıt, Gül Varol.....263

Bilişsel Radyo Ağlarında Eşgüdümlü Saldırılar
Levent Altay, Gürkan Gür, Fatih Alagöz 269

Kablosuz Mesh Ağlar
Songül TozanŞafak Durukan Odabaşı, Muhammed Ali Aydın.....275

Akıllı Telefonlar ile Kullanıcıların Yaşam Tarzı Parametrelerinin Tespiti
Burcu Çinaz, Bert Arnrich 283

Zararlı Yazılımların Farklı İşletim Sistemlerine Etkileri
Elif Ekiz, Şerif Bahtiyar.....291

Bilişim Güvenliği: Güvenli Hesaplama
İlhan Kaya, Şerif Bahtiyar 297

Kapalı Ortamlarda RFID-Tabanlı Konum Belirleme
Ilgın Şafak.....301

Sosyal Ağlarda Güvenlik
Görkem Erdoğan, Şerif Bahtiyar 307

Medikal Bilgi Sistemlerinde Güvenlik, Mahremiyet ve Kimlik Doğrulama
Can Eren Aladağ, Ercan Kurtarangil, Şerif Bahtiyar.....313

RFID Etiketlerinde Hafifsıklet Kriptografi ve Kademeli Güvenlik
Ilgın Şafak, Mustafa Başak.....319

Küreselleşen Dünyanın Yeni Gerçekleri ve Gençlerin Konumu: Radikalleşiyor muyuz?
Barış Bulunmaz.....325

Sosyal Ağların Halk Oyunları Açısından Değerlendirilmesi ve Facebook Örneği
Nezir Kızılkaya 337

Sağlık Hizmetleri MYO Öğrencilerinin Sosyal Paylaşım Sitelerini Kullanım Durumları ve Buna İlişkin Motivasyon Düzeyleri
Pelin Uyar, Fikret Ceylan, Ahmet Yılmaz Özen 343

Araçlarda On Board Diagnostic Sistem ve Mobil Cihaz Uygulamaları
Gül Fatma Türker, Akif Kutlu..... 351

Bluetooth Tabanlı Çoklu Geçiş Denetleyici Sistem Tasarım ve Gerçeklemesi
Mehmet Tümay 357

Labview Tabanlı Bir Elektronik Deney Seti Geliştirilmesi
İsmail Arıcı, Mahmut Tenruh 363

Etkileşimli Televizyon: IPTV
Işıl Çinar, Muhammet Serkan Çinar, Hasan Şakir Bilge 371

Yayıncılıkta Yeni Bir Yaklaşım: HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband Television)
Ruhi Taş, Sedat Onay.....381

Satranç Elektronik Dersinin Koşullu Erişimle Sunulması
Umut Altınışık, Serdar Solak 387

Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi İş Sağlığı ve Güvenliği Kursu Uzaktan Eğitim Portalı - Abdülkadir Gümüşçü, Mehmet Emin Tenekeci.....393

E-Öğrenme Modeliyle Yabancılara Uzaktan Türkçe Öğretiminde Bildirişim
Fatih Mehmet Türker 397

Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Facebook Kullanım Sıklıkları ile Facebook'taki Gönderi Eğilimlerinin İncelenmesine İlişkin Bir Araştırma
Mehmet Can Hanaylı 409

Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi - Aygül Çelik, Fatma Kübra Çelen, Süleyman Sadi Seferoğlu.....419

Multi-Copterler için Bilgisayar Kontrollü Otomatik İniş Sistemi
Ahmet Anıl Müngen, Fatih Özcan, Yrd. Ahmet Çınar, Levent Ozparlak 429

Simulink Ortamında Pv Modul Simülasyonu ve Pvsystem Araç Kutusunun Oluşturulması - Turab Selçuk , Ahmet Alkan 437

Bir TTCAN Sisteminde Matris Çevrimi Tasarımı: PSA Benchmark Örneği
Süleyman Halil Temel, Mahmut Tenruh 441

Sera İklimlendirme Kontrolü için Etkin Bir Gömülü Sistem Tasarımı
Nurullah Öztürk, Selçuk Ökdem, Serkan Öztürk 449

3 Fazlı Tam Kontrollü Tam Dalga Doğrultucu Devrelerinde Modların Belirlenmesi ve Performans Parametrelerinin Analizi - İbrahim Atlı, Mehmet Akbaba 457

Nonobot: Hayat Bilgisi Toplama Amaçlı Oyun
Yunusemre Yener, Selim Serkan Kaplan, M. Fatih Amasyalı.....463

Web Sunucu Loglarının Web Madenciliği Yöntemleri ile Analizi
Işıl Çinar, Muhammet Serkan Çinar, Hasan Şakir Bilge 471

Makine Öğrenmesi ile Ürün Sınıflandırma İncelemesi
Can Razbonyalı, Aslı Uyar Özkaya 483

Twoing Algoritması ile Sınıflandırma: Kalp Hastalığı Uygulaması
İlhan Uysal, Mehmet Bilen, Sami Ulukuş 489

Kelebek Görüntülerin Sınıflandırılması için Bir İçerik Bazlı Görüntü Erişim Sistemi
Yılmaz Kaya, Lokman Kayci 499

Web Tabanlı Laboratuvarlar
Ebru Yılmaz İnce, Akif Kutlu 505

Kişisel Bilgi Yönetimi için Bütüncül Bir Yaklaşım – Kişisel Bilgi Çalışması Ortamlarındaki Deneyimlerin Yönetimi - Mehmet Emin Mutlu 513

Atutor ve Moodle Öğrenme İçerik Yönetim Sistemlerinin Kıyaslanması
Mesude Uçar, Engin Uçar, Mehmet Can Hanaylı.....525

Küre Üzerinde 3 Boyutlu Gezgin Satıcı Problemi Çözümünde Parçacık Sürü Optimizasyonu Uygulaması
Hüseyin Eldem , Erkan Ülker 529

Tork ve Yakıt Tüketimine Bağlı Motor Başarımına Bulanık Mantık Yaklaşımı
Bilgehan Arslan, Süreyya Gülnar 539

Trafik Tıkanıklığının Azaltması İçin Öz-Örgütlenme Tabanlı Akıllı Trafik Optimizasyonu Yaklaşımı - Yüksel Çelik, Hakkı Soy 545

E-Üniversite için Esnek bir Framework Geliştirilmesi ve Uygulanması
Fatih Özbek, Murat İnce, Murat Turhan, Hasan Hüseyin Önder 553

Eduroam ve SMS destekli E-Posta Kullanıcı Yönetim Modeli: MSKÜ Örneği
Güncel Sarıman, Fatih Tarlacı, Onur Karasoy, Bilal Durmuş.....559

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilgi Portalı Android Uygulaması
Ali Eren, Nuh Azgınoğlu 567

Online Ek Ders Otomasyon Sistemi
Ali Küsmüş, Mücahid Günay, Ahmet Alkan 573

Malzemeni Söyle Tarifini Al: Bir Mobil Uygulama
N. Tuğbagül Altan Akın, Enise Başaran, Nilüfer Ceylan, Ayşe Güler.....581

Cep Telefonu Değeri Belirlemek için Mobil Uygulama
Sabri Dündar, Volkan Altıntaş.....589

İzmir Toplu Taşıma Rehberi - Hüseyin Akçekoce, Alp Buğra Çelik,
Serdar Korhan Konaray, Sinan Emre Yavuz, Hüseyin Akcan 595

NFC Tabanlı Akıllı Alışveriş Sistemi
Gökhan Yılmaz, Ahmet Müngen, Figen Önün, Ahmet Çınar.....603

Ağ Toplumu ve Öğrenme: Bağlantıcılık
Aras Bozkurt 609

Türk Eğitim Sisteminde Bilişim Teknolojileri Eğitiminin Yeri
Ömer Deperlioğlu, Gür Emre Güraksın, Utku Köse.....615

Üniversite Sıralama Sistemleri: Batı Karadeniz Üniversiteleri İçin Analiz Örneği
Yasemin Gültepe, Mamykova Zhanl Zhumangaliyevna, Yerbolat Kalaman.....623

Bilgi Çağında İşletmeler Açısından Bilgi Yönetimi ve Stratejik Önemi
Dinçer Atlı.....631

Türkiye'de Dünden Bugüne Bilişim Enstitüleri
Süreyya Gülnar, Bilgehan Arslan 639

İş Zekası için Dört-Katmanlı Veri Modellemesi Gerçekleştirimi
Harun Gökçe, Osman Abul, Erdem Işıldar, Davut Gökhan Karatepe 651

Bütünleşik Maaş Hesabı Otomasyon Sistemi
Veli Eski, İsmail Rakıp Karaş.....659

Bilgi İşlem Sistem Odasında Yaşanan Problemler ve Optimum
Kurulum Standartları: Hitit Üniversitesi Örneği - Mustafa Coşar, İsmail Arık 667

Elektrik Enerjisi Güneşten Sağlanan Bir İş İstasyonunun Kablosuz Veri Takibinin
Yapılması - Feridun Ekmekci, Mahmut Tenruh.....677

Çoklu Kırınım İçeren Senaryolarda Kullanılan Işın İzleme Tekniği Algoritması Geliştirilmesi - Doruk Ayberkin, Mehmet Barış Tabakcıoğlu 683

Mobil Cihazlarda Görüntü İşleme İçin Bir Çözüm Önerisi
Muzaffer Tatlı, İsmail Serkan Üncü 687

Endüstriyel Üretimde Kullanılan Cihazlarda Oluşan Hatanın Tespiti ve Tahmininde Kablosuz Veri İletim Teknolojilerinin Kullanımı - Okan Oral 691

Online Bilgisayar Dersinde Moodle Günlüklerinin Kullanımı
Yalçın Ezginci 699

Yeni Yüzyıl Üniversitesinde Mobil Öğrenme
Özlem Güzelyazıcı, Buket Dönmez, Güneş Kurtuluş, Özlem Hacıosmanoğlu.....705

Türkiye'de Okuma Faaliyetleri ve Kitap Okuma Takibine Yönelik Web Tabanlı Bir Sistem Önerisi - Ömer Kırmacı, Cihan Bayraktar.....713

Etkileşimli Tahta Kullanımının Avantajları ve Dezavantajlarına Yönelik Öğretmen Görüşleri - İsmail Gülcü 721

UFUXAR - Augmented Reality Projesi
Ufuk Tuğtekin 729

iOS Platformunda Artırılmış Gerçeklik ile Yön Belirleme
İbrahim Arda Çankaya, Asım Sinan Yüksel, Arif Koyun 735

Mikroblog İleti Kümelerinde Konu Algılama Yönteminin İncelenmesi
Ahmet Yıldırım, Suzan Üsküdarlı, Arzucan Özgür 741

Grup Anahtarı Oluşturma Protokolleri ve Uygulamaları
Orhan Ermiş, Şerif Bahtiyar, Emin Anarım, M. Ufuk Çağlayan 747

Yazılım Tanımlı Radyo ve Uygulamaları
A. Cem Heren, F. Nur Kılıçlı, M. Tuğrul Özşahin.....753

Çekişme Temelli Ortam Erişimi Algoritmaları Dilim Atama İhtimalleri Karşılaştırması - Hasan Ferit Enişer, İlker Demirkol 761

GSM-R: Demiryolu İletişimi ve Uygulamaları için Uluslararası Kablosuz İletişim Standardı - Mehmet Yunus Dönmez 767

Tarım ve Hayvancılıkta Bilişim Tabanlı Karar Destek Sistemleri
Tülin Akın, Coşkun Yıldırım, Handan Çakan.....775

Some of the Use of Intelligent Systems in Agriculture
Yusuf Dilay, Adem Özkan.....781

Yapay Sinir Ağları ile WiFi Tabanlı İç Mekan Konumlandırma
Can Tunca, Edip Toplan, Sinan Işıka, Cem Ersoy 787

Yapay Sinir Ağları ile Ağ Üzerinde Saldırı Tespiti ve Paralel Optimizasyonu
Mehmet Zahid Yıldırım, Abdullah Çavuşoğlu, Baha Şen, İdris Budak 793

Kamusal Bulut Servisleri için Bulanık Mantığa Dayalı Bir Güven Modeli
Mahir Kutay, Tuncay Ercan 801

Yerel ve Hızlı Bulut Servisi: Bulutçuklar
Emre Çalışır, Gülfem Işıklar Alptekin, Atay Özgövde 807

Havacılık Sektöründe Kullanılan Mobil Teknolojiler –Elektronik Uçuş Çantası
Cem Gündüz, Emrah Ayanoğlu, Doruk Pancaroğlu 813

Eğitimde Bulut Bilişim Uygulamaları
Mehmet Kozan, Mehmet Fatih Bozkaplan, Müzeyyen Bulut Özek.....819

Adres Çözümleme Protokolü Zehirlenmesi (Address Resolution Protocol-ARP) Ağın Korunma Yöntemleri Mehtap Erdil, Ayşenur Erdil 825

Kurumlarda Kriptografik Anahtar Yapıları ve Kullanımları Üzerine Bir İnceleme
Mehmet Gülyurt, Ediz Şaykol 833

Steganaliz
Metin Bilgin.....841

Okuma Yazma Eğitiminde Kinect Kullanımı
Mehmet Emin Tenekeci, Abdülkadir Gümüşçü.....847

Türk İnşaat Sektöründe 4 Boyutlu (4D) Modellemenin Uygulanabilirliği
Murat Kuruoğlu, Emre Gökyiğit, Merve Köse.....853

Web Tabanlı Türkçe Ulusal Derlemi (TUD)
Yeşim Aksan, Mustafa Aksan, Selma Ayşe Özel, Hakan Yılmazer,
Umut Ufuk Demirhan, Ümit Mersinli, Yasin Bektaş, Serap Altunay 861

Türkçe için Karşılaştırmalı bir Kelime Anlamı Belirginleştirme Uygulaması
Mehmet Ali Aksoy Tüysüz, Erdal Güvenoğlu..... 869

Türkçe Tümcelerin Sonunu Belirlemede Açık Kaynak / Ücretsiz Yazılımlar ve Performans Analizleri - Yeşim Aksan, Selma Ayşe Özel, Yasin Bektaş, Mustafa Aksan,
Umut Ufuk Demirhan, Ümit Mersinli, Hakan Yılmazer 875

Türkçe Dokümanlarda Yapay SinirAğları ile Yazar Tanıma
Vecdi Emre Levent, Banu Diri.....883

Bilgisayar Öğretmeni Adaylarının Dinamik Web Teknolojilerine Yönelik Görüşleri
Agâh Tuğrul Korucu, Hasan Çakır 901

LDAP ile Güvenli Kullanıcı Kontrol Sistemi
İsmail Kavak, Gül Fatma Türker 909

Yazılımlar için Web Servis Destekli Bütünleşik Hesap Yönetimi
Güncel Sarıman, Onur Karasoy, Fatih Tarlacı, Bilal Durmuş 915

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesi
Esen Eyribaş, Oktay Aydın, M. Akçay 923

İmmunohistokimyasal Boyalar ile Tiroid Tümörü Teşhisinde Naive Bayes Algoritması Kullanılması - Ahmet Haltaş, Ahmet Alkan 931

Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı e-Triaj Sistemi
Nedim Ozan Tekin, Fatih Vehbi Çelebi, Elif Çalık, Baha Şen, İlhami Muharrem Orak 937

Şehir HastanelerininEntegre Sağlık Bilgi Yönetim Sisteminden Beklentileri
Bilal Ak 945

Fonksiyonel ve Imperative Programlama ile Sıralama
Elis Soylu, Muammer Akçay 955

Üniversite için Android Tabanlı Mobil Uygulaması ve Geliştirme Sürecinde Öğrenilenler - Erdem Türk, Mustafa Erkan Başar, Osman Mutlu, Enis Karaarslan 961

Veritabanında Saklı Yordamlar: Bir Veritabanı Tasarımı ve Web Uygulaması
Kemal Akyol, Baha Şen, İlhami Muharrem Orak 969

Duvar İnşa Edilmesinde Verimliliği Etkileyen Faktörlerin Apriori Veri Madenciliği Yöntemi Kullanılarak Analizi
Abdullah Emre Keleş, Mümine Kaya 987

Java-Android Yazılım Mimarisi: Bir Masaüstü ile Çoklu Tablet Bilgisayar Haberleşme Uygulaması - Bilgehan Arslan, Süreyya Gülnar 993

SQL için Net Platformunda Görsel Bir Eğitim Yazılımının Geliştirilmesi
Yeşim Aktaş, Abdülkadir Çakır 999

Yeni Bir Ders Tasarımı: Standartlarla Yazılım Geliştirme
Çağatay Çatal 1003

Blender ve Ogre3D Kullanarak 3 Boyutlu Benzetim
İsmail Kurnaz, Rafet Durgut 1011

Görüntüden OpenCV ile Duygu Analizi
Mehmet Emin Tenekeci, Abdülkadir Gümüşçü, Emrah Aslan 1017

Tchebichef Momentlerle Copy-Move manipülasyonu bulmak
Sonya Pouresmaeli 1023

Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Açısından Stratejik Simülasyon Yazılımı Uygulamaları - Yavuz Gezicioğlu, Süleyman Erdem, İbrahim Ethem Ercan 1027

Tıp Eğitiminde Bilişim Sistemlerinin Kullanımı: Zorluklar ve Hedefler
Yücel Uysal, Ersin Akpınar, İbrahim Başhan 1037

Fonksiyonel Tiroit Hastalığı Tanısında Naive Bayes Sınıflandırıcının Kullanılması
Ramazan Solmaz, Mücahid Günay, Ahmet Alkan 1047

Sağlık Alanında Sosyal Medyanın Kullanımı: Twitter'da Sağlık Mesajları
Aslıhan Ardıç Çobaner, Sümbüle Köksoy 1055

Boyutu Yüksek Görüntülerin Öznitelik Dönüşüm Yöntemiyle Analizi
Halit Çetiner, Ömer Kuşcu, Muzaffer Tatlı 1063

Ahbs İstemci Yazılımı Standardizasyonu Yol Haritası
Musa Ataş, Ahmet Dikici, Ahmet Tümay 1071

Akademik Bilişim 2014 - Konferans Programı

	5 Şubat 2014 Çarşamba
09:30 - 11:00	**1. Gün I. Oturum (Açılış Töreni)**
A Salonu	**Konferans Açılışı**

11:30 - 13:00		**1. Gün II. Oturum**
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Cisco (11:30-12:10) HP (12:20-13:00)
B	**Panel**	"Yükseköğretimde Özel Gereksinimi Olan Öğrencilerin Desteklenmesi"; Ali Ekrem Özkul, Süleyman Arı, Özhan Kalaç, Bülent Batmaz, Mesut Aydemir, Ayşe Aydın Akkurt
C	**Yeni Medya** **Başkan:** Haluk Bingöl	"Alternatif Medya, Gezi Parkı Eylemleri ve Çapul TV Örneği"; Aydan Özsoy "Hayat-Memat Meselesi; Varoluş ve Medya"; Onur Erdal "Kamu Yararı Açısından Yeni Medya"; Kadriye Ayfer Koç "Mobil Video Haber Servisleri"; Recep Ünal
D	**Seminer LKD**	"Üniversiteler ve Siber Güvenlik"; Mehmet Dursun İnce
E	**Oyun 1** **Başkan:** B.T. Akgün	"Benim Dünyam Çocuk Oyunu: Bir Mobil Uygulama"; N. Tuğbagül Altan Akın, Meliha Acar, S. Elif Gökdağ, Z. Gazal Kaya "Sosyal Oyunlar"; Volkan Erol, Baran Sakallıoğlu, Bekir Tevfik Akgün "Görüntü İşleme Temelli Sanal Silah Eğitimi ve Atış Simülatörleri"; Mahmut Can Fırış, Ahmet Alkan "Bilgisayar Oyunları ve Spor Müsabakaları"; Can Razbonyalı, Bekir Tevfik Akgün
F	**Veri Madenciliği 1** **Başkan:** Rifat Çölkesen	Y"Elektrokardiyografi (EKG) Sinyallerindeki Aritmilerin Sınıflandırılması"; Volkan Erol, Aslı Uyar Özkaya "Sıralı Örüntü Madenciliği ile e-Bankacılıkta Kullanıcı Davranışlarının Modellenmesi"; Eren Berk Aytaç, Turgay Tugay Bilgin "Zaman Serileri Madenciliği Kullanılarak Nüfus Artışı Tahmin Uygulaması"; Zeynep Behrin Güven, Turgay Tugay Bilgin "Kahkaha Tanıma için Rassal Ağaçlar"; Heysem Kaya, Ali Mehdi Erçetin, Albert Ali Salah, Sadık Fikret Gürgen "Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımlarının Karşılaştırılması"; Mümine Kaya, Selma Ayşe Özel
G	**S**eminer	Özgür Yazılımlarda Web Uygulamaları Güvenlik Denetimi; Fatih Özavcı
H	**S**eminer	"SaltStack ile Ayar Yönetimi"; Mehmet Onur Yalazı
I	**S**eminer	"Türk Ulusal Bilim e-Altyapısı (TRUBA)"; Onur Temizsoylu, Feyza Eryol
J	**Yazılım 1** **Başkan:** M.U. Çağlayan	"Servis Tabanlı ve Tasarım Anında Çalışabilen Etkileşimli Raporlama Mimarisi"; Ömer Yanar, Ökkeş Emin Balçiçek "Dağıtık ve Eşzamanlı Yazılım Geliştirme Yöntemi"; Ökkeş Emin Balçiçek, Çağrı Çıraklı "İş Gereksinimi Odaklı Kaynak Kod Üretme Sistemi"; Ökkeş Emin Balçiçek, Büşra Tokgöz, Havva Çetiner Altıparmak "Finans Yazılım Projelerinde Efor Tahmini İçin Parametrik Yöntemlerin Analizi"; Ökkeş Emin Balçiçek, Mevlüt Güçlü, Özgür Şahin

14:00 - 16:00		**1. Gün III. Oturum**
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Cisco(14:00-14:45) Epati(15:00-15:45)
B	**Eğitim 1** **Başkan:** Zeynel Cebeci	"Bilgisayar Ağları Dersi için Web Tabanlı Mobil Öğrenme Sisteminin Geliştirilmesi"; Erhan Bayburt, Zülfü Genç "Moodle 1.9.x'e Karşı Moodle 2.x"; Mümine Kaya, Selma Ayşe Özel "Yeni Başlayanlar İçin Moodle"; Özgün Aydın "Gelişmiş, Çevrimiçi ve Açık Kaynak Anket Sistemi"; Ömer Nuri Çam, Demet Tokgözlü "Çok Dilli İçerik Sistemlerine Kullanıcı Katılımcılığının Güçlendirilmesi: Organic.Lingua Deneyimleri"; Zeynel Cebeci , M. Ali Gökce
C	**CBS** **Başkan:** Ethem Derman	"Orman Tiplerinin Uydu Verileri ile Belirlenmesinde Farklı Doku Analizlerinin Değerlendirilmesi"; Zehra Damla Uça Avcı, Bahriye Kuşak, Lütfiye Kuşak "Küresel Konumlama Servisi Kullanarak Araç Takibi ve Mobil Cihazlar Arası Haberleşme"; Ensar Arif Sağbaş "Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Kıyı Çizgisi Değişimi Belirleme : Seyhan Deltası"; Emrah Özpolat, Tuncer Demir "AB'de CBS Kullanımı ve Gelişmeler"; Alptekin Erkollar, Birgit Oberer
D	**Seminer LKD**	"Zap Proxy ile Web Güvenliği Denetimi"; Barkın Kılıç
E	**Oyun 2** **Başkan:** Adil Akbaş	"Oyun Türlerinin Tanımlanmasında Sosyal Oyunların Yeri"; Baran Sakallıoğlu, Volkan Erol, Bekir Tevfik Akgün "Oyunlaştırma, Oyun Felsefesi ve Öğrenme: Gamification"; Aras Bozkurt, Evrim Genç Kumtepe "Jquery ile İnteraktif Web Tabanlı Eğitsel Oyun Tasarımı"; Devkan Kaleci, Emre Özsoy, Hakan Güldoğan, Sibel Gül "Oyun ve Bilgisayar Programcılığı için Bir Müfredat Önerisi"; Bora Aslan, Füsun Yavuzer Aslan
F	**Finans** **Başkan:** Kaan Özdinçer	"Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme"; Merve Can Kuş Khalilov, Mücahit Gündebahar "Bankacılık Sektöründe Kullanıcı Deneyimi Araştırması: Dijital Şube, XTM"; Fatma Molu, Öznur Savaş, Mustafa Atlı, Haluk Yazıcı "SOA Mimarisi ile Geliştirilen Bankacılık Dönüşüm Projelerinin Kaynak Dağılımının Amprik Analizi"; Mücahit Gündebahar, Merve Can Kuş Khalilov, Alptekin Erkollar "Kritik Finansal Sistemlerde Yazılım Değişiklik ve Takip Yönetim Sistemi"; Mehmet Vacit Baydarman, Ökkeş Emin Balçiçek "Bankacılık Uygulamalarında Dolandırıcılık"; David Teksen Aksun, Şerif Bahtiyar "E-Ticaret Güvenliği"; Rahmetullah Yiğit, Şerif Bahtiyar
G	**İnternet Kültürü** **Başkan:** Kemal Karaman	"Eğitimde İnternet Etiği"; Ahmet Hakan Özkan "Bilgi ve Bilişim Çağında Araştırmacı Öğrenenlerin Metaforik Algıları"; Fahriye Altinay Aksal, Zehra Altınay Gazi, Nesrin Menemenci "İnternet Kullanımının Sanat Üretim Sürecinde Etkileri"; H.Aybike Karakurt "Öğretmen Adaylarında Medya Okuryazarlığı - Eleştirisel Düşünme İlişkisi"; Kemal Karaman, Adem Karataş, Adem Özgür

H	**Seminer** **Veri maden.**	"Veri Ambarından Veri Madenciliğine"; Ömer Utku Erzengin, Emine Çetin Teke, Nurzen Üzümcü
I	**Seminer**	"Etmen Tabanlı Modelleme ve Simulasyon"; İzzet Pembeci
J	**Bilgi Toplumu** **Başkan:** Ozan Bük	"Bilişim Teknolojileri Standartları ve Belgelendirmeleri"; Mustafa Yılmaz "Türkiye ve Dünyada İntihal Yaptırımları"; Behlül Gücükoğlu, Zerrin Ayvaz Reis "Bilgi Ekonomisi Üzerine Bir Çalışma"; Zeki Özen, Elif Kartal, Çiğdem Selçukcan Erol, Fatma Önay Koçoğlu "Bilgi Ekonomisi Açısından Biyoçeşitlilik"; Yeşim Atasoy, Çiğdem Selçukcan Erol, Zerrin Ayvaz Reis, Sevinç Gülseçen "İşitme ve Konuşma Engelli Hayatlarını Kolaylaştırma"; Zerrin Ayvaz Reis, Behlül Gücükoğlu, Burak Eskici "Bir Fikir Yönetimi Sisteminin Gerçeklenmesi"; Hakan Hıdır, B. Tevfik Akgün, Orhan Alankuş, Rıdvan Özdemir, Uğur Erdem

16:30 - 18:30	**1. Gün IV. Oturum**	
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Exagate(16:00-16:45) Kaspersky(17:00 -17:45)
B	**Kütüphane** **Başkan:** Emin Küçük	S"Kütüphan-e Türkiye Planlama ve Pilot Uygulama Projesi"; Mehmet Emin Küçük, Mustafa Ünal, Sinan Akıllı, Galip Yıldırım "Kütüphan-e Türkiye Projesi Tanıtım Çalışmaları"; Ahmet Çelik, Selçuk Savaş, Seda Öz, Özlem Akat "Kütüphan-e Türkiye Projesi BİT Çalışmaları"; Hüseyin Özyurt, Erhan Erkan "Kütüphan-e Türkiye Projesi Etki Değerlendirme Çalışmaları"; Umut Al, İrem Soydal, Orhan Açıkgöz "Kütüphan-e Türkiye Projesi BİT Eğitimi Çalışmaları"; Göknur Kaplan Akıllı, Gülten Alır, Erol Sönmez
C	**E-ticaret** **Başkan:** Atıf Ünaldı	"Dijital Yükseliş ile Gelen E-ticaret ve Pazarlama Trendleri"; Serkan Hacıömeroğlu "Türkiye'de İnternet Üzerinden Turizm Hizmeti Pazarlama ve Satın Alma Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma"; Derya Baykal, Tuna Uslu, Duygu Çubuk "Alışveriş Sitesi Tasarımlarında Algılama Farklılıkları"; Duygu Çubuk, Derya Baykal, Tuna Uslu "Tavsiyeler ile Değişen Bellek Modeline Reklamın Etkisi"; Uzay Çetin, Haluk Bingöl "Market Raflarında Dönüşüm ve Ölçeklendirmeye Dayanıklı Nesne Tanıma"; Melih Evren Buruş, Rıdvan Salih Kuzu, Gül Varol, Soyhan Beyazıt
D	**Seminer** **LKD**	"Bacula Yedekleme Sistemi"; Samed Beyribey "Yazılım Geliştirirken Hazıra Konmak"; Hakan Uygun
E	**Mobil 1** **Başkan:** Cem Ersoy	"Bilişsel Radyo Ağlarında Eşgüdümlü Saldırılar"; Levent Altay, Gürkan Gür, Fatih Alagöz "Mobil Cihazlarda RTMFP Protokolü ile P2P Görüntü İletimi"; Yalçın Albayrak, Batuhan Bulut, Özcan Asilkan "Kablosuz Mesh Ağlar"; Songül Tozan, Şafak Durukan Odabaşı, Muhammed Ali Aydın "Günümüzdeki Yönlendirme Protokolleri ve Lab Uygulamaları"; Emre Demirkol, Gürsu Aşık, Ahmet Nusret Özalp

F	**Güvenlik 1** **Başkan:** Fatih Avcu	"Zararlı Yazılımların Farklı İşletim Sistemlerine Etkileri"; Elif Ekiz, Şerif Bahtiyar "Bilişim Güvenliği: Güvenli Hesaplama"; İlhan Kaya, Şerif Bahtiyar "Kapalı Ortamlarda RFID-Tabanlı Konum Belirleme"; Ilgın Şafak "Sosyal Ağlarda Güvenlik"; Görkem Erdoğan, Şerif Bahtiyar "Medikal Bilgi Sistemlerinde Güvenlik, Mahremiyet ve Kimlik Doğrulama"; Can Eren Aladağ, Ercan Kurtarangil, Şerif Bahtiyar "RFID Etiketlerinde Hafifsiklet Kriptografi ve Kademeli Güvenlik"; Ilgın Şafak, Mustafa Başak
G	**Çalıştay**	"Ulusal Yayınlarda Karşılaşılan Sorunlar"; Serkan Dinçer "Elektronik Dergi Yayınlama ve Akademik Yazım Kuralları"; Serkan Dinçer
H	**Seminer** **Veri maden.**	"Veri Ambarından Veri Madenciliğine"; Ömer Utku Erzengin, Emine Çetin Teke, Nurzen Üzümcü
I	**Seminer**	"Kampüs Ağlarında Ağ Yöneticiliğine Giriş"; Gökhan Akın, Ozan Bük
J	**Demokrasi** **Başkan:** Ebru Baranseli	"Küreselleşen Dünyanın Yeni Gerçekleri ve Gençlerin Konumu: Radikalleşiyor muyuz?"; Barış Bulunmaz "Mahremiyet ve Halka Açıklık: Yeni İnsanın Paradoksu"; Ali Özcan "Apolitik Olanın Politikleşmesi ve Politik Olanın Dijitalleşmesi"; Ulaş Başar Gezgin "Demokrasinin Kamusal Üretiminde Sosyal Medyanın İmkan ve Sınırlılıkları"; Mustafa Ali Minarlı "Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Ağ Bilgi Güvenlik Farkındalıkları"; M. Emre Sezgin, Ozan Şenkal

6 Şubat 2014 Perşembe		
09:30 - 11:00		**2. Gün I. Oturum**
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Intel(09:00-09:45) Epati(10:00-10:45)
B	**Proje** **Başkan:** A. F. Özkul	"Geleceği Yazanlar"; Mehmet Aca "Türkiye Engelsiz Bilişim Platformu"; Mustafa Özhan Kalaç, Zehra Altınay
C	**Sosyal Ağlar 1** **Başkan:** Ebru Baranseli	"Y-Kuşağının Sosyal Medya Algısı ve Siber Şiddet Önleme Programları"; Pınar Pektekin, Seda Gökçe Turan "Türkiye'deki Bilgi Merkezlerinde Sosyal Medya Kullanımı"; Nizamettin Oğuz "Sosyal Ağların Halk Oyunları Açısından Değerlendirilmesi ve Facebook Örneği"; Nezir Kızılkaya "Sağlık MYO Öğrencilerinin Sosyal Ağ Kullanımı ve İlintili Motivasyonu"; Pelin Uyar, Fikret Ceylan, Ahmet Yılmaz Özen
D	**Seminer** **LKD**	T"Git Sürüm Takip Sistemi"; Ömer Özkan "Her Yer Linux Her Yer Özgür Yazılım"; Adil Akbaş
E	**Gömülü Sistemler 1** **Başkan:** M. Karakaplan	"Araçlarda On Board Diagnostic Sistem ve Mobil Cihaz Uygulamaları"; Gül Fatma Türker, Akif Kutlu "Bluetooth Tabanlı Çoklu Geçiş Denetleyici Sistem Tasarım ve Gerçeklemesi"; Mehmet Tümay "Android Kontrollü M,n, Akıllı Robot Tasarımı"; Ahmet Albayrak, Gökhan Büyükkayıkçı, Rukiye Altıntaş "Labview Tabanlı Bir Elektronik Deney Seti Geliştirilmesi"; İsmail Arıcı, Mahmut Tenruh

F	**Medya** **Başkan:** Atıf Ünaldı	"Etkileşimli Televizyon:IPTV"; Işıl Çınar, Muhammet Serkan Çınar, Hasan Şakir Bilge "Yayıncılıkta Yeni Bir Yaklaşım HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband Television)"; Ruhi Taş, Sedat Onay "İki Yönlü Televizyon Teknolojilerine Uygun İçerik Nasıl Üretilir?"; Atıf Ünaldı
G		
H	**Hesaplama (Seminer)**	"Web Tabanlı Bilimsel Hesaplama Araçları"; Berkin Malkoç, Kürşat Aker
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**Eğitim 2** **Başkan:** Zerrin A. Reis	"iTunes U ile Açık Ders Materyallerinin Paylaşım Deneyimi: Atatürk Üniversitesi Örneği"; Serkan Yıldırım, Mehmet Cem Bölen, Orhan Çeliker, Arif Daş "Satranç Elektronik Dersinin Koşullu Erişimle Sunulması"; Umut Altınışık, Serdar Solak "Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi İş Sağlığı ve Güvenliği Kursu Uzaktan Eğitim Portalı"; Abdülkadir Gümüşçü, Mehmet Emin Tenekeci, Nurettin Beşli "E- Öğrenme Modeliyle Yabancılara Uzaktan Türkçe Öğretiminde Bildirişim"; Fatih Mehmet Türker "Programlama Dersleri için Web Tabanlı Öğrenme ve Sınav Yönetim Sistemi"; Cengiz Karaduman, Devkan Kaleci

11:30 - 13:00	**2. Gün II. Oturum**	
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Kaspersky(11:00-11:45) Huawei(12:00-12:45)"
B	**Panel**	"Creative Commons Türkiye"; Orçun Madran, İlkay Holt
C	**Sosyal Ağlar 2** **Başkan:** Adil Akbaş	"İnternet Bağımlılığı ve Zaman Yönetimi İlişkisi"; Zeynep Çelik, Pervin Apak, Bülent Demir, Gülsen Güneş, Zülfü Genç "MYO Öğrencilerinin Facebook Kullanımı"; Mehmet Can Hanaylı "Perakende Sektörü Müşteri İlişkilerinde Sosyal Medya Kullanımı"; Tufan Baydemir "Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi"; Aygül Çelik, Fatma Kübra Çelen, Süleyman Sadi Seferoğlu
D	**Seminer LKD**	"Oracle Uygulamalarınızı PostgreSQL'e Aktarma"; Devrim Gündüz
E	**Gömülü Sistemler 2** **Başkan:** Kaan Özdinçer	"Multi-Copterler için Bilgisayar Kontrollü Otomatik İniş Sistemi"; Ahmet Anıl Müngen, Fatih Özcan, Ahmet Çınar, Levent Özparlak "Simulink Ortamında Pv Modul Simülasyonu ve Pvsystem Araç Kutusunun Oluşturulması"; Turab Selçuk, Ahmet Alkan "Bir TTCAN Sisteminde Matris Çevrimi Tasarımı : PSA Benchmark Örneği"; Süleyman Halil Temel, Mahmut Tenruh "Sera İklimlendirme Kontrolü İçin Etkin Bir Gömülü Sistem Tasarımı"; Nurullah Öztürk, Selçuk Ökdem, Serkan Öztürk "Bazı Doğrultucu Devrelerin Performans Analizi"; İbrahim Atlı, Mehmet Akbaba

F	**Veri Madenciliği 2** **Başkan:** Necdet Yücel	"Nonobot: Hayat Bilgisi Toplama Amaçlı Oyun"; Yunusemre Yener, Selim Serkan Kaplan, Mehmet Fatih Amasyalı "Web Sunucu Loglarının Web Madenciliği Yöntemleri ile Analizi"; Işıl Çınar Muhammet Serkan Çınar, Hasan Şakir Bilge "Makine Öğrenmesi İle Ürün Sınıflandırma İncelemesi"; Can Razbonyalı, Aslı Uyar Özkaya "Twoing Algoritması İle Sınıflandırma : Kalp Hastalığı Uygulaması"; İlhan Uysal, Mehmet Bilen, Sami Ulukuş "Kelebek Görüntülerin Sınıflandırılması için Bir İçerik Bazlı Görüntü Erişim Sistemi"; Yılmaz Kaya, Lokman Kayci
G	**Çalıştay**	"Yeni Medya ve Aktivizm"; Serdar Paktin
H	**Seminer**	"Web Tabanlı Bilimsel Hesaplama Araçları"; Berkin Malkoç, Kürşat Aker
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**Eğitim 3** **Başkan:** Emin Mutlu	"E-Öğrenmede Etkileşimli İçerik Geliştirme Deneyimi: Web Tasarımı Dersi Örneği"; Uğur Yıldız "9. Sınıflar için Yeni bir Özel Ders Yazılımı Dilan9"; Metin Kapıdere, Gül Ece Güzel "Web Tabanlı Laboratuarlar"; Ebru Yılmaz İnce, Akif Kutlu "Atutor ve Moodle Öğrenme İçerik Yönetim Sistemlerinin Kıyaslanması"; Mesude Uçar, Engin Uçar, Mehmet Can Hanaylı "Kişisel Bilgi Yönetiminde Bütüncül Bir Yaklaşım: Deneyimlerin Yönetimi"; Mehmet Emin Mutlu

14:00 - 16:00	**2. Gün III. Oturum**	
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Intel(14:00-14:45) Karel(15:00-15:45)
B	**Panel**	"Türkiye'de Açık Erişim"; Orçun Madran, Yaşar Tonta, Gültekin Gürdal
C	**Optimizasyon** **Başkan:** Fatih Avcu	"Küre Üzerinde Gezgin Satıcı Problemi Çözümünde Parçacık Sürü Optimizasyonu Uygulaması"; Hüseyin Eldem, Erkan Ülker "İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitim Kurumlarında Kurs Zamanlaması Problemi Ön İnceleme"; Atilla Özgür, Ercan Koldaş "Tork ve Yakıt Tüketimine Bağlı Motor Başarımına Bulanık Mantık Yaklaşımı"; Bilgehan Arslan, Süreyya Gülnar "Genetik Algoritma ile Metamalzeme Tasarımı"; Cemal Aktürk, Muharrem Karaaslan, Adem Korkmaz, Gülsade Kale "Trafik Tıkanıklığının Azaltması için Öz-Örgütlenme Tabanlı Akıllı Trafik Optimizasyonu Yaklaşımı"; Yüksel Çelik, Hakkı Soy
D	**Seminer LKD**	"PostgreSQL 9.3: Kullanılabilirlik ve Başarım"; Devrim Gündüz
E	**Üniversite Uygulamaları 1** **Başkan:** Özkan Kaluç	"E-Üniversite için Esnek Bir Framework Geliştirilmesi ve Uygulanması"; Fatih Özbek, Murat İnce, Murat Turhan, Hasan Hüseyin Önder "Erasmus Online Başvuru ve Yönetim Sistemi: e-rasmus"; Eser Sahillioğlu "Eduroam ve SMS Destekli E-Posta Kullanıcı Yönetim Modeli: MSKU Örneği"; Güncel Sarıman, Fatih Tarlacı, Onur Karasoy, Bilal Durmuş "Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilgi Portalı Android Uygulaması"; Ali Eren, Nuh Azgınoğlu "Online Ek Ders Otomasyon Sistemi"; Ali Küsmüş, Mücahid Günay, Ahmet Alkan "Elektronik İmza Destekli Single-Sign-On Tasarımı: Kampüs Örneği"; Ömer Kuşcu, Halit Çetiner

F	**Mobil 2** **Başkan:** A. Alaybeyoğlu	"Malzemeni Söyle Tarifini Al: Bir Mobil Uygulama"; N. Tuğbagül Altan Akın, Enise Başaran, Nilüfer Ceylan, Ayşe Güler "Cep Telefonu Değeri Belirlemek için Mobil Uygulama"; Sabri Dündar, Volkan Altıntaş "İzmir Toplu Taşıma Rehberi"; Hüseyin Akçekoce, Serdar Korhan Konaray, Alp Buğra Çelik, Sinan Emre Yavuz, Hüseyin Akcan "NFC Tabanlı Akıllı Alışveriş Sistemi"; Gökhan Yılmaz, Ahmet Müngen, Figen Önün, Ahmet Çınar
G	**Çalıştay**	"Bir İçerik Nasıl Üretilir"; Grizine
H	**Veri Madenciliği** (Seminer)	"Veri Ambarından Veri Madenciliğine"; Ömer Utku Erzengin, Emine Çetin Teke, Nurzen Üzümcü
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**Eğitim 4** **Başkan:** Devkan Kaleci	"Her Çocuğa Bir Bilgisayar Projeleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme"; Dilek Doğan, Murat Çınar, S. Sadi Seferoğlu "Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Tutumlarının İncelenmesi"; Adem Korkmaz, Cemal Aktürk, Oldouz Karimi "Ağ Toplumu ve Öğrenme: Bağlantıcılık"; Aras Bozkurt "E-öğrenmede Üskavramsal Faaliyetlere İnteraktif Ders Tasarımı"; Meryem Demir Güldal, Mehmet Tosun, Didem Demir, Alper Cihan "Türk Eğitim Sisteminde Bilişim Teknolojileri Eğitiminin Yeri"; Ömer Deperlioğlu, Gür Emre Güraksın, Utku Köse

16:30 - 18:30	**2. Gün IV. Oturum**	
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	İş Yazılım(16:00-16:45) Checkpoint(17:00-17:45)
B	**Panel**	"Açıköğretimin 30 Yılı: e-Öğrenmenin Yükselişi"; Ali Ekrem Özkul, Sinan Aydın, Özlem Özöğüt, İlker Kayabaş, M.Emin Mutlu
C	**Bilişim Politikaları** **Başkan:** Rifat Çölkesen	"Üniversite Sıralama Sistemleri: Batı Karadeniz Üniversiteleri için Analiz Örneği"; Yasemin Gültepe, Yerbolat Kalaman, Mamykova Zhanyl Zhumangaliyevna "Bilgi Çağında İşletmeler Açısından Bilgi Yönetimi ve Stratejik Önemi"; Dinçer Atlı "Türkiye'de Dünden Bugüne Bilişim Enstitüleri"; Süreyya Gülnar, Bilgehan Arslan "İş Zekası için Dört-Katmanlı Veri Modellemesi Gerçekleştirimi"; Harun Gökçe, Osman Abul, Erdem Işıldar, Davut Gökhan Karatepe
D	**Seminer LKD**	"Web Geliştiricileri için Ağ 101"; Doruk Fişek "GNU/Debian Bazlı Yüksek Başarımlı Hesaplama Kümesi Kurulumu ve Yapılandırılması"; Ozan Tuğluk
E	**Üniversite Uygulamaları 2** **Başkan:** Veli Akçakaya	"Akıllı Kart ile Öğrenci Yoklama Sistemi ve Uygulaması"; Metin Kapıdere, Sultan Avcu "Bütünleşik Maaş Hesabı Otomasyon Sistemi"; Veli Eski, İsmail Rakıp Karaş "E- imza Destekli Elektronik Evrak Sistemi"; Fatih Kürşad Gündüz "KOHA Kütüphane Otomasyonu: Süleyman Demirel Üniversitesi Örneği"; Volkan Sönmez, Hakan Candoğan, Uğur Bulgan "Sistem Odasında Yaşanan Problemler ve Kurulum Standartları; Hitit Üniversitesi Örneği."; Mustafa Coşar, İsmail Arık "Drupal ile Kampüs Yönetimi"; Veli Akçakaya

F	**Mobil 3** **Başkan:** A. Alaybeyoğlu	"Elektrik Enerjisi Güneşten Sağlanan Bir İş İstasyonunun Kablosuz Veri Takibinin Yapılması"; Feridun Ekmekci, Mahmut Tenruh "Yeşil Hücresel Ağlarda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı"; Turgay Pamuklu, Cem Ersoy "Çoklu Kırınım İçeren Senaryolarda Kullanılan Işın İzleme Tekniği Algoritması Geliştirilmesi"; Doruk Ayberkin, Mehmet Barış Tabakcıoğlu "Mobil Cihazlarda Görüntü İşleme İçin Bir Çözüm Önerisi"; Muzaffer Tatlı, İsmail Serkan Üncü "Endüstriyel Üretimde Cihaz Hatasının Tespitinde Kablosuz Teknolojiler"; Okan Oral
G	**Çalıştay**	"Bir İçerik Nasıl Üretilir"; Grizine
H	**Veri Madenciliği** (Seminer)	"Veri Ambarından Veri Madenciliğine"; Ömer Utku Erzengin, Emine Çetin Teke, Nurzen Üzümcü
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**Eğitim 5** **Başkan:** Zeynel Cebeci	"Temel BT Dersinde Öğrencilerin Sınav Günü İnternet Hareketliliği"; Yalçın Ezginci "Yeni Yüzyıl Üniversitesinde Mobil Öğrenme"; Özlem Güzelyazıcı, Buket Dönmez, Özlem Hacıosmanoğlu, Güneş Kurtuluş "Türkiye'de Okuma Faaliyetleri ve Kitap Okuma Takibine Yönelik Web Tabanlı Bir Sistem Önerisi"; Ömer Kırmacı, Cihan Bayraktar "Etkileşimli Tahta Kullanımının Avantajları ve Dezavantajlarına Yönelik Öğretmen Görüşleri"; İsmail Gülcü "Üniversite Öğrencilerinin Web Değerlendirme Kriterleri"; Mehmet Aksüt, Onur Er, Burak Tüfekçioğlu, Mehmet Mustafa Marangoz, Şefika Çetin

7 Şubat 2014 Cuma		
09:30 - 11:00		**3. Gün I. Oturum**
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	HP(09:00-09:45) Kaspersky(10:00-10:45)
B	**Panel** **Başkan:** M. Karakaplan	"Dijital Dünyada Sanatın Geleceği"; Doğan Akbulut, Kazım Artut, Hakan Demir, Mustafa Kibarkaya
C	**Artırılmış Gerçeklik** **Başkan:** Devkan Kaleci	"Ufuxar"; Ufuk Tuğtekin "Üçüncü Boyut: Baş Takibi ve Fare ile Çoklubiçimli Etkileşim Arayüzü"; Aslihan Tece Bayrak, Mehmet Göktürk "iOS Platformunda Artırılmış Gerçeklik ile Yön Belirleme"; İbrahim Arda Çankaya, Asım Sinan Yüksel, Arif Koyun "Artırılmış Gerçeklikli Geometri Öğretiminin Değerlendirilmesi"; Emin İbili, Sami Şahin
D	**Seminer**	"Postfix ile Güvenli ve Hızlı E-posta Sistemi"; Devrim Gündüz
E	**Sosyal Ağlar 3** **Başkan:** Ahmet Yıldırım	"Dijital Vatandaşlık ve Dijital Politikalar"; Ali Rıza Babaoğlan "Bir E-Eğitim Aracı Olarak Sosyal Medya Platformu"; Türkay Palancı "Mikroblog İleti Kümelerinde Konu Algılama Yönteminin İncelenmesi"; Ahmet Yıldırım, Suzan Üsküdarlı, Arzucan Özgür

F	**Mobil 4** **Başkan:** M. U. Çağlayan	"Grup Anahtarı Kurma Protokolleri ve Uygulamaları"; Orhan Ermiş, Şerif Bahtiyar, Emin Anarım, Mehmet Ufuk Çağlayan "Yazılım Tanımlı Radyo ve Uygulamaları"; A. Cem Heren, F. Nur Kılıçlı, M. Tuğrul Özşahin "MAC Backoff Slot Assignment Probability Comparisons"; İlker Demirkol, Hasan Ferit Enişer "GSM-R: Demiryolu İletişimi ve Uygulamaları için Uluslararası Kablosuz İletişim Standardı"; Mehmet Yunus Dönmez
G	**Seminer**	"Joomla 3.x ile Kişisel Web Sayfasının Yapımı"; Akın Doğru
H	**Hesaplama (Seminer)**	"Web Tabanlı Bilimsel Hesaplama Araçları"; Berkin Malkoç, Kürşat Aker
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**Tarım Turizm** **Başkan:** Zeynel Cebeci	"Tarım ve Hayvancılıkta Bilişim Tabanlı Karar Destek Sistemleri"; Coşkun Yıldırım, Handan Çakan, Tülin Akın "Bazı Tarımsal Faaliyetlerde Akıllı Sistemlerin Kullanımı"; Yusuf Dilay, Adem Özkan "Medikal Turizm ve Uzaktan Sağlık Hizmetlerinde Altyapı Sorunları ve İyileştirme Önerileri"; Tuna Uslu, Derya Baykal, Duygu Çubuk

11:30 - 13:00	**3. Gün II. Oturum**	
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Cbk Soft(11:00-11:45) Alerta(12:00-12:45)
B	**Panel**	"Bilişimin En Türkçesi: Olgular, Çabalar"; Hülya Küçükaras, Rifat Çölkesen, Koray Özer
C	**Yapay Zeka** **Başkan:** Oğuz Akpolat	"Yapay Sinir Ağları ile WiFi Tabanlı İç Mekan Konumlandırma"; Can Tunca, Edip Toplan, Sinan Işık, Cem Ersoy "Yapay Sinir Ağları ile Ağ Üzerinde Saldırı Tespiti ve Paralel Optimizasyonu"; Mehmet Zahid Yıldırım, Abdullah Çavuşoğlu, Baha Şen "Siber Savunmada Yapay Zeka Sistemleri Üzerine İnceleme"; Yeliz Şenkaya, Uğur Güven Adar "Bakteri Büyümesinin Yapay Sinir Ağlarıyla Modellenmesi"; Oğuz Akpolat
D	**Seminer LKD**	"Üniversite Öğrencileri için Özgür Yazılım Fırsatları"; Necdet Yücel, Aybüke Özdemir
E	**Bulut Bilişim** **Başkan:** Emrah Ayanoğlu	"ARP Zehirlenmesi ve Ağın Korunma Yöntemleri"; Mehtap Erdil, Ayşenur Erdil "Kurumlarda Kriptografik Anahtar Yapıları ve Kullanımları Üzerine Bir İnceleme"; Mehmet Gülyurt, Ediz Şaykol "Adrese ve Kişi Hareketlerine Dayalı Yeni Bir Biyometrik Nüfus Kayıt Sistemi"; Mehmet Yunus Dönmez, Ramazan Yıldız, Sait Şener "DDoS Tespiti ve Trafik Özniteliklerinin Seçimi"; Derya Erhan, Emin Anarım
F	**Güvenlik 2** **Başkan:** Derya Erhan	Üniversitelerde Sosyal Medya Uygulamaları; Işıl Yılmaz, T. Özgür Demirkaya

G	**Yazılım Uygulamaları** **Başkan:** Gökhan Akın	"OCR APIleri ve Gerçek Zamanlı OCR Uygulaması"; Hüseyin Kutlu, Ersan Yazan "Semantik Web Konusunda Eğitim"; Mete Okan Erdoğan "Steganaliz"; Metin Bilgin "Harf Eğitimi İçin İnteraktif Kinect Uygulaması"; Mehmet Emin Tenekeci, Abdülkadir Gümüşçü, Ömer Ağırman
H	**Hesaplama (Seminer)**	"Web Tabanlı Bilimsel Hesaplama Araçları"; Berkin Malkoç, Kürşat Aker
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**İnşaat 1** **Başkan:** Devrim Alkaya	"Türk İnşaat Sektöründe 4 Boyutlu (4D) Modellemenin Uygulanabilirliği"; Murat Kuruoğlu, Emre Gökyiğit, Merve Köse "Ufuklive 3D"; Ufuk Tuğtekin , Barış Mercimek "Betonarme Yüksek Yapıların Boyutlandırma Prensipleri"; Barış Şahin "Zeminlerde Gerilme Dağılışının Bilgisayar ile Analizi"; Devrim Alkaya, Burak Yeşil

14:00 - 16:00	**3. Gün III. Oturum**	
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	D-Link(14:00-14:45) Nisan Bilgisayar(15:00-15:45)
B	**Panel** **Başkan:** Haluk Bingöl	"Programlama Dersleri için bir Platform; Bilişim Servis Derslerinin Verilmesi"; H. Bingol, M. U.Çağlayan, A. Alaybeyoğlu, A. E. Özkul, Z. Cebeci , C. Ersoy
C	**Türkçe Analizler** **Başkan:** Rıfat Çölkesen	"Web Tabanlı Türkçe Ulusal Derlemi (TUD)"; Yeşim Aksan, Mustafa Aksan, Selma Ayşe Özel, Hakan Yılmazer, Umut Ufuk Demirhan, Ümit Mersinli, Yasin Bektaş, Serap Altunay "Türkçe için Karşılaştırmalı bir Kelime Anlamı Belirginleştirme Uygulaması"; Mehmet Ali Aksoy Tüysüz, Erdal Güvenoğlu "Türkçe Tümce Sonu Belirlemede Özgür Yazılımlar ve Performans Analizleri"; Yeşim Aksan, Selma Ayşe Özel, Yasin Bektaş, Mustafa Aksan, Umut Ufuk Demirhan, Ümit Mersinli, Hakan Yılmazer "Türkçe Dokümanlarda Yapay SinirAğları ile Yazar Tanıma"; Vecdi Emre Levent, Banu Diri "Sözlük Kullanarak Türkçe için Kavram Madenciliği Metotları Geliştirme: Bir Uygulama"; Cem Rıfkı Aydın, Ali Erkan, Tunga Güngör, Hidayet Takçı
D	**Seminer LKD**	"Bir Özgür Yazılım ile E-öğrenme Portalı: Moodle"; Arda Çetin
E	**Güvenlik 3** **Başkan:** Fatih Avcu	"Bilgisayar Öğretmeni Adaylarının Dinamik Web Teknolojilerine Yönelik Görüşleri"; Agâh Tuğrul Korucu, Hasan Çakır "LDAP ile Güvenli Kullanıcı Kontrol Sistemi"; İsmail Kavak, Gül Fatma Türker "Yazılımlar için Web Servis Destekli Bütünleşik Hesap Yönetimi"; Güncel Sarıman, Onur Karasoy, Fatih Tarlacı, Bilal Dutmuş "Eğitim Korkularımızı Yenme Projesi"; Esen Eyribaş, Oktay Aydın, Muammer Akçay

F	**Tıp 1** **Başkan:** Bilal Ak	"Beyin Bilgisayar Arayüzü için Zihinsel Durum Tahminleri"; Uğur Güven Adar, Yeliz Şenkaya "İmmunohistokimyasal Boyalar ile Tiroid Tümörü Teşhisinde Naive Bayes Algoritması Kullanılması"; Ahmet Haltaş, Ahmet Alkan "Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı e-Triaj Sistemi"; Nedim Ozan Tekin, Fatih Vehbi Çelebi, Elif Çalık, Baha Şen, İlhami Muharrem Orak "Biyoinformatik Araştırmaları ve Araçları"; Aslı Yazagan "Şehir Hastanelerinin Entegre Sağlık Bilgi Yönetim Sisteminde Beklentiler"; Bilal Ak
G	**Yazılım 2** **Başkan:** Enis Karaaslan	"Fonksiyonel ve Imperative Programlama ile Sıralama"; Elis Soylu, Muammer Akçay "Veritabanında Saklı Yordamlar: Bir Veritabanı Tasarımı ve Web Uygulaması"; Kemal Akyol, Baha Şen, İlhami Muharrem Orak "Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Vitrine Bakan Kişi Sayısının Tespiti ve Analizi"; Muzaffer Tatlı, Halit Çetiner, Ömer Kuşcu "Slotlanmış Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama Teknikleri"; Can Eyüpoğlu, M. Ali Aydın, A. Halim Zaim "Android Mobil Yazılım Geliştirme Sürecinde Öğrenilenler ve Yeni Teknolojik Açılımlar"; Erdem Türk, Mustafa Erkan Başar, Osman Mutlu, Enis Karaarslan
H	**Hesaplama (Seminer)**	"Web Tabanlı Bilimsel Hesaplama Araçları"; Berkin Malkoç, Kürşat Aker
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**İnşaat 2** **Başkan:** O. Çetiner Özdemir	"Elektronik Hesap Tabloları ile Betonarme Kiriş ve Kolonların Taşıma Kapasitelerinin Hesabı"; Erdal İrtem "Hesap Tablosu ile Öngerilmeli Betonarme Aşık Kirişinin Moment Taşıma Kapasitesinin Hesabı ve Yükleme Deneyi"; Erdal İrtem, Melih Türkoğlu, Süleyman Atılgan "Duvar İnşasında Verimlilik Faktörlerin Veri Madenciliği ile Analizi"; Abdullah Emre Keleş, Mümine Kaya "Betonarme Binaların Deprem Performansının Belirlenmesi ve Dolgu Duvarının Etkisi"; Melih Türkoğlu, Barış Şahin, Erdal İrtem "Hesap Tablosu ile Yapıların Burkulma Güvenliklerinin Hesabı ve Grafik Çizimleri"; Furkan Aslan, Güney Kösem, Erdal İrtem

16:30 - 18:30	**3. Gün IV. Oturum**	
Salon	**Konu**	**Bildiriler**
A	**Sponsor Sunumları**	Symturk(16:00-16:45) Yücel Elektronik(17:00-17:45)
B	**Panel**	"Açık ve Uzaktan Eğitimde Güncel Eğilimler"; Ali Ekrem Özkul, C. Hakan Aydın, Aras Bozkurt, Nil Göksel Canbek, Gökhan Deniz Dinçer, Emel Güler, Salih Gümüş, Erdem Erdoğdu, Sezan Sezgin, Abdülkadir Karadeniz
C	**Yazılım 3** **Başkan:** Çağatay Çatal	"Algoritma, Veri Yapısı ve Bellek Yapısı Arasındaki Etkileşim"; Rifat Çölkesen, Batuhan Avcı "Yazılım Özelliklerinin Enerji Tüketimi Üzerine Etkileri"; Sedef Akınlı Koçak, Gülfem Işıklar Alptekin, Ayşe Başar Bener, Andriy Miranskyy "Java-Android Yazılım Mimarisi : Bir Masaüstü ile Çoklu Tablet Bilgisayar Haberleşme Uygulaması"; Bilgehan Arslan, Süreyya Gülnar "SQL için Net Platformunda Görsel Bir Eğitim Yazılımının Geliştirilmesi"; Yeşim Aktaş, Abdülkadir Çakır "Yeni Bir Ders Tasarımı: Standartlarla Yazılım Geliştirme"; Çağatay Çatal

D	**Seminer** **LKD**	"Akademisyenler için GNU/Linux"; Mustafa Karakaplan "Linux/Unix Sistem Yonetimi Prosedurleri"; Emre Eryılmaz
E	**Görüntü** **Başkan:** Necdet Yücel	"Blender ve Ogre3D Kullanarak 3 Boyutlu Benzetim"; İsmail Kurnaz, Rafet Durgut "Görüntüden OpenCV ile Duygu Analizi"; Mehmet Emin Tenekeci, Abdülkadir Gümüşçü, Ahmet Baytak, Emrah Aslan "Tchebichef Momentlerle Copy-Move Forgery'yi bulmak"; Sonya Pouresmaelı, Güzin Ulutaş "Makine Görü Yöntemleri ile Görüntü Bölütleme"; Halit Çetiner, Ömer Kuşcu "Metalurji ve Malzeme Mühendisliğinde Stratejik Simülasyon Yazılımı Uygulamaları"; Yavuz Gezicioğlu, Süleyman Erdem, İbrahim Ethem Ercan
F	**Tıp 2** **Başkan:** Ersin Akpınar	"Entegre Tıp Eğitimi için Soru Bankası: Adnan Menderes Üniversitesi Örneği"; Özgür Günay "Fonksiyonel Tiroit Hastalığı Tanısında Naive Bayes Sınıflandırıcının Kullanılması"; Ramazan Solmaz, Mücahid Günay, Ahmet Alkan "Sağlık Alanında Sosyal Medyanın Kullanımı: Twitter'da Sağlık Mesajları"; Aslıhan Ardıç Çobaner, Sümbüle Köksoy "Boyutu Yüksek Görüntülerin Öznitelik Dönüşüm Yöntemiyle Analizi"; Halit Çetiner, Ömer Kuşcu "AHBS İstemci Yazılımı Standardizasyon Süreci"; Ahmet Tümay, Ahmet Dikici, Musa Ataş "Tıp Eğitiminde Bilişim Sistemlerinin Kullanımı"; Ersin Akpınar, İbrahim Başhan, Yücel Uysal
G	**Seminer**	"Bilişim Sektöründe Proje Yönetimi"; Alptekin Erkollar, Birgit Oberer, Mücahid Gündebahar
H	**Hesaplama (Seminer)**	"Web Tabanlı Bilimsel Hesaplama Araçları"; Berkin Malkoç, Kürşat Aker
I	**Seminer**	"Yazılım Güvenliği"; Bünyamin Demir
J	**İnşaat 3** **Başkan:** Erdal İrtem	"İnşaat ve Yapım Bilişiminde Deneyim ve Öneriler"; Olcay Çetiner Özdemir

Akademik Bilişim Kurslar 1 - 4 Şubat 2014

Kurs Koordinatörü: Necdet Yücel

Kurslar 4 gün boyunca, 22 sınıfta, her biri en az 32 saat olacak şekilde düzenlenmiştir.

1	**3D Oyun Tasarımı** http://ab.org.tr/ab14/oyun.html Devkan Kaleci | İnönü Üniversitesi | devkan@inonu.edu.tr Saadet İmrak | İnönü Üniversitesi | saadetimrak@gmail.com
2	**Ağ Yönetimine Giriş** http://ab.org.tr/ab14/net.html Ali Erdinç Köroğlu | Yakın Doğu Üniversitesi | aekoroglu@gmail.com Onur Güzel | yazılım24 | guzelmu@gmail.com
3	**Android-A-Başlangıç** http://ab.org.tr/ab14/Android-A-baslangic.html Mehmet Aca | Turkcell | mehmet.aca@turkcell.com.tr
4	**Android-A-İleri** http://ab.org.tr/ab14/Android-A-ileri.html Kerem Küsmezer | Turkcell | kerem.kusmezer.com.tr Erdem Günay | Turkcell | erdem.gunay@turkcell.com.tr
5	**Android-B** http://ab.org.tr/ab14/android-2.html Halil Kaya | İstanbul Hackerspace | halil@gdgistanbul.com
6	**Bilimsel Hesaplama** http://ab.org.tr/ab14/hesap.html Mustafa Karakaplan | İnönü Üniversitesi | mustafa.karakaplan@inonu.edu.tr Fatih Avcu | İnönü Üniversitesi | fatih.avcu@inonu.edu.tr
7	**Django** http://ab.org.tr/ab14/django.html Emrah Ayanoğlu | STM | eayanoglu@stm.com.tr
8	**Güvenlik 101** http://ab.org.tr/ab14/guvenlik101.html Barkın Kılıç | İnnova | barkin@barkin.info Mehmet Dursun İnce | Invictus Europe | mehmet@mehmetince.net
9	**Kriptoloji ve Uygulamaları Kursu** http://ab.org.tr/ab14/kriptoloji.html Sedat Akleylek | Ondokuz Mayıs Üniversitesi | sedat.akleylek@bil.omu.edu.tr Murat Cenk | University of Waterloo | mcenk77@gmail.com Zülfükar Saygı | TOBB ETU | zsaygi@etu.edu.tr Hamdi Murat Yıldırım | Bilkent Üniversitesi | hmurat@bilkent.edu.tr
10	**Linux'a Giriş** http://ab.org.tr/ab14/linux.html Necdet Yücel | Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi | nyucel@comu.edu.tr Erdem Bayer | LKD | ebayer@bayer.gen.tr Oğuz Yarımtepe | LKD | oguzyarimtepe@gmail.com Kaan Özdinçer | Kripton | kaanozdincer@gmail.com

11	**PHP 101** http://ab.org.tr/ab14/php.html Ramazan Terzi | Zirve Bilgisayar | rt@rterzi.com Hamza Bulat | Ülkem A.Ş. | xbarter@gmail.com Onur Canalp | Siyyah Yazılım | onur.canalp@gmail.com Adil İlhan | Nokta Medya | adilmedya@gmail.com Hidayet Doğan | Yazılım Parkı Bilişim Teknolojileri D.O.R.P. Ltd. Şti. | hdogan@gmail.com R. Engür Pişırici | engur@uzay.eu
12	**PostgreSQL** http://ab.org.tr/ab14/postgresql.html Devrim Gündüz | EnterpriseDB | devrim@gunduz.org
13	**Python** http://ab.org.tr/ab14/python.html Ahmet Can Kepenek | Kartaca | ahmetcan.kepenek@gmail.com Serhat Rıfat Demircan | Kartaca | demircan.serhat@gmail.com Faruk Uzun | Kripton | farukuzun@gmail.com
14	**Ruby 101** http://ab.org.tr/ab14/ruby101.html Sıtkı Bağdat | Milli Eğitim Bakanlığı | sbagdat@gmail.com
15	**Ruby On Rails 101** http://ab.org.tr/ab14/ruby_on_rails_101.html Öziş ERİKAN | lab2023 | tayfun.ozis.erikan@lab2023.com
16	**Ruby On Rails ile proje geliştirme atölyesi** http://ab.org.tr/ab14/ruby_on_rails_ile_proje_gelistirme_atolyesi.html Muhammet Dilek | lab2023 | muhammetdilek@lab2023.com
17	**Sürdürülebilir Linux Sunucu Yönetimi** http://ab.org.tr/ab14/sunucu.html Doruk Fişek | Özgür Yazılım A.Ş. | samed@ozguryazilim.com.tr Samed Beyribey | Özgür Yazılım A.Ş. | dfisek@ozguryazilim.com.tr
18	**Yazılım Üretimi için Özgür Araçlar** http://ab.org.tr/ab14/yazilim.html Hakan Uygun | Özgür Yazılım A.Ş. | hakan.uygun@ozguryazilim.com.tr Ömer Özkan | Özgür Yazılım A.Ş. | omer@ozkan.info
19	**Zimbra Mail** http://ab.org.tr/ab14/zimbra.html Kasım Gökhan Coşkun | kgcoskun.com | kgcoskun@gmail.com

Düzenleme Kurulu:

Prof.Dr. K. Süha Aydın
(Onursal Başkan,
Mersin Üniversitesi Rektörü)
Prof.Dr. Yüksel Özdemir
Prof.Dr. Caner Özdemir
Doç.Dr. Kasim Kurt
Yrd.Doç.Dr. Zeki Yetgin
Bilgi İşlem D.B. Ercan Özkan
Uzman Kutluhan Kibrit
Mühendis Özgül Berber Yağdıran
Okutman Özkan Kırık
Mühendis Abdurrahim Toktaş
Mühendis Ferda Dökme
H.Samet Kaya

Yürütme Kurulu:

Doç.Dr. Mustafa Akgül
Prof.Dr. Zeynel Cebeci
Prof.Dr. M. Ufuk Çağlayan
Prof.Dr. Ethem Derman
Dr. Attila Özgit
Prof.Dr. Yüksel Özdemir

Program Kurulu:

Doç.Dr. Mustafa Akgül
Prof.Dr. Zeynel Cebeci
Prof.Dr. M. Ufuk Çağlayan
Prof.Dr. Ethem Derman
Dr. Attila Özgit
Prof.Dr. Yüksel Özdemir

Yerel Organizasyon Komitesi:

Prof.Dr. Yüksel Özdemir
Prof.Dr. Caner Özdemir
Doç.Dr. Kasim Kurt
Yrd.Doç.Dr. Zeki Yetgin
Bilgi İşlem D.B. Ercan Özkan
Uzman Kutluhan Kibrit
Mühendis Özgül Berber Yağdıran
Okutman Özkan Kırık
Mühendis Abdurrahim Toktaş
Mühendis Ferda Dökme
H. Samet Kaya

Doğu Akdenizde Bilişim Fırtınası

Sayın Rektörüm, Sayın Konuklar, Sayın katılımcılar, Sayın Basın mensupları, netdaşlarım; hepinize, yürütme kurulu adına, 16. Akademik bilişim Konferansına hoş geldiniz diyorum. Bu konferansın gerçekleşmesinde emeği geçen herkese, başta Rektörümüz, Rektör Yardımcımız ve Bilgi İşlem Dairesi mensupları olmak üzere, tüm Mersin Üniversitesi mensuplarına, sponsor firmalarımıza, bildiri veren, seminer veren, panellerde konuşan tüm katkı verenlere, tüm konferans katılımcılarına teşekkür ederiz.

Konferans öncesi kurslarında ders veren hocalarımıza ve kurumlarına çok teşekkür ederiz; Linux Kullanıcıları Derneği ve PHP Geliştiricileri Derneğine özellikle teşekkür ederiz.

Bu Konferans Neyi Amaçlıyor ?

Akademik Bilişim Konferansını İnternet ve Bilişimin dünya ve ülkemizde yarattığı etki açısından değerlendirmek gerekir. Bizler, İnterneti Sanayi Devrimi boyutlarında bir gelişme olarak görüyoruz. Sanayi Devrimi, Sanayi Toplumunu getirdi, İnternet de Bilgi Toplumunu getirecek. İnsanlık İnternetin tetiklediği adına Bilgi Toplumu ya da Bilişim Toplumu dediğimiz, bu yeni toplum biçimine geçişin sancılarını ve çalkantılarını yaşamakta. Sektörler yeniden yapılanmakta, meslekler yeniden şekillenmekte, ekonomiler ve toplumsal yapı yeniden düzenlenmektedir. Sosyal ağlar milyonları örgütlemekte, rejimleri sarsmakta, yer yer devirmeye vesile olmaktadır. Sosyal ağlar halkla ilişkiler, tanıtım, pazarlama, iletişim ve örgütlemeyi yeniden tanımlamaktadır. İnternetin temsil ettiği değişim, bağımsız ve yaratıcı bireyleri öne çıkartmakta, hiyerarşik olmayan ve ağ yapılarını içeren toplumsal modelleri öne çıkartmakta; katılımı ve saydamlığı, demokrasiyi, gelişmenin önemli bir parçası ve etmeni olarak öne çıkartmaktadır.

İnternetle somutlaşan bilgi ve iletişim alanındaki gelişmeler, üniversitelerin konumunu; teknoloji politikalarını, ar-ge, inovasyon, uzaktan eğitim, ömür boyu eğitim gibi kavramları yeniden tanımlamaya zorlamaktadır. Bu değişim, hayatın her boyutunu köklü olarak değiştirmeye başlamıştır. Ülkemizi bütün dünya ile birlikte bilim ve bilgi ağırlıklı bir rotaya girmeye, bir başka deyişle, Bilgi Toplumuna yönelmeye zorluyor. Bu değişimler devrimsel değişimlerdir. Nasıl sanayi devrimi sancılı olduysa, Bilgi Toplumuna dönüşüm de uzun ve sancılı olacaktır

Bizler bu konferans dizisini İnternetin tetiklediği bu değişime ve bu meydan okumaya Türk Üniversitelerinin cevabının arandığı ve oluşturulduğu bir platform olarak görüyoruz. Akademik Bilişim konferansları, üniversitelerde bilgi teknolojileri konusunda ilgili grupları bir araya getirerek, bilgi teknolojilerini tüm boyutlarıyla tartışmak, tecrübeleri paylaşmak, ve ortak politika oluşturmak amaçlarıyla ulusal boyutta 1999'dan beri yapılmaktadır. Bu nedenle, bilimsel bildirilerin yanında, seminer, çalıştay ve paneller, teknoloji bildirileri, özel sektör deneyimleri ve konferans öncesi kurslar önemli yer tutmaktadır.

Akademik Bilişim Konferansı, büyük şehirlerin dışında, Anadolu Üniversitelerini dolaşmakta , ve yapıldığı şehri bir Bilişim Fırtınası ile sarsmaya çalışmaktadır. Konferans üniversitelere yönelik gözüksede internet ve bilişimle ilgilenen herkese açık ve ücretsizdir. Öğretmenler, lise öğrencileri, ana babalar, iş dünyasına kapımız açıktır. Meslek odaları, ticaret ve sanayi odaları, baroları da aramızda görmek isteriz. Basın ve TV'leri de bu Bilişim Fırtınasına çekmek isteriz.

Türkiye Bilgi Toplumu Yarışında Nerede ?

Ülkemizdeki durumu ben "parçalı bulutlu" olarak görüyorum. Önemli gelişmeler olsada, Ülkemiz bir bütün olarak, işin boyutlarını kavramış, katılımcı mekanizmalarını kurmuş, strateji ve eylem planını yapmış, emin adımlarla ilerleyen bir görüntü veremiyor.

Dünyada 2.7 milyar internet kullanıcısı, 980 milyon kayıtlı bilgisayar, 900M web, 250M civarında alan adı var. Dünya internet kullanımı %35 civarında.

Türkiye'de internet kullanımı 16-74 yaş grubunde %49, Erkekler %59.3, Kadınlar %38.3, bu kırsal kesimde %28.6, % 39.4, % 18.4 düşüyor. Bir başka deyişle kırsal kesimde kadınların internet kullanımı henüz %20'ye ulaşmadı. Internete kayıtlı bilgisayar 7.2 milyon rapor edildi. TR altında 347 bin alan adı var. Yurt dışında da 1.3M civarında var . Kabaca değerlendirirsek; dünya ortalamasını yakaladık ama, Avrupa ortalamasını yakalayamadık. Facebook'ta epey öndeyiz, Gezi nedeniyle de twitter kullanımında sıçradık. 2006-2010'u kapsayan, ama coğumuzun farkında olmadığı bir strateji ve eylem planımız vardı; büyük ölçüde eylemler bitmedi. 2013 de yenisi için çalışmalar katılımcı bir şekilde devam ediyor.

Uluslarası indekslere durum, parçalı bulutlu; coğunlukla bulutlu. ITU indeksilerinde durum: ICT gelişmede 69/157, beceride 55/157, internet kullanımında 73/177, erişimde 61/177. Fiyat sepetinde ise 61/161, geniş bant 70/173. Dünya ekonomik formu indeksinde uzunca bir dönem geriledik; indeksi değiştirdiler, 70'lerden 52'ye sıçradık. Yine Dünya Ekonomik Forununda Rekabet indeksinde bir sıçrama yaparak 59 dan 43'e sıçradık. Ama, WIPO ve INSEAD'ın ürettiği Inovasyon indeksinde 68. Birleşmiş Milletlerin e-devlet indeksinde 80/192 ama e-katilimda 111/192 sıradayız. İnsani gelişme, demokrasi, basin ve ifade özgürlüğü, ve toplumsal cinsiyet indekslerinde çok kötüyüz; 90, 88/167, 154/179 ve 121/135. WWW vakfının sıralmasında 58/81 durumdayız: bu özgürlük, içerik ve yarar alt indeksleirnde de aynı civarda. Sayısal yerlilerin 15-24 yaş oranı sıralamasında %9.3 ile 49/180 konumundayız.

Ülkemiz ar-ge ve inovasyona yönelik önemli teşviklerde çömert bir görüntü izlenimini veriyor. Ulusal gelirde henüz ar-ge'nin payı %0.92'e ulaştı, yüzde %2'yi aşması hedeflenmişti. Ülkemizinde bu konudaki çabalarda İnsan gücü, rekabet, ve özgürlük boyutları eksik. Örgütlenme, ve katılımcı yapılar, yönetişim büyük ölçüde eksik. Bilişim firmaları kalite insan gücü yerine ucuz insan gücü peşinde. Enerjimizi ana sorunlar yerine marjinal sorunlara harcıyoruz. İnternet gündemimizi yasaklar ve filtreler oluşturuyor. Özgürlükler-güvenlik dengesi, güvenlik lehine bozululmaya devam ediyor. İnternetdeki önemli gelişmelerin özgürlük ortamında, farklı ve aykırı düşüncelerin yeşerebildiği, hoşgörü ve rekabetin olduğu, hukuk devletinin yerleştiği ortamlarda geliştiği pek fark edemedik.

Kısaca, Türkiye gemisinin rotasını Bilgi Toplumuna henüz döndüremedik!

Ülkemizin gündeminde olan Fatih ve Pardus Projesi hakkında bir kaç noktaya değinmek istiyorum. Fatih projesi çok endişe verici bir şekilde gelişiyor. Ortada kapsamlı bir yol haritesi ve yönetim gözükmüyor. Eğitim ve bilişim sektörü büyük ölçüde devre dışı. İnternete kapalı tabletlerin mantığını anlamak mümkün değil. Pardus projesi, sönümsemek üzere kendi haline bırakılmış durumda. Bu, ülkenin özgür yazılım konusunda tutarlı bir politikası olmadığının göstergesi.

İnternet Tehdit Altında

Her devrimsel gelişmede birileri kaybeder, birileri kazanır. Kaybetme korkusunda olanlar değişime direnir. Ansiklepodiler kaybetti, bilimsel dergiler yavaşta olsa kaybediyor. Sayısal ürünlerde marjinal maliyet ve dağıtım maliyetinin pratik olarak sıfır olması, Fikri Haklarda ciddi bir sorunu yarattı. Film, Muzik ve İlaç endüstrisinin başı çekmesiyle, İnternet'e Fikri Haklar nedeniyle ciddi bir saldırı var. PIPA, SOPA tasarılarının ardından ACTA, CISPA ve ITU ile, hukukun evrensel ilkelerini çiğneyen uygulamalara kapıyı açan bir bakış açısı öne çıkıyor: "korsan" bahanesiyle, yargısız infaz ile orantısız cezalandırma söz konusu. İnsanlık, yaratıcılığı teşvik etmek zorunda, ama bu değişen teknolojiler ışığında geniş kitlelerin hayati çıkarlarını gözönüne alarak makul bir düzeyde olmalı.

Bu kapsamda ülkemizin gündeminde olan internet düzenlemesinin, interneti zapturapt altına çabasının, bir yandan hukuk devleti ilkelerine, anayasamıza ve AIHS'e aykırı olacagını, ifade ve basın özgürlüğüne ciddi darbe vuracağına, ülkemizin gelişmesine ciddi zarar vereceğine dikkat çekmek isteriz.

İnternetden Korkmayın!

İnternet yaşamın her boyutunu değiştiriyor; bir devrimsel değişimin temsilcisi. Teknolojiler ise kaygan. Bu değişimi zapturapt altına almak hem zor, hem de tehlikeli; önemli gelişmeleri engellemek söz konusu. Bu nedenle, düzenlemelerin, asgari, platformdan bağımsız, yavaş ve çok dikkatli yapılması gerekir. İnternet, sosyal ağlarla, yeni medyayla, kitlesel projelerle, pek çok insanı tedirgin ediyor. Biz diyoruz ki, İnternetden Korkmayın! Onu öğrenin! Olanaklarını ve olası risklerini öğrenin. İnterneti kendinizi geliştirmek, işinizi geliştirmek, daha iyi yapmak, daha iyi dünya vatandaşı olmak için kullanın. Nasıl elektriği, telefonu kullanıyorsanız, interneti de aynı ölçüde doğal, yaşamın bir parçası olarak kabul edin. Kendinizi özgürleştirmek, yenilemek için kullanın. Demokrasiyi geliştirmek, bir yurttaş olarak katkınızı göstermek için kullanın, toplumsal katılım ve denetim için kullanın.

Bu konferans dizisinde eğitim seminerleri önemli bir rol oynamıştır. Bilişimci yetiştirmenin, yeni gelişmeleri aktarmanın, insanların ellerini kirletmekten geçtiğini bildiğimiz için hem konferans öncesi hemde konferans sırassında eğitim seminerlerine yer veriyoruz. Konferans öncesi eğitimler önceleri 1 gün, 1 salonda 30-40 kisinin eğitimiyle başladı. Sonraları gelişti. Çok sayıda yeni üniversite kurulduktan sonra 4 günlük kurslara başladık. O da tek salonda başladı. Bu konfereransta ise 700 öğrenciye 16 konuda 20 salonda, 40 egitici ile eğitim verdik. Kursların ve eğitim seminerlerin ana teması Linux, açık kaynak ve Özgür Yazılımlardır. Bizler, bunların ülkede bilişimin gelişmesi, rekabet gücü, istihdam, tasarruf, güvenlik açılarından önemli olduğunu düşünüyoruz.

Özgür Yazılıma Eşit Şans Tanıyın !

Açık kaynak ve özgür yazılım konusunda Üniversitelere önemli görevler düşmektedir. En başta temel bilişim eğitimin markadan bağımsız, kavram temelli eğitim olması gerekir. Bu eğitim öğrenciyi tüm seçeneklerle çalışabilir konumuna getirmesi gerekir. Daha temelde, MEB'in temel bilişim eğitimini yüzeysel ve tekele odaklı eğitim yerine, kavram temelli; konunun etik, estetik, güvenlik,

mahremiyet boyutlarınıda kapsayan temel mantığını, olanak ve sınırlarını anlatan kademeli bir eğitimi gündeme alması gerekir.

Her üniversite öğrencisinin Linux ve özgür yazılımlara tanışmış olması gerekir. Üniversitenin kendisinin markalara bağımlı olmadan, tüm seçenekleri fayda, maliyet, taşınabilirlik, bakım gibi kriterler açısından değerlendirerek seçim yapmasını gerekir diye düşünüyoruz. Üniversitelerin açık kaynak'in yanında, Açık Erişim ve Açık Ders Malzemesi projelerini daha yakından takip etmesi ve desteklemesi gerekir. Üniversitelerin, ülkede bilgi birikimine ve insan gücü yetiştirmeye katkıda bulunması gerekir. Bu bakımdan, hem özgür yazılımlara destek olması, hemde internet servislerini kendisi çalıştırması gerekir.

Konferansta, toplam 100 oturum var. 9 Panel, 4 Çalıştay, 27 seminer ve 30 Teknoloji sunumu oturumu gerçekleşecektir. Toplam 50 Bildiri oturumunda 237 bildiri sunulacaktır. Oturumlar arasında, e-öğrenme, güvenlik, yazılım, yeni medya, inşaat ve mekansal bilişim, Tıp, Tarım, e-ticaret, gömülü sistemler, Temel Bilişim Eğitimi, Temel Bilimlerde Bilişim, Mobil, Üniversite, Açık Üniversite ve Sosyal Ağlar oturumları göze çarpmaktadır.

Biz, düzenleyiciler olarak, bu konferansı bildiri sunma ve yayınlamanın çok ötesinde bir bilgi ve deneyim paylaşımı, fikir kıvılcımlarının aktarıldığı, ortak sorunların tartışıldığı, ve çözüm arandığı bir ortam olmasını hedefliyoruz. Esas olan diğer bildirileri dinleme, tartışmaya katılmadadır; bildiri sunma buna vesile olduğu için önemlidir. Bir konferans aynı zamanda sosyal bir birlikteliktir; yeni dostlukların, ortaklıkların, projelerin ortaya çıktığı ortamlardır. Tüm katılımcıların 3 gün boyunca konferansta kalmasını, tartışmalara katılmasını, istiyoruz.

Biz, İnterneti çok önemsiyoruz. Bu konferansları da ülkemizde üniversiteler ve internetin gelişmesine katkı verecek bir platform, ortak akıl için bir ortam olarak tutmaya çalışıyoruz, çalışacağız, bu davet bizim!

Katkı veren herkese tekrar teşekkür eder, başarılar dilerim.

Mustafa Akgül

Kamu Yararı Açısından Yeni Medya

Kadriye Ayfer Koç
Gazi Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo Televizyon ve Sinema Doktora Öğrencisi
ayfer.koc@saglik.gov.tr

Özet: 1990'lı yılların başından itibaren bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki gelişmeler ve bu gelişmelerin toplumsal yaşama yansımaları; eğitim, sağlık, tarım ve sanayi başta olmak üzere bütün toplumsal alanları, örgütlenme ve yaşam tarzını önemli ölçüde değiştirmiştir. Bu dönemde bir çok ülkede, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş bir amaç olarak belirlenmiş ve bu amacı gerçekleştirmek için eylem planları hazırlanmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda kamu yönetimi anlayışı da değişmiştir. Bu çalışmada, teknolojik gelişmelerin paralelinde yeni bir kavram olan ''yeni medya'' ortamında gerçekleştirilen iletişim ve bu ortamın kamu yararı açısından düzenlenmesinin önemi irdelenecektir.

Anahtar Sözcükler: Kamu yararı, yeni medya

Abstract: Since the beginning of 1990s, the developments in the field of information and communication technologies and their reflections to communal living has alterred most of the social areas being in the first place education, health, agriculture, industry,besides organizing and life style. In this term, transition from industrial society to information society is aimed in many countries and in order to reach this aim action plansa re drawn up. In line with these developments the public administration mentality has changed; information and communication Technologies are begun to be used in the service delivery of public institutions.

Institutions have been trying to i9mprove the service quality and increase their performance by transforming to e-state. Therefore, public web sites, the windows that provides direct communication between the state and institutions or individuals, has been9 rised in importance. Within this context, this study handles the advantages of using new media applications in public sector.

Keywords: Public interest, new media

1. Giriş

İçinde bulunduğumuz yüzyıl içerisinde küreselleşmenin de etkisiyle her alanda olduğu gibi iletişim alanında da hızlı dönüşümler yaşanmaktadır. Bu hızlı dönüşümlerin sebebi, bilgisayar ve buna bağlı olarak da internet teknolojilerindeki gelişmelerdir. Yeni medya kavramı da bu teknolojilerin bütününü ifade eden bir kavram olarak kullanılmaktadır. Geleneksel medyadan ayrıldığı nokta ise, çok uzaktaki insanların içeriğe erişmesi ve bağlantı kurmasıdır.

En temel haklardan biri olan haberleşme özgürlüğü ve iletişim özgürlüğü kavramları yeni medya ortamında farklı sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu sorunların en önemlisi ise, ulusal ve uluslar arası anayasaların tanıdığı bu hakkı kullanırken bireyin kişisel verilerinin korunamamasıdır. Kamu yararı ya da benzer bir kavram olan kamu hizmeti açısından konu ele alındığında, iletişim özgürlüğünün yanı sıra kişisel verilerin saklanması hususunda da devlet gerekli özeni göstermeli, ilgili alt yapılar oluşturulmalıdır.

2. Yeni Medya Kavramı

İçinde bulunduğumuz dönem için ‘’enformasyon çağı’’, ‘’dijital çağ’’ veya ‘’iletişim çağı’’ gibi nitelemeler yapılmaktadır. 19. Yüzyılın ikinci yarısında, telgrafın icadıyla birlikte çok uzaklardaki haberleri alabilme ve gazete vasıtasıyla geniş kitlelere iletebilme imkanı, 20. yüzyılın başında radyonun insan hayatına girmesiyle haber ve bilginin küresel seviyede nakledilebilmesi imkanını getirmiştir. 1950’li yıllardan itibaren yaygınlaşmaya başlayan televizyonun, sesin yanına görüntüyü de eklemesi radyonun öneminin kaybolmasına neden olmuştur [3].

Yeni Medya kavramı 1970’lerde; bilgi ve iletişim tabanlı araştırmalarda, sosyal psikolojik, ekonomik, politik ve kültürel çalışmalar yapan araştırmacılar tarafından ortaya atılmış bir kavramdır. Ancak 90’larda bilgisayar ve internet teknolojisinin gelişmesiyle beraber kavram genişlemiş ve 70’lerde kullanılan anlamından daha farklı boyutlara ulaşmıştır [1].

Yeni medya ile ilgili tanımlarda ‘’eski’’ ya da ‘’geleneksel medya’’ ayrımlarının yapıldığını görülmektedir. 1986 yılındaki UNESCO toplantısında, basın teknolojisine dayalı ürünler geleneksel medya; video, kablo, uydu yayıncılığı, videotext ise yeni medya araçları olarak tanımlanmıştır. Yeni medya kavramı, bir bölümü bilgisayarlara özgü işlemleri, bir bölümü de iletişim araçlarına ait özellikleri barındırdığı için ‘’melez’’ bir yapı olarak kabul edilmektedir

Yeni medyanın aslında tamamen ‘’yeni’’ olmadığı, kaynağının geleneksel medyaya dayandığını savunan teorisyen Lev Manovich’e göre, dijital süreç ve işleyiş gerçek yaşamda var olan analog örneklemin üzerine temellendirilmiş şeylerdir [7].

Evereth Rogers’a göre yeni medyanın geleneksel medya karşısında etkileşim, kitlesizleştirme ve eşzamansız olabilmesi gibi üç farklı üstünlüğü bulunmaktadır.

a) Etkileşim: iletişim sürecinde etkileşimin varlığı gereklidir.

b) Kitlesizleştirme: Büyük bir kullanıcı grubun içinde her bireye özel mesaj değişimi yapılabilmesini sağlayacak kadar kitlesizleştirici olabilmektedir.

c) Eşzamansız Olabilmesi: Yeni medya birey için uygun bir zamanda mesaj gönderme ve ya alma yeteneklerine sahiptir. Bu durum aynı andalık gerekliliğini ortadan kaldırmaktadır [4].

2. Kamu Yararı-Kamu Hizmeti Kavramları

Kamu yararı, 1789 Fransız Devrimi sonucunda o zamana kadar başat kavram olan ‘’ortak iyilik’’e tepki olarak ortaya çıkmıştır. ‘’Ortak iyilik’’ sanayi ve ticaret toplumuna geçiş öncesi Avrupa toplumlarının siyasi tarihinin ortak kavramıdır. Bu kavram Yunan sitelerinden Roma’ya, uzun Ortaçağ’a aynı özellikleri ortaya koyarak geçmiş ve 1789 öncesi monarşileri beslemiştir [8].

Kamu yararı kavramının sözlük anlamına bakıldığında, yani amme menfaati; kamunun gereksinmeleriyle veya ulusal birliğin, devletin gereksinmeleriyle ilgili olan ve bunları karşılayan, topluma, ulusa, devlete istifadeler sağlayan yarar şeklinde tanımlanmıştır. Neyin kamu yararına olduğunun, neyin olmadığının saptanması bir noktada siyasal bir sorun olmakta ve bu nedenle, üzerinde herkesin anlaşma olanağı bulunmamaktadır [10].

Yönetim ve kamu hukukçuları ile siyaset bilimcileri kamu yararının başlıca iki anlamı olduğu noktasında birleşmektedirler. Kamu yararı tanımı zor bir kavramdır, çünkü hem bir teknik hukuk terimidir hem de hukukun sınırlarını aşan, felsefe, ahlak ve sosyoloji alanlarına giren bir terimdir. Kamu yararı kavramının belli bir tanımının yapılamamasının bir diğer sebebi de, kavramın çok esnek ve sınırlarının belirsiz olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak tüm bu belirsizliklere rağmen, her geçen gün gelişen

ve değişen Dünya'da kamu yararı kavramı da kendini sürekli yenilemiş ve kapsama alanı insan ihtiyaçları doğrultusunda genişletilmiştir.

Günümüzde kamu yararı kavramının yanı sıra toplum yararı, genel yarar, ortak çıkar gibi kavramlara da rastlamak mümkündür, Bu kavramların hepsinin ortak noktası hepsinin de bireysel yarardan uzak, toplumun büyük bir kesiminin yararlanabileceği bir hizmetin ortaya konulmasında rol oynayan önemli bir unsur olmalarıdır.

Kamu yararı kavramı ile benzer olan kamu hizmeti kavramı; kamu yararı amacına yönelik olan yani toplumsal bir ihtiyacı karşılayan faaliyettir. Bir hizmetin kamu hizmeti sayılabilmesi için en az iki koşulun gerçekleşmesi gerekir. Bunlardan birincisi; hizmetin kamuya yönelmiş ve kamuya yararlı olması,ikincisi hizmetin kamu kuruluşlarınca ya da ilgili kamu kuruluşunun sıkı denetimi altında özel hukuk kişilerince yürütülmesidir [2].

Kamu hizmetleri, siyasi değerlerin yanı sıra hem ekonomik ve hem de teknik nedenlerle değişime uğramaktadır. Toplumsal fayda için kamu hizmetlerinin değişen koşullara uyum sağlaması gerekir.

Kamu hizmetlerinin sürekli ve düzenli bir biçimde yürütülmesi zorunluluğu, bu hizmetlerin aynı zamanda değişen ve gelişen ihtiyaçlara uydurulmasını da zorunlu kılmaktadır. Toplumun ortak ihtiyaçları değiştiği için ihtiyaçlara uygun olarak kamu hizmetlerin de de değişikliğe gitmek gerekir [5].

4. Yeni Medyada İletişim Özgürlüğünün Sağlanması

İletişim özgürlüğü; haber, bilgi, düşünce, inanç ve tutumların ortak semboller aracılığı ile gönderilmesi ve alınması sürecinde bireyler ve gruplar arasında veri akışını sağlayan tüm kitle iletişim araçlarını kapsayan bir anlama sahiptir. Yeni medya kavramı içinde değerlendirilen internet bilişim teknolojilerinin ortaya çıkardığı son kitle iletişim aracıdır ve internet ile kitlelere haber ve düşüncelerin ulaştırılması ise ''internet özgürlüğü'' olarak tanımlanmaktadır.

Farklı ulusal ve uluslar arası metinlerle güvence altına alınmaya çalışılan iletişim hak ve özgürlüğü üç temel unsura dayanmaktadır[9]:

a) Haber, düşünce ve konuları serbestçe toplayabilme ve öğrenebilme hakkı

b) Haber, düşünce ve konuları serbestçe yorumlayarak tahlil edebilmek ve eleştirebilmek hakkı

c) Haber, düşünce ve kanaatleri çoğaltabilmek ve dağıtabilmek hakkı

İletişim hak ve özgürlüğü'nün uluslar arası metinlere girmesi, yasalara göre değiştirilmesi çok daha zor olan anayasalarda belirtilmesi ve sınırlarının çizilmesi, bu hakka siyasal iktidarlar ve yönetimler tarafından yapılacak olan müdahaleleri önleme açısından bir güvence oluşturmaktadır. Örneğin İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi, iletişim hürriyetinin temelini oluşturan düşünceyi açıklama hürriyeti konusunda, ''fikir ve görüşlerin karşılıklı alışverişi, insanın en kıymetli olan haklarından biridir, Her vatandaş, serbestçe söylemek, söylediğini yazmak ve yayınlamak hakkına sahiptir'' demektedir [Güz].

Diğer yandan Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin 10 uncu maddesinde de düşünceyi açıklama ve haberleşme özgürlüğü düzenlenmiştir. Sözleşmeye göre; düşünceyi açıklama ve haberleşme özgürlüğü mutlak değildir. Haber, fikir ve düşüncelerin açıklanışı hangi araçla olursa olsun devlet, haklı olarak bu özgürlüğe müdahale edebilir.

İletişim özgürlüğü ile ilgili önemli belgelerden birisi olan ''İnternet'te İletişim Özgürlüğü Bildirgesi'' 28 Mayıs 2003 tarihinde Avrupa Konseyi Bakanlar Komitesi'nin toplantısında kabul edilmiştir. Bildirgede Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin 10 uncu maddesinde güvence

altına alınan ifade özgürlüğünün sağlanması, bilgi ve ifade özgürlüğü ile diğer yasal hak ve çıkarlar arasında denge kurulması gerekliliği de hatırlatılarak yasal düzenlemeler açısından uygulanması gerekli bazı ilkeler belirlenmiştir. Bu ilkeler; internet için içerik kuralları, bireylerin bilgi toplumuna katılımının önündeki engellerin kaldırılması, internet yoluyla hizmetlerin sağlanması özgürlüğü, servis sağlayıcıların internet içeriğinden sınırlı sorumluluğu, anonimlik.

Günümüzde iletişim özgürlüğü anlayışı, devletin bu özgürlüğün gelişiminde tarafsız bir tutum takınmasını ve bu gelişmeye izin vermesini yeterli görmemekte, bu konuda devlet tarafından bazı aktif önlemler alınmasının zorunlu olduğunu kabul etmektedir [9] . Örneğin Türkiye'de pek çok kişi araştırmak, iletişim kurmak, sosyal ağlarda yer almak, ekonomik etkinliklerde bulunmak ya da yalnızca eğlenmek amacıyla internete bağlanmaktadır. Bu araçlarla gerçekleştirilen iletişimde sürekli veri üretildiği ve bunların bir yerlerde kayıt edilip kullanıldığını göz ardı etmemek gerekmektedir. Bir kişinin facebook sayfasındaki bilgiler, bizlere ''daha iyi hizmet verebilmek'' amacıyla görüşmelerimiz, kamusal ve kimi özel alanlarda güvenliğin sağlanması ve suçluluğun önlenmesi amacıyla görüntülerimiz, doğru teşhis için en mahrem sağlık bilgilerimiz, alışverişlerde kullandığımız kartlar aracılığı ile tükettiklerimiz kayıt edilmektedir. Devletin ve özel teşebbüslerin topladıkları bu bilgileri nerelerde ve hangi amaçlarla kullanılabileceği noktasında akıllara çeşitli sorular gelmektedir.

Temel hak ve özgürlükler içerisinde önemli bir yere sahip olan özel yaşamın gizliliği (m: 20), haberleşme hürriyeti (m: 22), düşünce ve kanaat hürriyeti (m: 25) özünde kişisel verilerin korunması gerekliliğini barındırmaktadır..

Sonuç

1865 yılında radyonun icadıyla başlayan iletişim teknolojisindeki gelişmeler, 1950 li yıllardan itibaren yaygınlaşan televizyon ile ivme kazanmış ve 1970 li yıllarda bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle ''yeni medya'' dönemi başlamıştır. Sayısal Dönüşüm, zaman ve mekan sınırsız iletişim olanakları, kişiselleştirebilme, yöndeşme, ağ erişimi, etkileşimlilik, kitlesizleştirebilme ve eşzamansızlık gibi kavramlar yeni medyanın karakteristik özellikleridir.

Hem teknik bir hukuk terimi hem de hukukun sınırlarını aşan felsefe, ahlak ve sosyoloji alanlarına giren kamu yararı kavramı, dar ve geniş olmak üzere iki şekilde tanımlanmıştır. Dar anlamıyla teknik hukuk içindedir. Geniş anlamıyla ise insanların bir arada yaşamalarını sağlayan ortak değerlerdir, Yani burada toplumun iyiliği, yararı söz konusudur. Kamu yararı kavramı ile yakından ilişkisi olan kamu hizmeti kavramı ise; kamu yararı amacına yönelik olan yani toplumsal bir ihtiyacı karşılayan faaliyettir. Yeni medya, bilişim, internetten bahsedildiğinde; kamu hizmeti kavramı, bireylere iletişim özgürlüğünü tanırken aynı zamanda kişisel verilerin korunmasının da sağlanmasını gerekmektedir. İnternet alt yapısını kurmak, devletin görevleri arasındadır ve bireylerin iletişim özgürlüğü kapsamında kişisel verilerin güvenliğinin korunması suretiyle bilgiye ulaşımı sağlanmalıdır. Ayrıca kişisel verilerin korunmasının öneminin bilincinde olmanın ve bunu talep etmenin gerekliliği de göz ardı edilmemelidir.

Kaynakça

[1] Aytekin, Çiğdem; ''Yeni Medyada Sosyal Ağ Uygulaması Olarak Twitter ve Fikir Madenciliği'', yeni medya ve…,Ed; Deniz Yengin, Anahtar Yayınları, İstanbul, 2012, s.103.

[2] Bozkurt, Ömer; Ergun, Turgay; Kamu Yönetimi Sözlüğü, 2. Baskı, TODAİE Yayınları, Ankara, 2008, s. 129.

[3] Demir, Vedat; ''Küreselleşme ve Bir Manipülasyon Aracı Olarak Medya'', İletişim Yansımaları Gerçekler ve Uygulamalar, Ed: V.Demir, P. Eraslan Yayınoğlu, Anahtar Yayınları, İstanbul, 2007. s.215-216.

[4] Geray, Haluk; İletişim ve Teknoloji: Uluslar arası Birikim Düzeninde Yeni Medya Politikaları, Ütopya Yayınevi, Ankara, 2003, s.18.

[5] Göküş, Mehmet; ''Küreselleşme Sürecinin Kamu Hizmetine Yansıması'', SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Cilt 14, Sayı 20, 2010, s.196-197.

[6] Güz, Nurettin; Haberde Yönlendirme ve Kamuoyu Araştırmaları, Nobel Yayınları, Ankara, 2005, s.36-37.

[7] Manovich, Lev; The Language of New Media, MIT Press: Cambridge- Massachusetts, 2001, s.20.

[8] Saraç, Osman; ''Kamu Yararı Kavramı'', Maliye Dergisi, Sayı:139, Ocak- Nisan, 2002, s. 1.

[9]Sarmaşık,Jale; ''İnternet ve Hukuk'', İletişim ve Teknoloji Olanaklar Uygulamalar Sınırlar,Kırmızı Kedi Yayınları, İstanbul, 2011, s.34.

[10] Yılmaz, Ejder; Hukuk Sözlüğü, yetkin Yayınları, Ankara, 2005, s. 370.

Benim Dünyam Çocuk Oyunu: Bir Mobil Uygulama

Meliha Acar, N. Tuğbagül Altan Akın, S. Elif Gökdağ, Z. Gazal Kaya
Yüksek Teknoloji Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kocaeli
macar@gyte.edu.tr, altanakin@bilmuh.gyte.edu.tr, sumeyyeelifgokdag@gmail.com, zgazal@gyte.edu.tr

Özet: Günümüzde ilerleyen teknoloji ile paralel yaşam tarzlarımız ve birçok alışkanlıklarımız değişmiş ve değişmektedir. Şüphesiz çağımızın en yaygın alışkanlıklarından biri, mobil cihazların kullanımıdır. Her yaşta kullanım alanına ve ilgisine sahip bu cihazlar iletişim, bilgi edinme ve öğrenme gibi farklı alanlarda hizmet vermektedir. Zamanla teknolojik gelişmeler ve çeşitli etkenler çocuklarımızın da ilgi alanlarının, uğraşılarının değişmesine sebep olmuştur. Çocuklar için daha çok eğlence amaçlı kullanılan tablet, el bilgisayarları gibi mobil cihazlar aynı zamanda eğitim amaçlı kullanılabilir. Benim Dünyam çocuk oyunu, eğlendirirken öğretmek öğretirken eğitmek amaçlı bir pragmatist yaklaşım ile teknolojinin olanaklarını kullanmayı amaçlar. Geliştirilen mobil uygulamanın nesneye dayalı yöntemler kullanılarak tasarlanılmasından ötürü, ileride oyuna farklı özelliklerin eklenmesine ve farklı yaş gruplarına hitap edecek şekilde oyunun geliştirilmesine olanak sağlanır. Ayrıca oyunda oyuncunun cinsiyeti, yaşı, yaşadığı yer, bildiği ve bilemediği sorular gibi istatiksel veriler tutulmaktadır. Bu verilerin olası yapılacak olan farklı bir araştırma için kullanılması hedeflenmektedir. Android tabanlı geliştirilen her anlamda öğretici bir oyun olan Benim Dünyam çocuk oyunu, mobil uygulama olmasından ötürü her zaman ve her yerde kolay erişilebilen eğitici bir oyun olmak ile birlikte özgün değerler taşıyan içerik tasarımı sayesinde farklı bir çocuk oyunu olma özelliğini sahip olmaktadır.

AnahtarSözcükler: Çocuk Oyunu, Mobil Uygulama, Mobil Eğitim, Nesneye Dayalı Tasarım.

Benim Dünyam Children's Game: A Mobile Application

Abstract: Nowadays our life styles and habits have been changing under the influence of developing tecnology. There is no doubt that one of the common habits is usage of mobile devices nowadays. These devices, which have been using by people from different age groups are used in different fields such as communication, getting information or learning. Mobile devices such as tablets, laptops, hand-held computers are usually used for entertainment can be used for education too. The child game "Benim Dunyam" mobile application aims to teach children in an enjoyable way and educate them with the help of the reward method. The game is based on the country which is chosen by a player. The player tries to find the answer of the questions which is related with this country. The game's design is based on object oriented design. Benim Dunyam mobile application provides the players with enjoyable learning.

Keywords: Game for Children, Mobile Application, Mobile-Education, Object Oriented Design.

1. Giriş

Tüm dünya ülkelerin zenginliklerinin ve geleceklerinin güvende olması için para ya da doğal kaynaklarının değil bilgi ve insan kaynaklarının önemli olduğunu anlamıştır. İnsan gücü yetiştirmenin tek yolu eğitim ve öğretimdir [1]. Toplumların hayat şartlarının şekillenmesinde etkili olan birçok etken bulunmaktadır. Eğitim bir toplumun hayat standardını belirleyen ve varlığının devamını sağlayan en önemli etkendir [2]. Teknoloji hızla gelişmektedir. Teknolojinin hızla gelişmesi eğitim

alanında etkilerini göstermektedir. Çağımız bilgi çağıdır. Çağımızda beşikten mezara kadar eğitim prensibi benimsenmiş olup, hayatın her anında eğitim amaç edinilmiştir. Bu nedenle hem ders içi hem de ders dışı etkinliklerin de çeşitli eğitsel etkinliklerle desteklenmesinin önemi artmıştır [3]. Geniş kitlelerin bireysel öğrenme, yer ve zaman bağımsız öğrenme yeterliliğe dayalı öğrenme gibi bir takım çağdaş eğitim taleplerinin eklenmesi eğitim teknolojilerinde yeni arayışlara zemin oluşturmuştur.

Bu bağlamda, modern teknoloji ürünleri radyo, televizyon, video, bilgisayar ve bilgisayar ürünleri eğitim hizmetine sunulmuştur [4]. [5] çalışmasında, mobil teknolojilerin eğitim amaçlı kullanımına yönelik akademisyenlerin görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak çalışmaya katılan akademisyenlerin belirttikleri görüşler doğrultusunda mobil teknolojilerin öğrenmeyi desteklediği, bireyi zamandan ve mekândan bağımsızlaştırdığı, ilgi çeken ve motive eden bir öğrenme aracı olduğu, teknoloji okuryazarlığını geliştirdiği, kişiselleştirilebilirlik ve kullanım kolaylığı özelliklerinden dolayı eğitimde ideal bir araç olduğu sonucuna varılmıştır. Akademisyenlerin mobil cihazların eğitimde kullanımına olumlu baktıkları ifade edilmiştir. Teknolojinin eğitime yansımaları arasında eğlendirirken öğreten bir amaca hizmet eden eğitsel oyunlar yer almaktadır.

Günümüzde eğitimde motivasyon sağlayan unsurlar arasında eğitsel oyunların önemli bir yeri vardır [6]. Teknolojinin sunduğu olanaklar ile son yıllarda bilgisayar oyunları üzerine yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Bununla birlikte akademik konferanslar, toplantılar, çalışmalar ve kitaplara konu olan bilgisayar oyunları, öğrenmeyi amaçlayan uygun uygulamalar olarak ifade edilmiştir [7]. [8] çalışmasında, eğitsel bilgisayar oyunların, bilgisayar destekli oyunların motivasyon sağlayıcı ve eğlendirici özellikler barındırdığı belirtilmiştir. Buna ek olarak eğitsel oyunların, eğitim-öğretim yöntemlerine bir alternatif, tamamlayıcı ya da eğitim faaliyetlerini zenginleştirici birer araç olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de teknolojinin eğitim alanında kullanıldığını gösteren örnekler vardır. Eğitim kurumlarında akıllı tahta kullanımı, öğrencilere tablet bilgisayar dağıtılması gösterilebilir. Milli Eğitim Bakanlığı ve birçok kamu kuruluşunun paydaşı olduğu ve birçok pilot okulda denenen Fatih (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi internet teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve mobil teknolojilerin giderek yaygınlaşması sonucu ortaya çıkan bu teknolojilerin eğitsel yönü üzerinden geliştirilen bir projedir [9]. Ayrıca yine [8] çalışmasında, ülkemizde geliştirilmiş eğitsel bilgisayar oyunları ve bu konuda yapılan çalışma sayısının çok az olduğunu, daha fazla çalışmada yapılabileceği belirtmiş ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı'nın eğitsel bilgisayar oyunlar konusunda yatırımlar yapabileceğini ve eğitsel bilgisayar oyunlarının öğretim programlarına dâhil edilebileceği önerisi sunulmuştur. Özellikle eğitim çağında bulunan her bireye, eğitsel bilgisayar oyunlarının katkısı düşünüldüğünde, iyi tasarlanmış ve planlanmış bir eğitsel bilgisayar oyununun önemi oldukça fazla olacaktır. Bu çalışma ile tasarlanan Benim Dünyam çocuk oyununda çocukları eğlendirirken aynı zamanda bilgi yelpazelerini geliştirmek ve ödüllendirme yöntemi ile eğitmek amaçlanmıştır. Geliştirilen oyun hakkında bilgi ve oyunun tasarım aşaması, bir sonraki bölümde detaylı olarak verilmiştir.

2. Benim Dünyam Çocuk Oyunu

Geliştirilen mobil uygulama, ülkeler hakkında genel bilgiler öğrenmek isteyen ya da ülkeler hakkında bilgi birimini ölçmek isterken eğlenmek isteyen çocuklara hitap eden bir Android oyun uygulamasıdır. Benim Dünyam çocuk oyunu, oyuncunun Dünya haritasından seçtiği bir ülkeye ait soruların doğru cevaplandırılması üzerine dayanır. Ülke seçimi yapıldıktan sonra oyunda gelen soruların seçimi için o ülkenin coğrafi özellikleri, tarihi bilgisi, o ülke ile ilgili

genel kültür ya da karma olarak isimlendirilen ve sorulacak soru türlerini içeren bu seçimlerden biri seçilir. Böylece seçilen kategoriden ilgili sorular gelmeye başlar. On adet soru sorulur. Her soru için dört seçenek vardır ve her soruda bu seçeneklerden doğru seçenek işaretlendikçe oyuncunun kumbarasında puan birikir. Sorular bittikten sonra eğer oyuncu on sorudan yedi ve üstü sayıda soruyu doğru olarak cevaplandırmışsa kumbarasında biriken puanlar ile puanının yetebildiği o ülkenin kültürel özelliğini yansıtan sanal hediyelerden birini almaya hak kazanır. Oyuncu önerilen hediyelerden birini seçtiğinde, o hediye ile ilgili bilgi ekranı çıkar. Böylece o ülkenin kültürünü yansıtan unsurlardan birisi hakkında da bilgi edinmiş olurken, ödüllendirme yöntemi ile öğrenmenin yanında eğitim de sağlanmış olur. Bu aşamada öğrenilen bilginin ilgi çekici, detay içeren bir bilgi olması ve oyuncuda merak uyandıracak bir bilgi olması amaçlanır. Her oyuncu on adet sorunun hepsini görür ve yanlış cevaplamış olduğu sorular varsa bu soruların da doğru cevabı oyuncuya gösterilir. Böylece oyuncunun bilmediği soruları da öğrenmesi amaçlanır. Oyun başlamadan önce oyuncunun yaş aralığı sorulur. İlk etapta ilk ve ortaöğretim öğrencileri hedef alınarak geliştirilen oyunda, oyuncunun yaş aralığı ile ilgili 5-8, 9-11, 12- 15 olmak üzere üç kategori yer almaktadır. Oyuncunun yaş aralığına göre, sistem tarafından oyuncuya sorulan soruların seviyesi belirlenmektedir. Böylece sistem tarafından sorulan sorular üç seviye olarak oyuncuya yöneltilmektedir. Diğer bir ifade ile sistem tarafında sorular üç farklı kategoride toplanmıştır. Oyuncunun yaş aralığına göre soruların geldiği kategori değişmektedir. Ayrıca sistemde oyuncunun yaş aralığı ve bilmiş olduğu doğru cevap sayısı tutulmaktadır.

İleride internet üzerinden geliştirilmesi düşünülen Benim Dünyam oyununun sahip olduğu bu istatiksel veriler gerek okullar arasında, gerekse oyunu oynayan kullanıcılar arasında bir sıralama yapma imkânı sağlayıp, buna ek olarak olası bir araştırma çalışması için veri olarak kullanılabilecektir.

2.1. Benim Dünyam Çocuk Oyunu Tasarımı

Tasarım Android işletim sistemine sahip mobil cihazlar temel alınarak geliştirilmiştir. Android en büyük ve yenilikçi şirketlerden biri olan Google tarafından üretilmiştir. Android 2005 yılında bu yana hızlı bir gelişim göstermiştir. NDP grup tarafından yapılan araştırmaya göre ABD pazarındaki akıllı telefonlarının yaklaşık olarak %53'ü Android işletim sistemine sahiptir. Google Android bölümü başkanına göre, her gün 500.000 Android cihaz aktif olmaktadır [10]. Bu durum oyunun geliştirilmesine yönelik belirlenen hedefler açısından oldukça önemlidir. [11] çalışmasında, eğitsel oyun tasarımı modelleri üzerine bir literatür taraması yapılmış, eğitsel bir oyunun tasarlanırken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar belirlenmiştir. Sonuç olarak birçok farklı tasarım ile eğitsel oyunlar tasarlanabilir. Ancak genel anlamda tasarlanan oyunların ödüllendirme, merak uyandırma ve belirli yaş aralıklarında olan çocuklar için pedagojik etkiye sahip olması önemlidir.

Tasarlanan Benim Dünyam çocuk oyunu mobil uygulamasında, oyuna başlamadan önce oyuncuya seçme özgürlüğü tanınan ülke ve soru kategorisi seçme hakkı ile oyuncunun oyunun bir parçası olduğunu hissettirmek amaç edinilmiştir. Ayrıca kişinin istediği ülke ve soru kategorisinde yarışması, oyuncunun bir bakıma merak duyduğu alanlar üzerine yoğunlaşmasını sağlamaktadır. Doğru bilinen her soru için kumbarada puan toplanması ödüllendirme kavramı üzerinde, bir eğitim sağlanmasını hedeflemektedir. Nesneye dayalı tasarım yöntemi yaklaşımı ile oyunun tasarımı, kullanıcı, sistem arayüzleri tasarlanmıştır.

Nesneye dayalı tasarım metedolojisi yazılım geliştirmede daha üretken ve kaliteli yazılım geliştirilmesi için altyapı sağlamaktadır. Nesneye dayalı Programlama metedolojisi temelde kapsama, çok biçimlilik ve miras alma metotları üzerinden yazılım geliştirme mantığına dayalıdır. Yazılıma tekrar kullanılabilirlik özelliği sağlamasından ötürü, yazılım üzerinde yapılacak değişiklikler sisteme kolay adapte olabilmektedir [12].

Bu açıdan oyun geliştirilmeye açık ve esnek bir yapıya sahip olmaktadır.

2.2. Benim Dünyam Çocuk Oyunu Tasarım Görselleri

Bu bölümde geliştirilen çocuk oyunu ekranlarına ait örnekler gösterilecek ve oyunun daha iyi anlaşılması sağlanacaktır.



Şekil 1. Benim Dünyam Çocuk Oyunu Mobil Uygulaması ilk Ekranı.



Şekil 2. Oyun Başlamadan Önce Çıkan Ekran

Şekil 1 uygulamaya ait ilk ekranı göstermektedir. Başla butonuna basıldığı zaman Şekil 2'de yer alan ekran, oyuncunun karşısına çıkmaktadır. Bu ekranda alınan oyuncunun yaş aralığı bilgisi oyunda gelecek soruların kategorisini belirlemektedir. Aynı zamanda oyuncunun cinsiyeti, oyucunun bildiği doğru soruların sayısı ve çeşidi ile birlikte veri tabanında saklanarak, istatiksel bir analiz çıkarmak için kullanılacaktır. Bu bilgilerin olası bir araştırma çalışması için veri olarak kullanılması düşünülmektedir.

Şekil 3 ve Şekil 4'te gösterilen ekranlar sırası ile Şekil 1'de gösterilen yardım butonuna basıldığında ortaya çıkar. Bu ekranlar ile oyun hakkında kısa bir bilgi verilir. Şekil 4'de yer alan son butonuna basıldığı zaman ana sayfaya geri dönülür.

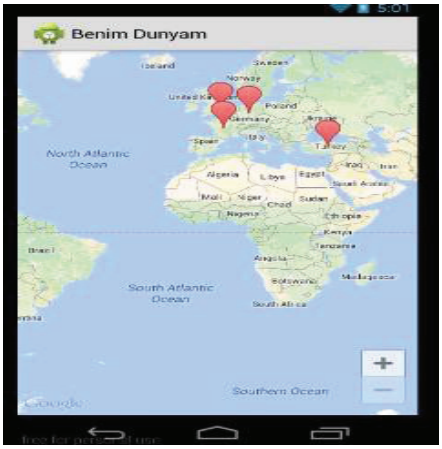


Şekil 3. Oyun Programının Yardım Ekranı- 1



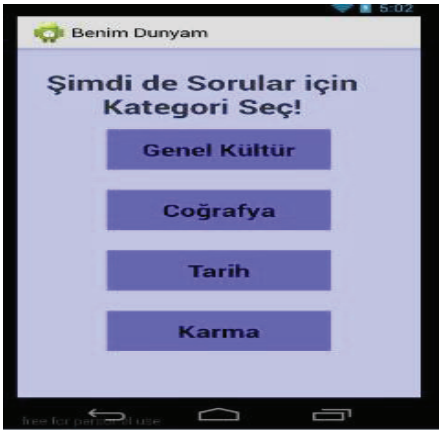
Şekil 4. Oyun Programının Yardım Ekranı- 2

Şekil 5 ekranı Şekil 2'den sonra oyuncunun harita üzerinden ülke seçmesi için tasarlanmıştır. Ekran sağa, sola, yukarı ve aşağı oynatılarak ve büyütülerek Dünya haritası görülmüş olur.



Şekil 5. Oyun Programında Ülke Seçilmesi için Çıkan Harita

Şekil 6'da oyuncunun sorulacak soruları seçeceği kategori ekran gösterilmiştir.



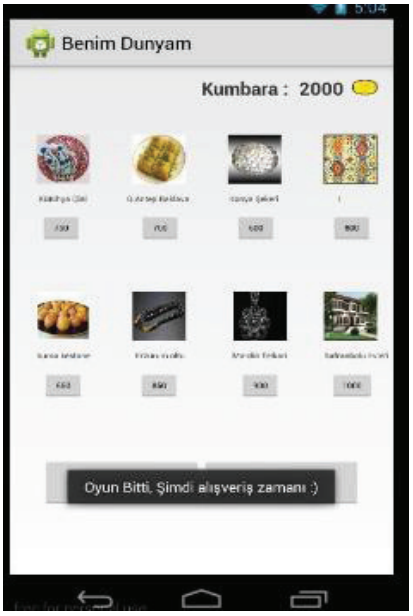
Şekil 6. Oyuncunun Yarışacağı Alan Sorularının Seçildiği Ekran

Şekil 7'de oyuncunun karma kategorisi seçmesi üzerine başlayan veritabanından karma kategorisi bölümünden rastgele seçilen oyunun ilk sorusu gelmektedir. Doğru cevap girilince Şekil 7'de sağ üst köşede bulunan kumbarada-ki sıfır değeri artmakta ve bir sonraki soruya geçilmektedir. Oyuncu en az yedi soru bildiği takdir de eğer puanı yetiyorsa "Market" butonuna tıklayıp, o ülkeye ait önerilen yöresel ya da özel hediyelerden birini alabilmektedir. Şekil 8'de "Market" butonuna tıklandığı zaman gelecek olan örnek ekran gösterilmektedir.

Oyuncu hediye almak isteyebilir ya da puanlarını biriktirmeyi tercih edebilir. Oyuncu oyun bittikten sonra "Oyun bitti. Şimdi alışveriş zamanı □" yazısı ile karşılaşacak "Market" sayfasına yönlendirilecektir. Markette bulunan hediyelerin altında o hediyenin alınabilmesi için gerekli olan puan miktarları bulunmaktadır. Eğer oyuncunun puanı o hediyeyi almaya yeterse hediyeyi alabilecektir. Oyuncunun puanının yettiği, almak istediği hediyeyi seçtiğinde, hediye hakkında detay bir bilgi veren bir açılır pencere ile karşılaşacaktır. Bu durumda kişi puanları ile bilgi satın almış olacaktır. Bu kısımda sunulan bilginin merak uyandırması açısından detay ve yaygın olarak bilinmeyen bir bilgi olmasına özen gösterilir. Eğer oyuncu hediye almak istemez ise uygulamayı kapatmadığı sürece tekrar oyunu başlattığı zaman, kumbarasında biriken puanları kaybolmadan yeni oyunu oynayabilecektir.



Şekil 7. Karma Kategorisi Seçilen Oyun için Örnek Soru Ekranı



Şekil 8. "Market" Ekranı

3. Sonuç ve Öneriler

Beni Dünyam çocuk oyunu önerdiği hediyeler ve oyunun tasarımı açısından benzerlerinden farklılık göstermektedir. Tek başına oynanabileceği gibi akıllı tahta kullanımına geçilen eğitim ve öğretim merkezlerinde sınıfça oynanabilecek eğitici bir oyun özelliği taşımaktadır.

Geliştirilen "Benim Dünyam" çocuk oyunu mobil uygulamasının nesneye dayalı yöntemler kullanılarak tasarlanması sayesinde, ileride oyuna farklı özelliklerin eklenmesine ve farklı yaş gruplarına hitap edecek şekilde geliştirilmesine olanak sağlanır. Ayrıca oyunda oyuncunun cinsiyeti, yaşı, yaşadığı yer, bildiği ve bilemediği sorular gibi istatiksel veriler tutulmaktadır. Bu verilerin olası farklı bir araştırma için kullanılması hedeflenmektedir. İleride internet üzerinden oynanması planlanan bu uygulamanın gelişmiş sürümüne farklı dil seçenekleri ile oynama özelliğinin eklenmesi planlanmaktadır. Böylece oyun dünya çapında bir kimlik yakalarken aynı zamanda oyuncunun yabancı dil gelişimi açısından faydalı olacağına inanılmaktadır. Yine gelecekteki sürümü için gerçek zamanlı oynanması sağlanarak aynı kategorileri seçip o an oyunu oynayan ve yarışmayı kabul eden iki oyuncu arasında yarışma ortamı sağlanacaktır. Böylece önce doğru cevabı veren oyuncuya puan verilerek oyuna bilgi yarışması niteliği kazandırılacaktır. Tasarlanan oyuna animasyon, ses efektleri gibi özellikler eklenerek, oyundan daha küçük yaş grubu veya engelli çocuklarımızın da faydalanması düşünülmektedir. Buna ek olarak oyuna farklı seviye adımları getirtilebilir. İleri bir seviyeye geçen oyuncu için zamanla yarışma, yazılı olduğu gibi sözlü olarak da sorulan soruları cevaplama gibi farklı özelliklerin eklenilmesi düşünülebilir. Android tabanlı geliştirilen her anlamda öğretici bir oyun olan "Benim Dünyam" çocuk oyununun, eğlendirerek bilgi öğretme hizmetinde bulunması en büyük amaçtır.

Mobil uygulama olması sayesinde, oyuna her zaman ve her yerden kolay erişilebilecektir.

4. Kaynaklar

[1] Deperlioğlu, Ö. ve Yıldırım, R. , "Mesleki Eğitimin Uzaktan Eğitim ile Desteklenmesi ve Örnek Uygulama", AKÜ Fen Bilimleri Dergisi, 61-70 (2009).

[2] Avşar, İ.İ., "Moodle ile Temel Bilgi Teknolojileri Dersinin Uygulama Süreci", Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı, 829-832 (2011).

[3] Ayşegül Bakar, A., Tüzün, H., Çağıltay, K., "Öğrencilerin Eğitsel Bilgisayar Oyunu Kullanımına İlişkin Görüşleri: Sosyal Bilgiler Dersi Örneği ", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 35: 27-37 (2008).

[4] Bulun, M., Gülnar, B. ve Güran, M. S., "Eğitimde Mobil Teknolojiler" , The Turkish Online Journal of Educational Technology– TOJET, ISSN: 1303-6521 (2004).

[5] Menzi, N., Önal, N., Çalışkan, E., "Mobil Teknolojilerin Eğitim Amaçlı Kullanımına Yönelik Akademisyen Görüşlerinin Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde İncelenmesi", Ege Eğitim Dergisi, (13) 1: 40–55 (2012).

[6] Çoban, M., Yıldırım, Ö., Göktaş, Y., " Eğitsel Oyunların Tasarlanmasında Kullanılan Oyun Motorlarının Değerlendirilmesi ", 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September (2011).

[7] Gee, James Paul, "What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy ", ACM Computers in Entertainment, October (2003).

[8] Çankaya, S. ve Karamete, A., "Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi", Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 : 115-127 (2008).

[9] Dursun, Ö. Ö. , Kuzu, A. , Kurt, A. A. , Güllüpınar, F. ve Gültekin, M., "Okul Yöneticilerinin FATİH Projesinin Pilot Uygulama Sürecine İlişkin Görüşleri ", Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1:100-113 (2013).

[10] Fiawoo, S.Y. ve Sowah, R.A., "Design and development of an Android application to process and display summarised corporate data", Adaptive Science & Technology (ICAST), 2012 IEEE 4th International Conference on, 86-91 (2012).

[11]Akgül, E., Nuhoğlu, P., Tüzün, H., Kaya, G. ve Çınar, M., "Bir Eğitsel Oyun Tasarımı Modelinin Alanyazına Dayalı Olarak Geliştirilmesi", Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı, 349- 356, Malatya, (2011).

[12] Fujita, M., Sasaki, S., Matsui, K., "Object-oriented Analysis and Design of Hardware/ Software Co-Designs with Dependence Analysis for Design Reuse", Information Reuse and Integration, Conf, 2005, Aug., 318-325 (2005).

Sosyal Oyunlar

Volkan Erol[1,2], Baran Sakallıoğlu[1], Bekir Tevfik Akgün[3]

[1] Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği A.B.D. İstanbul

[2] Provus A MasterCard Company Ar-Ge Merkezi, İstanbul

[3] Okan Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul volkan.erol@gmail.com, baransakallioglu@gmail.com, tevfik.akgun@okan.edu.tr

Özet: Bu çalışma kapsamında, Oyunların Sosyal Oyun olarak nasıl tanımlanabileceği ve bununla ilgili hangi alt başlıklarda nasıl bir güncel durumun bulunduğunun tespit etmeye çalıştık. Araştırmanın kapsamında öncelikle Sosyal Oyun Kavramına giriş yapılmış ve bu kavram Oyun Tasarımcılarının tanımlarından faydalanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Sonraki kısımlarda Sosyal Oyun kavramının teorik ve sosyolojik temelleri üzerinde durulmuştur. Bir sonraki bölümde Sosyal Medya oyunlarında 2012 yılının kazananları ve kaybedenleri üzerindeki çalışmalar incelenmiştir. Son olarak da Sosyal Medya Oyunlarının Geleceği ve Türkiye konularındaki görüşlere yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sosyal Oyun, Sosyal Medya

Social Games

Abstract: In this work, we tried to find how to define Games as Social Games and we tried to visualize the state of the art about this hot topic. In the scope of our research, first we explained the Social Game concept and we gave definitions of famous Game Designers. In the following part, we expressed the theoretical and sociological roots. Thirdly, we summarized the winners and losers of Social Media game sector in 2012. We concluded our work by explaining the future of Social Games and Turkish Game Developers' role in short term.

Keywords: Social Game, Social Media

1. Sosyal Oyun Kavramına Giriş

2010 sonrası dönemde Twitter benzeri bir trending topics listesi yapılsa "Sosyal oyun" şüphesiz liste başı olacaktır. 2013 başında konuyu değerlendirirken, listenin başının değişmediğini görüyoruz.

Zynga, geliştirdiği her yeni oyunla sosyal oyun sektörüne ivme kazandırırken, FarmVille henüz popülerliğini korurken çıkardığı CityVille ve Empires and Allies ile adından söz ettiriyor.

Sosyal oyun ne demek? Bu soruya oyun geliştiricileri ve profesyoneller kendilerine özgü cevaplar verirken ortak noktaları "Sosyal ağlar üzerinde diğer oyuncularla oynanan ve bu oyuncularla etkileşim içerisinde olunan oyun türü" oldu.

İnsanlar neden sosyal oyun oynar sorusunun cevabı ise yine oyuncuların geçmiş deneyimlerine dayanmaktadır. Oyuncuların bazıları eğlence, keyifli vakit geçirme, vakit doldurma veya sosyalleşme olarak açıklamaktadır. Bir diğer grup ise sosyal oyun oynama gerekçesini oyunculuk alışkanlıklarına dayandırmaktadır [1] Bu alışkanlıkların ortaya çıkardıkları sebepler; oyunu başarma, ilerme ve yeni bir tarz deneme olarak özetlenebilir.

Oyun sektörü içerisinde yer alan bazı isimler sosyal oyun kavramını farklı farklı tanımlamaktadırlar:

John Romero, Oyun tasarımcısı
Sosyal ağlar üzerinde yaşayan, kolay anlaşılabilir bir arayüze sahip ve öğrenme süreci kısa olan oyun. Bu oyunların oynanması büyük çoğunlukla ücretsiz ve oyun içerisi ödemelere dayalı ki bir çok oyun tasarımcısını heyecanlandıran bir iş planına sahipler.

H**eiko Hubertz, CEO Bigpoint**
Arkadaşlarınızla karşılıklı olarak oynadığınız ve bundan dolayı büyük zevk duymanızı sağlayan oyun.

I**an Livingstone, sektörün söz sahibi isimlerinden**
Kolay cevap verilecek bir soru değil. Sosyal oyunlara FarmVille benzeri ağ oyunlarını, Wii Sports ve Guitar Hero gibi sosyal video oyunlarını dahil ediliyor mu? Bence sosyal oyun, içerisinde bir arkadaşla değil de bir arkadaşa karşı oynarken barındırdığı keyif ve kazanmaktan öte verdiği övünme hissidir.

T**om Chatfield, Yazar**
Birçok oyun aslında içerisinde sosyal öğeler barındırmaktadır. Sosyal oyunlar içerisindeki mekanizma sosyal amaçlara uygun kazanılan ödüller ve duyulan keyiftir. Bu duygular paylaşmaya, rekabet etmeye ve ortak çalışmaya meyillidir. Pratikte, oyunun ilk yapım aşamasında sosyal ilişkilerin oyuna nasıl ekleneceğinin, oyuncuların hangi roller içerisinde bulunacağı ve oyun içerisinde birbirleriyle nasıl bir mücadele ya da ortaklık içerisinde olmasına karar verilmesine dayanır. Bu aşamada yürütülebilmesi ve ilginin arttırılmasında sosyalleşme ana motordur. Oyuncular böylece oyunu tamamlamak amacından uzaklaşırken, karşılıklı şevk ve ilgi duymaya yönelmektedir. Bundan dolayı birçok sosyal oyun, bugüne kadar gelmiş olan gerçek oyun diye tabir edeceğimiz oyunlardan daha farklı konumlandırılmaktadır.

Jens Begemann, CEO wooga
Sosyal oyunlar arkadaş çevrenizin oyun tecrübenize dahil olmasıdır. Sosyal oyunlar, arkadaşlarınızın dahil olmasının çok kolay olduğu, uzun süreli rekabete imkan sağlayan ve yüksek rekabet atmosferine sahiptirler.

Oyun sektörüne baktığımızda ise sektör çok hızlı değişmektedir. Dijital oyunları oynayanların oranı %10-20 arasında değişirken, sosyal oyunları oynayanların oranı %80'lere ulaşmaktadır.

James Wallis, Oyun tasarımcısı
Tek kişilik oyunlar 70'lerdeydi ve birçok oyun esasında sosyaldi. Çoklu oyuncu desteği veren oyunların piyasada çoğalması yeni bir olgu ortaya çıkartmazken, bir normun yeniden yer almasını sağlamasıdır. Demek istediğim şey "Sosyal oyun"un esasında anlamsız bir tanım olduğudur çünkü oyunlar anlam olarak zaten sosyaldir.

Ancak sorduğunuz soruya 3 farklı şekilde cevap verilebilir:

- Etimolojik olarak: Ağ siteleri altyapısı üzerinde oynanan oyun.
- Mevcut olarak: Sosyal ağlardaki arkadaşlarınızla karşılıklı ya da beraber oynanabilen ve sonu olmayan bir oyun. Sonu olmayan bu oyunlarda kaybetme ya da kazanma yoktur. Her iki sonuç için de çözüm oynamamaktır.
- İdeal olarak: Sosyal oyun, arkadaşlarınızla çevrim içi ya da gerçek hayatta beraber ya da karşılıklı oynanan oyundur.

Toby Barnes, Oyun girişimcisi
Son yıllarda sosyal ağlarla bir bağlantısı olan ya da üzerinde oynanan oyun olarak algılanmaktadır. Sosyal oyun nedir? sorusunun cevabı çevre ile ilgilidir. Bir anne için yılbaşında Wii ile oynanan bir oyun sosyal bir oyundur, genç bir arkadaşınız için FarmVille, benim içinse Xbox Live'da gerçek arkadaşlarımla oynamaktır.

Oyun endüstrisi olarak tanımı ise oyuncular arasındaki mukayese, rekabet, hediye verme ve paylaşıma dayalı oyundur.

David Hayward, World of Love organizatörü
Sosyal oyun, gerçek hayatta yer bulan oyundur. Bu herhangi bir oyun olabilir, masabaşı oyundan tutun da aklınıza gelebilecek herhangi bir oyun.

Sektörde yer alan sosyal oyun etiketine göre ise sosyal ağlarda özellikle de Facebook üzerinde çalışması üzerine tasarlanan oyundur. Bu tarz oyunlar insanları asosyal hissetmelerine yol açarken, insanları arkadaş olmaktan öte bir kaynak olarak algılamalarına neden olmaktadır.

John Hare, Oyun tasarımcısı
Sosyal oyun, tüm oyun tecrübesine erişebilmek için çevrimiçi uzaktaki bir oyuncunun bağına dayalı oyundur.

Bir oda içerisinde arkadaşlarınızla Monopoly, Dart ya da PlayStation oynamak ironisi de vardır ancak sosyal oyunlar genellikle çok basit ve daha feminendirler.

David Braben, Oyun tasarımcısı
Yanlış kullanılan bir ifadedir. Sosyal oyun yerine, Facebook gibi sosyal ağlar üzerinde oynanan oyun denmesi çok daha doğru olacaktır.

Michael Acton Smith, Mindcandy kurucusu
İlk insanın binlerce yıl önce taşı yuvarlamasından itibaren oynanan tüm oyunlar aslında sosyal bir oyundur. Tek istisna bir dönem revaçta olan tek kişilik bilgisayar oyunlarıdır ve o dönemin de sonu yaklaşmaktadır.

Klass Kersting, Gameforge kurucusu
Oyuncular arasındaki etkileşimi temel alan oyunlardır. Oyuncular arasındaki etkileşim oyunu zenginleştirdiği gibi oyun tecrübesini de arttırmakta oyun kurallarını dahi etkilemektedir. Bu platform, teknoloji ya da türden bağımsızdır.

Sosyal oyun, sanal oyuncular yerine arkadaşlarınızla etkileşim içerisinde oynamayı tercih ettiğiniz oyundur.

Jesse Schell, Oyun tasarımcısı
Özellikle diğer oyuncularla etkileşim içerisinde bulunduğunuz oyunlar sosyal oyundur. Monopoly, FarmVille ya da Team Fortress 2 gerçekten de bir sosyal oyun mudur? Evet, bir çok insanın da bildiği üzere, ağırlıkla diğer oyuncularla etkileşim içerisinde olduğunuz için birer sosyal oyundurlar.

2. Sosyal Oyunlarla İlgili Tanımlar

Sosyal oyun sistemi içindeki elemanların arasındaki ilişkilerin sosyal ilişkiler olduğu kabul edilir [2].

Sosyal Oyun Etkileşimleri iki farklı şekilde sınıflandırılabilir:

- Oyunun kurallarının işleyişini ortaya koyan dahili türetilmiş etkileşimler
- Sihirli çember dışından gelen dışarıdan elde edilen etkileşimler

Bir grup oyuncu, bir oyun oynamak için bir araya gelip her zaman bir sosyal oyun topluluğu oluşur. Oyun toplulukları şu tarz oyunlar oluştururlar:

- Tekil bir oyun
- Bir oyun organizasyonu veya bir oyun serisi
- Daha büyük bir oyun bağlamı

Oyuncu rolleri bir oyunda oyuncular arasında mevcut sosyal ilişkilerin türlerine göre belirlenir. Rolleri sabit değildir ve bir oyunun akışı içinde birkaç kez değişebilir.

Oyuncu rolleri için Sutton-Smith'in modeli oyun için bir aktör, bir karşı-aktör ve genel bir "amaç" veya biçimi içerir. Örneğin, amaç yakalamak ise, aktörün almak, karşı-aktörün rolü ise alınmayı engellemektedir [3].

Bartle modeli Çoklu Kullanıcı Etki Alanı (Multi User Domain) içindeki çevrimiçi oyuncu rollerini dört kategoride toplar:

- Başarı Gösterenler: Deneyim ve güç ilerletmeyi hedefleyenler oyuncular
- Kaşifler: Dünyanın uzak alanları keşfetmek isteyen oyuncular
- Sosyalleştirenler: Önceliklerini doğrudan sosyal etkileşim üzerine yerleştiren oyuncular
- Katiller: Diğerlerine zarar veren "Antisosyal" oyuncular

Oyunlar, basit oyun davranışları ve sosyal etkileşimlerle inanılmaz karmaşık deneyimlere neden olabilen yükselen sosyal sistemlerdir. Sosyal ağlar ise, Bireyleri internet üzerinde toplum yaşamı içinde kendilerini tanımlayarak, aynı kültürel seviyesinde rahatlıkla anlaşabilecekleri insanlara internet iletişim metotları ile iletişime geçmek için ve aynı zamanda normal sosyal yaşamda yapılan çeşitli jestleri

simgeleyen sembolik hareketleri göstererek insanların yarattığı sanal ortamdaki sosyal iletişim kurmaya yarayan ağlara "sosyal ağlar" denilmektedir.

Sınırlı bir oyun topluluğu kapalı bir sistemdir: bireysel bir oyun alanı içinde kesinlikle yer alan sosyal oyundan kaynaklanmaktadır. Oyun ve çevre arasındaki bir değişim olduğu için, sınırlı olmayan bir oyun topluluğu, açık bir sistemdir. Bir oyun topluluğu sınırlı olsun veya olmasın sınırlı oluş şekline bağlıdır.

Bir sınırlı oyun topluluğu sosyal sözleşme şeklinde ortaya çıkar. Sosyal sözleşme:

- Oyunda oyuncuların birbirleri ile etkileşim yollarını belirleyen kuralları tanımlar.
- Oyunda oyuncular arasında anlamlar ve değerler oluşturur.
- Oyuncular için oyun alanlarının gerçek dünyadan daha "güvenli" alanları olmasını sağlar.

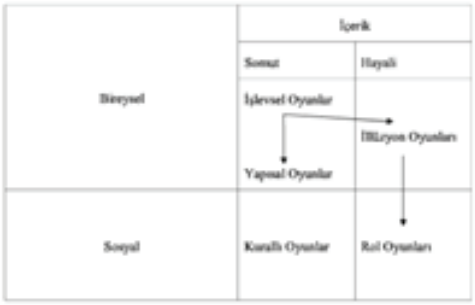
Piaget, çocuğun oyun kurallarının bir anlayış elde ettiğini savunur. O da bir oyunun toplumsal sözleşme anlayışını geliştirmektedir [4]. Çocuklar geliştikçe, kolektif uzlaşma yoluyla değiştirilebilir esnek yapılar olarak kuralları görmeyi öğrenmektedirler [5].

Dönüştürücü toplumsal oyunlarda, oyuncular kendisini oynama aracılığıyla mevcut toplumsal ilişkileri genişletir ve dönüştürür [6].

Oyun kuramında Bireysel Oyunlar ve Sosyal Oyunların sınıflandırılması ile ilgili çok sayıda yerli ve yabancı çalışma bulunmaktadır. Oyun sınıflandırılmaları ile ilgili çalışmaları incelediğimizde şu tabloya ulaşıyoruz [7]:

Yazarlar	Bireysel Oyunlar	Sosyal Oyunlar
Groos 1899	Genel işlevsel oyunlar Deneysel oyunlar	Özel işlevsel oyunlar
Stern 1914	Bireysel oyunlar	Sosyal oyunlar
Chateau 1954	Kuralsız oyunlar Somut nihaisel oyunlar	Kendini ispatlama Kural ve işbirlikçi oyunlar
Erikson 1957	Dar çevreli oyunlar	Geniş çevreli oyunlar
Rönal 1935 1939	Yapısal oyunlar Kendi kendine oyun Materyalle oyun	Rol oyunları Kurallı oyunlar Arkadaşlarla oyun
El' Konin 1960	Objelerle faaliyet	İnsanlararası ilişki üzerine oyunlar Sosyal kurallar üzerine oyunlar
Hetzer 1927	Bir iş oyunlar	Rol oyunları Sonuçta başarıya ulaşma oyunları
Ch. Bühler 1927	İşlevsel oyunlar Yapısal oyunlar	Fantezi oyunları Rol ve kurallı oyunlar
Piaget 1945	Alıştırma oyunları	Kurallı oyunlar Sembol

Bireysel ve Sosyal Oyunların gelişimlerini incelediğimizde ise aşağıdaki tabloya ulaşıyoruz:



3. Sosyal Oyunda 2012'nin Kazananları ve Kaybedenleri

Sosyal oyun sektörünün bir numarası Zynga için 2012 hiç de iyi geçmedi. Borsada üst üste yaşanan değer kayıplarının yanında şirket içinden basına yansıyan olumsuz gelişmeler, Zynga'nın kısa süre kazandıklarını aynı hızda kaybetmesine neden oldu.

Zynga 2012 yılında yalnızca para ve yatırımcı desteği kaybetmedi. Şirketin bu yıl içerisinde günlük aktif kullanıcı sayısında 19.1 milyonluk bir eksilme yaşandı.

AppStats tarafından yayınlanan 2012 raporuna göre, yılın en çok günlük aktif kullanıcı kaybeden şirketi Zynga olurken şirket bu kategoride ilk 10'a 4 oyun sokmayı 'başardı'.

Rank	Social Game	Daily Active Users (DAU)	Decrease over 2012
1.	CityVille	1,400,000	-6,399,404
2.	CastleVille	1,500,000	-4,796,092
3.	FarmVille	2,100,000	-3,695,749
4.	The Sims Social	1,500,000	-2,305,584
5.	Empires & Allies	420,000	-1,805,668
6.	Gardens of Time	450,000	-1,387,492
7.	Tetris Battle	1,900,000	-1,271,303
8.	Indiana Jones Adventure World	40,000	-941,915
9.	Café World	340,000	-907,728
10.	Pioneer Trail	430,000	-893,632

2012 yılının en çok kullanıcı kaybeden oyunlarının başında Zynga'nın CityVille'i geliyor. Geçen yıla oranla 6.1 milyon daha az günlük aktif kullanıcıya sahip olan oyunu CastleVille, FarmVille ve The Sims Social takip ediyor.

Yaşanan kayıpta oyunların ikinci versiyonları ile kullanıcı karşısına çıkmasının da etkisi büyük. Zira 2012 yılının en çok aktif kullanıcı kazanan oyunu 8.4 milyon ile FarmVille'in ikinci versiyonu olurken, Zynga bu listeye de dört oyunla girmeyi başarmış.

Rank	Social Game	Daily Active Users (DAU)	Increase over 2012
1.	FarmVille 2	8,400,000	+8,400,000
2.	Candy Crush Saga	7,200,000	+7,323,031
3.	Dragon City	4,300,000	+4,899,472
4.	ChefVille	3,500,000	+3,500,000
5.	Bubble Safari	2,500,000	+2,500,000
6.	SongPop	2,200,000	+2,168,048
7.	Pet Rescue Saga	2,000,000	+2,000,000
8.	Draw Something	1,900,000	+1,934,221
9.	Angry Birds Friends	1,700,000	+1,700,000
10.	Pyramid Solitaire Saga	1,600,000	+1,600,000

Sims Social ilk aylardaki popüleritesinin ardından üreticisi Electronic Arts'ın yüzünü güldürmeyi başaramamış. Şirketin bir numaralı sosyal oyunu 2012 yılında 2,3 milyon günlük aktif kullanıcı kaybederken, EA kazananlar listesine yeni bir oyun sokmayı da başaramamış.

Türkiye'deki klasik konsol oyuncularının sosyal medya oyunlarına bakışlarını incelediğimizde ise genelde bu bakışın geçmiş deneyimlerle ilişkili olduğunu görüyoruz. Oyuncuların bazıları eğlence, keyifli vakit geçirme, vakit doldurma veya sosyalleşme olarak açıklamaktadır. Bir diğer grup ise sosyal oyun oynama gerekçesini oyunculuk alışkanlıklarına dayandırmaktadır. Bu alışkanlıkların ortaya çıkardıkları sebepler; oyunu başarma, ilerme ve yeni bir tarz deneme olarak özetlenebilir. Türkiye'deki sosyal oyun pazarında en çok oynanan oyunların tavla, okey gibi klasik oyunların sosyal ağ versiyonlarının olduğu da ilginç bir not olarak eklenmelidir.

4. Sosyal Oyun Pazarının Geleceği ve Türkiye

"Facebook gibi sosyal ağlarda herkes bulmak istediği arkadaşlarını buldu ve paylaşmak istediklerini paylaştı; tüketti. İnsanlar/kullanıcılar artık işin 'oyun oynama' kısmına geçiyor." Türkiye Dijital Oyunlar Federasyonu Başkanı ve Sobee Kurucu ve Genel Müdürü Mevlüt Dinç'in bu sözleri, sosyal medyadaki yeni trendin ne olduğunu ve bu trende doğru yaşanan dönüşümü gayet net açıklıyor aslında.

Sosyal oyun pazarının 2012 yılı içinde 2.18 milyar dolara ulaşması bekleniyor. Hatta BI Intelligence'ın yayınladığı rapora göre ABD'nin sosyal oyun piyasası 2015 yılında 5.5 milyar doları bulacak. Raporda ayrıca 2010-2015 yılları arasında sosyal oyun bağımlılarının %75 artacağı da belirtilmiş.

Pazara dair tahminler milyar dolarlar üzerinde dönerken; sahip olduğumuz genç nüfusu ve Türkiye'deki internet kullanım oranlarını düşünürsek, sosyal ortamda yaratılan her pazarda büyük potansiyel taşımamız ve yabancı yatırımcıların iştahını kabartmamız hiç şarşırtıcı değil. Sosyal oyun pazarı için de aynen bu oluyor. Global büyük oyun şirketleri Türkçe'ye standart dil olarak oyunlarında yer veriyor. Hatta Türk oyun şirketleri, yurtdışındaki şirketleri bünyesine katıyor.

Sosyal oyunları en çok AB ses grubu oynuyor
Oyun dediğiniz zaman hedef kitlenin içerisine 7'den 70'e herkes giriyor aslında. Sosyal oyun, dünyada çok önemli bir pazar. Ve rakamlar onu gösteriyor ki Türkiye'de de benzer bir durum var.

TGI Net Türkiye'nin 2000 kişi ile online görüşerek Aralık 2011'de raporladığı araştırmaya göre Türkiye'de interneti kullananların %54.3'ü interneti ücretsiz oyun oynama amacıyla kullanıyor. İnternetteki nüfusun yarısından fazlası yani. %4.29'u ise ücretli oyunları oynuyor. Ücretli ya da ücretsiz oyun oynayanların çoğunluğu ise 25-34 yaş arasında toplanıyor. Rapora göre her ne kadar erkekler çoğunlukta olsa da kadınlar da sosyal oyun oynama konusunda hiç fena değil. Yine de erkekler sosyal oyuna para harcamaya daha yatkın.

Araştırmaya göre sosyal oyunlara en çok ilgi gösteren ses grubu ise AB grubu. Aynı zamanda tam zamanlı çalışan ve çalışmayanların sosyal oyun oynama oranları da birbirine çok yakın.

Potansiyeli bu kadar yüksek bir sektörün Türkiye'deki durumu hakkında tabii ki yine sektör profesyonellerinin görüşlerini burada yansıtacağız. Genel olarak, sektör oyuncuları yabancı yatırımlardan oldukça memnun. Yapılan işlerden de. Ama Türk pazarının bu konuda da uçuşa geçmesi için yapılması gerekenler olduğunu da söylemeden edemiyorlar. Mesela ödeme sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması bunlar arasında sayılabilir.

VERTİ	Tüm Kişiler	İnternet kullananlar
İnterneti ücretsiz oyun oynama amacıyla kullanan (son 6 ay)	18,10%	54,30%
İnterneti ücretli oyun oynama amacıyla kullanan (son 6 ay)	1,43%	4,29%
Geçen ay oyun sitelerini ziyaret eden	12,40%	37,90%

Kaynak: TGI Net Türkiye Araştırması
Baz: Tüm Kişiler (15 yaş ve üzeri Türkiye kent nüfusu)

VERTİ	total	İnterneti ücretsiz oyun oynama amacıyla kullanan (son 6 ay)	İnterneti ücretli oyun oynama amacıyla kullanan (son 6 ay)	Geçen ay oyun sitelerini ziyaret eden
	100%	100%	100%	100%
Erkek	58,70%	**60,50%**	**79,80%**	61,30%
Kadın	41,30%	**39,50%**	**20,20%**	38,50%
15-17	13,50%	15,10%	17,20%	14,20%
18-20	13,00%	13,60%	15,30%	14,20%
21-24	14,10%	14,10%	15,60%	15,10%
25-34	**22,90%**	**22,20%**	**30,20%**	**23,30%**
35-44	18,00%	17,00%	13,50%	17,70%
45-54	12,60%	11,80%	4,17%	9,84%
55+	6,22%	5,64%	2,79%	5,10%
Tam zamanlı çalışan	**40,60%**	**38,70%**	**43,60%**	**39,10%**
Yarı-zamanlı çalışan	1,29%	1,29%	0,85%	1,05%
Çalışmayan	**58,20%**	**60,00%**	**55,50%**	**59,90%**
Üniversite Mezunu	**24,70%**	**25,50%**	**26,30%**	**25,80%**
Lise mezunu	**31,60%**	**30,80%**	**34,20%**	**31,60%**
Ortaokul mezunu	26,90%	28,70%	28,60%	27,20%
İlkokul mezunu	16,30%	14,60%	10,90%	14,80%
Resmi eğitimi yok	0,43%	0,39%	0,02%	0,58%
AB	**38,20%**	**39,50%**	**38,20%**	**38,50%**
C1	29,50%	29,50%	31,00%	30,40%
C2	25,90%	24,90%	24,40%	25,10%

Mevlüt Dinç, Sobee Kurucu ve Genel Müdürü, Türkiye Dijital Oyunlar Federasyonu Başkanı
Dünyada sosyal medya denince akla ilk Facebook geliyor tabii ki. Facebook'ta artık %80 oranında oyun oynanıyor. İnsanlar özellikle Facebook gibi sosyal ağlarda bulmak istedikleri arkadaşlarını buldular ve paylaşmak istediklerini paylaştılar. Tükettiler. Artık herkes oyun oynamaya geçiyor diyebiliriz. Bu bahsedilen % 80, inanılmaz bir oran. Türkiye'deki oran %50 bile olsa büyük bir rakamdan bahsediyor oluruz. Facebook kullanıcı sayısı bakımından dünyada ilk 5'teyiz ne de olsa. Sadece bu açıdan bakıldığında bile sosyal medyanın önemli bir oyun platformuna dönüştüğünü söylemek mümkün. Bu da bizim gibi oyun geliştiriciler için önemli bir gelişme. PS, Xbox oyunları inanılmaz tek-

nik ve görsel seviyelere ulaştı. Sinemadan farkı yok artık. Çok büyük bütçe ve ekiplerle hazırlanan oyunlar bunlar. Bu konuda Türkiye'deki potansiyel oldukça büyük.

Türkiye'de 15-20 milyon oyuncunun olduğunu biliyoruz. Sadece Zynga'nın Türkiye'de 10-12 milyon oyuncusu var. Ekonomi anlamında arzuladığımız seviyede değiliz ama. 15-20 milyon oyuncu, milyar dolarlarlık bir sektör anlamına gelmeli. 150-200 milyon dolarlık bir sektör var ama sadece. Ülkemize yakıştıramıyorum. Küçük bi rakam. Potansiyel var, evet. Güney Kore'nin 10 yıl önce oyun sektörünü öncelikli alan ilan etti. Bu 10 senede milyar dolarlık bir sektör yarattı. Dünyanın en önem verdiği konuların başında oyun tabanlı eğitim var artık. Türkiye'nin de bunu yapması gerekiyor.

Volkan Taban, Gamester, Kurucu Ortak
Gerek sosyal medya & internet kullanımı gerekse de demografik yapı itibariyle Türkiye, sosyal oyun pazarı için yüksek bir potansiyel taşıyor. Bu nedenle gün geçtikçe yurtdışındaki büyük oyun firmalarının Türkiye'ye ilgisinin arttığını hatta bazılarının Türkiye'de ofis açma konusunda ciddi bir yol aldıklarını söyleyebiliriz.

Türkiye internet kullanıcı profiline baktığımızda genç ve erkek ağırlıklı bir dağılım görüyoruz. Bunun sonucu olarak oyun özelinde erkek ağırlıklı bir demografikten söz edebiliriz. Haliyle bu kitlenin oyun tercihi "casual" oyunlar yerine daha çok "mid-core" olarak adlandırabileceğimiz, rekabetin ve aksiyonun daha fazla olduğu oyunlar oluyor. Diğer taraftan Okey gibi yerel ve birebir etkileşim içeren oyunların da sıkça tercih edildiğini görüyoruz. Erişim kanalı olarak dağılıma baktığımızda tarayıcı tabanlı online ve sosyal oyunların Türkiye'de oldukça yaygın olduğunu söyleyebiliriz ancak mobilin giderek daha fazla önem kazandığını ve kazanacağı da bir gerçek.

Genel olarak toplam kullanıcı sayısına baktığımızda pazar büyümesinin oldukça iyi olduğunu görüyoruz. Ancak denklemin gelir tarafının daha fazla gelişmesi gerek. Aslına bakarsanız bu durum içeriğe ve internette para harcama alışkanlığının gelişmesine bağlı. Online ödeme sistemlerinin gelişmesi, ödeme kanal sayısının çeşitlenmesi ve internette para harcamaya duyulan güvenin artmasıyla pazarın gelişmesinin hızlanacağını düşünüyoruz.

Diğer taraftan Türkiye'de üretilen yerli oyun/içerik sayısının hala yeterli olmadığını görüyoruz. Gerçek anlamda bir sektörden bahsedebilmemiz için özellikle içerik üretimi konusunda daha fazla yol kat etmemiz gerekiyor. Özellikle yerli içerik üretimi konusunda iş daha çok yerli oyun geliştiricilere ve bu girişimleri destekleyecek yatırımcılara düşüyor. Türkiye'de oyun start-up'larının giderek arttığını görmek bizi çok mutlu ediyor. Bu sene E-tohum'da gördüğümüz mobil oyun start-up'larının sayısı bu artışı doğruluyor zaten. Buradan çıkacak başarı hikayelerinin yeni girişimlerin önünü açacağını ve Türkiye'de üretilen yerli içeriğin hem sayısını hem de kalitesini artıracağını düşünüyoruz.

Free-to-play modelinin oyun sektöründe yaygınlaşacağını ve sektörün tüm kanallarında bu modeli daha fazla göreceğimizi düşünüyoruz. Oyun dünyasındaki en önemli prodüksiyonlardan biri olan World of Warcraft'ın bile yavaş yavaş free-to-play modeline geçmesi bu değişimin en önemli işaretlerinden biri. Oyunların başlangıçta ücretsiz olması oyuncuların da sıklıkla tercih ettiği bir model. Ne de olsa kimse sevip sevmeyeceğini bilmediği bir oyuna baştan para vermek istemiyor. Temelde bu model baştaki ödeme bariyerini kaldırdığı için daha fazla kullanıcıya ulaşmanızı sağlıyor. Eğer sunduğunuz içerik iyiyse, oyun içi ödemeler ile yüksek ve düzenli bir gelir yaratmanız da kaçınılmaz.

Türkiye sosyal oyun pazarı ile ilgili mevcut sıkıntı, kullanım yoğunluğuna rağmen ödeme oranlarının yurtdışı pazarlarından düşük olması. Kıyaslama yaptığımızda ödeme oranlarının 2 yıl içerisinde arttığını gözlemlesek de henüz Amerika ve Avrupa pazarlarındaki ödeme dönüşüm oranlarını yakalayabilmiş değiliz.

Ancak fırsat olan konu ise kullanıcı sayısının yüksek olması ve bu sayının giderek artması… Artan ödeme dönüşüm oranlarını ve alternatif gelir kanallarını göz önüne alarak önümüzdeki yıllarda Türkiye sosyal oyun pazarının daha da büyüyeceğini söyleyebiliriz.

İş modeli olarak bakılırsa free-to-play modelinin tüm oyun sektörü içerisinde daha çok yaygınlaşacağını ve mevcut oyun platformlarının sayısının artacağını öngörüyoruz. Platformların artması oyun çeşitliliğinin artmasını ve farklılaşmayı da yanında getirecektir. Özellikle HTML5, WebGL, Unity 3D, Flash 3D gibi yeni teknolojilerin giderek daha fazla önem kazanması hem yeni platformların ortaya çıkması için hem de oyunlar arası çeşitliliği sağlamak için gereken altyapıyı oluşturacaktır.

5. Sonuçlar

Türkiye şu an sadece sosyal oyun değil pek çok sektör için dünyanın ilgi odağı konumunda. Hızla artan internet penetrasyon oranı ve kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hasılası ile gerçekten önümüzdeki yıllarda çok daha önemli bir pazar haline gelecek. Sosyal oyun pazarının ise her yıl ortalama 20% büyüyerek 2015'te 10 milyar doları aşması bekleniyor. Zynga'nın halka açılması ve hisse senedi fiyatlarının düzenli olarak artıyor olması bir bakıma sosyal oyun furyasının gelip geçici bir heves olmadığını, sürdürülebilir ve hızla büyüyen önemli bir sektör olduğunu kanıtlamış oldu. Türkiye'de ise büyüme oranının çok daha yüksek seviyelerde gerçekleşeceği öngörülmektedir, çok büyük bir potansiyel var ve bu potansiyeli ortaya çıkarma görevi de oyun geliştiricilerine düşüyor.

6. Kaynaklar

[1] Brian Sutton-Smith, "A Syntax for Play and Games" In Child's Play, Brian Sutton-Smith and R.E. Herron (New York: John Wiley and Sons, 1971), p. 304.

[2] Andrew Fluegelman and Shoshana Tembeck, The New Games Book (New York: Doubleday, 1976), p. 65.

[3] Katie Salen and Eric Zimmermann The Rules Of Play: Game Design Fundamentals, Chapter 28: Game As Social Play (MIT Press, 2004)

[4] Jean Piaget, The Moral Judgment of the Child (New York: Free Press, 1997), p. 13–14.

[5] Johann Huizinga, Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture (Boston: Beacon Press, 1955), p.12.

[6] Bernard DeKoven, The Well-Played Game (New York: Doubleday, 1978)

[7] Berka Özdoğan, Çocuk ve Oyun, (Ankara, Anı Yayıncılık, 1997)

[8] http://www.slideshare.net/imguven/trkiyede-sosyal-oyunlarda-deme-motivasyonlar-ve-oyun-tasarm

Bilgisayar Oyunları ve Spor Müsabakaları

Can Razbonyalı
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Okan Üniversitesi
canrazbonyali@gmail.com

Özet: Bilgisayar oyunları, kişisel bilgisayarlar üzerinde oynanan video oyunlarıdır[1]. Bilgisayar oyunları, oyun sanatçıları ve içerik sağlayıcılar gibi uzmanlarla, bir veya daha fazla oyun geliştiricileri ile yaratılır. Daha sonra genellikle CD, DVD ve internet gibi ortamlar aracılığıyla dağıtılır. Üretilen bu oyunlar, oyun üretimi ilk başladığında iki boyutlu basit grafiklere sahipti. Teknolojinin gelişmesi ile doğru orantılı olarak artık Call of Duty gibi çok ileri seviyede grafiklere sahip oyunlar, oyuncular ile buluşmaya başlamıştır. Bu çalışmada bilgisayar oyunları ve spor müsabakasının ilişkisi araştırılarak, bilgisayar ortamındaki basketbol oyunu, oyuncu gözüyle yorumlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar oyunları, takım oyunu, müsabaka.

Computer Games and Sport Competitions

Abstract: Computer games are video games played on personal computers[1]. Computer games can be created with one or more experts such as game artists, content providers and game developers. Then it is usually distributed through CD, DVD and internet. When the production of game started, they had a simple two-dimensional graphics. In direct proportion to the development of technology is now very advanced level graphics games such as Call of Duty has begun to meet with the players. In this study, play and sports activities being referred to the relation and basketball competition game tried to be interpreted through the eyes of the player.

Keywords: Computer games, team game, competition.

1. Giriş

Johan Huizinga' ya göre oyun, kültürden daha eskidir. Buna ek olarak insanlar toplumu meydana getirmelerine rağmen, hayvanlar onlara oyun oynamayı öğretmeleri için insanları beklememişlerdir ve insanların oyun kavramına temel özellik katmadıkları kuşkusuzdur[2]. Hayvanlar, insanların yaptığı gibi oyun oynarlar ve oyunun temel çizgilerini sergilerler. Bunu bir köpeği diğer bir köpeği oyuna çağırışından ve oyun sırasında birbirlerine neler yaptıklarını gözlemleyerek görebiliriz.

Bu çalışmada, Huizinga' nın oyun kavramları ile bir müsabaka oyununun ilişkisi ve özellikleri incelenmekte ve basketbol oyunun sevilmesi için tasarlanacak oyunun özellikleri hakkında öneride bulunulmaktadır.

2. Takım Oyunu ve Spor Müsabakaları

Takım oyunu ve spor müsabakaları ile ilgili yapılan incelemeleri belirtmeden önce müsabaka ile yarışma arasındaki farklara ve bu iki kelimenin anlamlarına değinmek faydalı olacaktır. Sözlüğe bakıldığı zaman, müsabaka kelimesinin karşılığı olarak, "spor yarışma" olduğu görülmektedir. Yarışma kelimesinin ilk anlam karşılığı olarak "yarışma işi, müsabaka", ikinci anlam karşılığı olarak da "bilgi, yetenek, güzellik vb. üstünlüğünü göstermek için yarışmak işi" olduğu görülmektedir. Buradan müsabaka ve yarışma kelimelerinin eş anlamlı kelimeler

olup, müsabaka kelimesinin spor alanında yapılan yarışmalar için kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Kültür ile oyun bağlantısı, özellikle toplumsal oyunun üst biçimlerinde, yani bu oyunun bir topluluğun veya bir grubun veya karşılıklı olarak iki grubun kurallı eylemi ile ilişkili olduğu yerde aramak en doğru hareket olacaktır. Bireyin tek başına oynadığı oyun, kültür için sınırlı ölçüde verimlidir. Grup halindeki oyunun bütün temel faktörleri hayvanlar âleminde de mevcuttur. Bunlar mücadele, temsil, tahrik, gösteriş, taklit ve kısıtlayıcı kuraldır. Bir diğer yandan da soy gelişimi olarak insanlardan çok farklı olan kuşların, insanlarla çok benzerlik göstermesi daha dikkat çekici bir olgudur: Dem çeken kuşlar danslar yapmakta, kargalar uçama yarışları yapmakta. Demek ki, yarışma ve temsil, hoşça vakit geçirme biçimi olarak, kültürden kaynaklanmamakta, ondan önce gelmektir.

Grup halindeki oyun, zıtlaşmalı bir karakter sunmaktadır. Çoğu zaman iki taraf arasında cereyan eder. Öyleyse; hiçbir çekince koymaksızın, bütün yarış ve müsabakaları oyun kategorisine yerleştirmek doğru mudur? Müsabaka, tıpkı oyun gibi belirli bir noktaya kadar amaçtan yoksundur. Başka bir ifade ile müsabaka kendi içinde cereyan etmekte ve sonucu, hiçbir şekilde topluluk hayatının zorunlu akışının bir parçası değildir. Şu halk değişi bu özelliği açıkça dile getirmektedir: Önemli olan kazanılan misketler değil, kazanılan oyundur. "Kazanacak bir şey var": Bu, oyunun özünü en kesin şekilde ifade etmektedir. Ancak bu "bir şey", oyunsal eylemin, gol olması gibi, maddi sonucu değil de, ideal başarı veya oyunun gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bu durum rakip olmadan oynanan oyunda bile geçerlidir.

Kazanmak fikri oyunla çok sıkı bir ilişki içerisindedir. Bireysel oyunda, oyunun hedefine ulaşmak, henüz kazanmak anlamına gelmez. Bu kavram, ancak bir rakibe karşı oynandığı zaman işe dâhil olmaktadır. Öyle ise kazanmak nedir, ne zaman kazanılmaktadır? Kazanmak, oyunun sonunda "üstünlüğünü belli etmektir". Ancak, sınırları iyice belirlenmiş olan bu üstünlük, genel bir üstünlük görünümüne bürünme eğilimi gösterir. Bu yüzden de kazanmak, oyunun sınırlarını aşar, itibar ve onur verir.

Spor, özellikle toplum bilimlerinde bir ya da daha fazla yapıda bulunabilme özelliğini taşıdığından, popüler kültürün bir parçasıdır. Aynı zamanda spor üretildiği, tekrar şekillendirildiği ve sıradan iletişim sistemleri ile aranılabildiğinden genel anlamda kültürün bir parçasıdır.

Günümüzde, olimpiyat oyunlarındaki başarılı ülkeler de aynı zamanda teknoloji, ekonomi, bilim, sanat, felsefe alanında da başarılı devletlerdir. Spor bu anlamda diğer kültür unsurları gibi kültürlerin propagandasında önemli işlev göstermektedir. İnsanın her alanda olduğu gibi, spor alanındaki başarısı da toplum ve kültürün yaratıcı, devam ettirici ve egemen kılıcı gücünü yansıtmaktadır.

Spor tarihi içinde değişik medeniyet ve kültürlerin belirginleşmiş çeşitli sporları önemli ölçüde bu kültürlerin şekillendiği, coğrafya ile bağlantılı olsa da insanların yaşama tarzı olan kültürleri ve sporları, insanların doğa ile kendileri ile ve düşmanları ile mücadeleleri ve egemenlik kurmak istedikleri alanlarda başarıya ulaştırabilecek yetenekleri ve bilinçli olarak geliştirdikleri programları ile bağlantılıdır.

Yaşam mücadelesini ve savaşların bedensel güce ve üstünlüğe dayandığı dönemlerde spor adeta savaşa hazırlık dönemini teşkil etmekteydi. Nitekim kayıt ve vesikalar incelendiğinde, o dönemlerde yaşayan toplulukların sulh ve savaş zamanlarında daimi olarak bedensel gücü koruyucu ve geliştirici çalışmalara hız ve yön verdikleri görülmektedir.

3. Bir Spor Müsabakası Olarak Basketbol

3.1. Basketbol Oyunu

Basketbol, beş kişiden oluşan iki takımla oynanır. Her takımın amacı, rakibin sepetine sayı yapmak ve diğer takımın sayı yapmasını en-

gellemektir. Oyun, hakemler, masa görevlileri ve varsa, teknik komiser tarafından kontrol edilir[5].

3.2. Basketbol Oyununun Temel Kuralları

Oyun sahası: Oyun sahası engel bulunmayacak şekilde düz, sert yüzeyli, engellerden uzak, sınır çizgisinin iç kenarından ölçüldüğünde yirmi sekiz milimetre uzunluğunda, on beş metre genişliğinde olacaktır[5].

Geri Saha: Bir takımın geri sahası kendi sepetini, arkalığın iç tarafını ve kendi sepetinin arkasındaki dip çizgiyle sınırlı olan oyun sahasını, kenar çizgileri ve orta çizgiyi içerir[5].

Ön Saha: Bir takımın ön sahası rakibinin sepetini, arkalığın iç tarafını ve rakibinin sepetinin arkasındaki dip çizgiyle sınırlı olan oyun sahasını, kenar çizgileri ve orta çizginin rakibinin sepetine yakın olan iç kenarını içerir[5].

Çizgiler: Tüm çizgiler beyaz renkte, beş cm genişliğinde ve açıkça görülebilir çizilmektedir[5].

Sınır Çizgisi: Oyun sahası, dip çizgileri ve kenar çizgileri içeren sınır çizgisiyle sınırlandırılmaktadır. Bu çizgiler, oyun sahasının parçası değildir. Takım sırasında oturan görevliler dâhil herhangi bir engel, oyun sahasından minimum iki metre uzaklıkta konumlanmaktadır[5].

Bu çalışmada oyun ve müsabaka konusu incelendiğinden dolayı bir oyuncu gözünden spor müsabakası oyununun oyuncuya neler hissettirdiğinden, onun üzerinde ne etkiler yarattığından bahsetmek gerekmektedir.

4. Bir Basketbol Oyuncusunun Bilgisayar Basketbol Oyunu Üzerine Deneyimler

4.1. Basketbol Oyunlarının Tarihçesi

Basketbol oyunlarının tarihçesinden bahsetmek için 1974 yılına kadar uzanmak gerekmektedir. Daha önceki bölümde da bahsedildiği gibi iki boyutlu basit grafiklere sahip olan bilgisayar oyunları teknolojinin gelişimi ile birlikte büyük gelişimler göstermiştir. Aktif olarak EA Sports ve 2K firmalarının basketbol oyunları kendi tarafımdan oynandığı için bu firmaların oyunları incelenmiştir.

4.2. Basketbol Müsabakası ve Seyirci Etkileşimi

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi basketbol beş kişi ile oynanan bir takım oyunudur. Dolayısı ile beş kişi hücum edip, beş kişi müdafaa yapmaktadır. Bilgisayar oyunlunda basketbol, oyuncunun beş kişiden istediğini yönetmesidir. Yönetmekte olduğu karakteri de istediği zaman değiştirmek, yine oyuncunun elindedir.

Bir basketbol müsabakasını tribünden izlemek ile televizyondan izlemenin arasında farkların olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Bu farklardan bahsetmek gerekirse ilk olarak oyunculara çok yakın hissetme duygusunun yoğunluğu ilk hissedilen farklardan biri olmaktadır. Çünkü televizyondan izlenen bir basketbol müsabakasının ana kamerası, sahanın büyük bir bölümünü görüntüleyebilmesi için uzak ve yüksek bir yere konulmaktadır. Bir diğer fark ise, izleyicinin örnek aldığı veya çok sevdiği bir oyuncuyu daha fazla görebilmek için müsabakanın oynanacağı salona, müsabaka saatinden erken gidip ısınma sürecinden itibaren izleme fırsatına sahip olabilmesidir. Bu olanak televizyondan izlenen müsabakada bulunması güçtür.

4.3. Bilgisayar Basketbol Oyununun Basketbol Oyuncusu Üzerinde Etkileri

1995 yılında bilgisayarda oynanan bir basketbol oyununda, o zamanın teknolojisi ile doğru orantılı olarak, oyunun grafikleri şimdiki zaman oyunlarına kıyasla çok kötü idi ve oyunun üç tane zorluk derecesi bulunmasına rağmen, oyunun oynanabilirliği pas, şut, zıplama ve hızlı koşma tuşlarından oluştuğundan dolayı çok basitti. Teknolojinin gelişmesi ile karmaşıklık artmış, yani oyuncu için şut tuşuna bastığında sayı yapma olasılığı azalmıştır. Günümüzdeki bilgisayar basketbol oyuncuların karakterleri-

ne ait topu sürme, şut atma, vücudundaki dövmeler, taktığı aksesuarlar, kaslarının çizgilerine kadar bütün detaylar, gerçeği ile neredeyse bire bir aynı olma özelliklerinden dolayı, eski zamanlara göre oyuncuyu daha çok oyunun içerisinde hissettirmektedir. Bunlara ek olarak, günümüzdeki oyunların gerçek olaylar ile daha fazla örtüşmesi de, oyuncuyu oyunun içerisinde hissettirmesinde olumlu bir etkendir. Buna örnek vermek gerekirse; basketbol oyun kurallarına göre, şut atmak için zıplayan bir oyuncu topu elinden çıkarmayıp tekrar yere bastığı anda hatalı yürüme olmaktadır. Bilgisayar basketbol oyunlarında oyuncu, şut tuşuna basılı tutmasına rağmen, oyun karakteri tarafından top elinden çıkartılmaktadır. Fakat hatalı yürüme kuralı, 2009 yılından önceki sürümlerde karşılaşılmamaktaydı. Bu kurala, günümüzde farklı durumlarda karşılaşılmaktadır.

5. Bilgisayarda Basketbol Oyunu Tasarımı için Öneriler

Takım oyununu içeren spor müsabakalarında, takımların kendi içlerinde uyumlu bir harmoni ile mücadele etmeleri, takımların başarıya ulaşmaları açısından önemi büyüktür. Takım başarısı için, belirtilen bu etken ile beraber, takımı desteklemek için müsabakayı izlemeye gelen seyirci grubunun dâhil olduğu futbol, basketbol, voleybol, vb. spor müsabakalarında, taraftarı oldukları takımın başarısı için yaptıkları tezahüratların, takımlarını olumlu yönde etkilediği kaçınılmaz bir gerçektir.

Bilgisayarda tasarlanacak bir basketbol oyununun, gerçek hayattaki basketbol müsabakasının seyircileri ile o müsabaka daha da keyifli bir hal aldığından dolayı, en az oyun karakterleri kadar seyircinin ve yarattığı atmosferin önemi bulunmaktadır. Seyircinin ve yarattığı atmosferin gerçeğe ne kadar yakın olması, oyunu oynayan oyuncunun kendini o sahanın içinde o kadar çok hissetmesini sağlayacaktır. Böylece oyuncu kendini oyunun içinde hissedip oyundan daha çok zevk alır hale gelecektir.

Tasarlanacak oyunun seyirci kısmı ile oyuncunun kontrol edeceği gerçek yaşam karakterlerinin önemi oyuncunun onlara özel hareketleri bir takım özel tuşlara basarak gerçekleştirmesi aşamasında devreye girmektedir. Bu noktada da oyunda tasarlanan karakterlerin gerçek hayattakileri ile ne kadar çok benzedikleri ve oyuncu tarafından yapılan özel hareketlerinin ne kadar gerçek hayattakileri ile örtüştüğü, oyuncuya gerçekte de o karaktermiş hissini verip oyuncunun kendini sahanın içerisinde hissetmesini sağlayacaktır.

6. Sonuç

Günümüzde bilgisayar oyunlarının grafik ve grafik gerçekliklerinin doyum noktasında oldukları bir gerçektir. Oyunun içerisinde karakterlerin gerçeklikleri bakımından daha fazla bir iyileştirme yapılamayacağından, oyun tasarımcılarının hedeflerini daha gerçekçi ve aktif seyirciler tasarlamaya yöneltmeleri, oyuncuyu oyuna daha da bağlayacaktır.

Spor müsabakaları arasında, futbolun diğer spor müsabakalarına göre tercih edilme oranına göre, basketbol oyununun, genç nesilleri basketbola teşvik etmesi yok denecek kadar azdır. Bu noktada Türkiye Basketbol Federasyonu' nun da katkıda bulunarak futbol müsabakaları gibi, basketbol oyun müsabakası düzenleyerek bu oyunların reklamı yapılmış olacaktır. Bu reklam da basketbol oyununun daha fazla oyuncu tarafından oynanmasını sağlayarak genç nesillerin basketbola teşvik edilmesinde katkıda bulunacağı açıktır.

7. Kaynaklar

[1]http://www.simsoft.com.tr/game_technologies.html

[2] Johan Huizinga, 1995, "Homo Ludens Oyunun Toplumsal İşlevi Üzerine Bir Deneme". Ayrıntı Yayınları

[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Play_(activity)

[4] Erim D. Eylül 2007, "Türkiye Selçuklu Devleti' nde Spor ve Eğlence", Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi

[5] Basketbol Resmi Kuralları 2012, FIBA Genel Kurulu, Rio de Janeiro, Brezilya, 29 Nisan 2012

Elektrokardiyografi (EKG) Sinyallerindeki Aritmilerin Sınıflandırılması

Volkan Erol[1,2], Aslı Uyar Özkaya[3]

[1] Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği A.B.D. İstanbul

[2] Provus A MasterCard Company Ar-Ge Merkezi, İstanbul

[3] Okan Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul volkan.erol@gmail.com, asli.uyar@okan.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, elektrokardiyografi (EKG) sinyallerinde gözlenen aritmiler, önceden belirlenmiş 16 sınıfın özelliklerine göre sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Buradaki amaç kardiyag aritmilerin 2 sınıf altında toplanmasında önerilmiş bir yöntemin; Naive Bayes, k-En Yakın Komşuluk, Oylama Öznitelik Aralıkları ve PART sınıflandırıcıları ile deneylerinin yapılması ve örnek verilerin normal ve aritmi sınıflarına göre sınıflandırılmasının başarımının ölçümlenmesidir.

Anahtar Sözcükler: Elektrokardiyografi; Aritmi; k-En Yakın Komşuluk Sınıflandırıcısı; Oylama Öznitelik Aralıkları Sınıflandırıcısı; PART Sınıflandırıcısı; Naive Bayes Sınıflandırıcısı.

Classification of Arrhythmia in Electrocardiography (ECG) Signals

Abstract: In this work, we tried to classify predefined electrocardiography (ECG) signal arrhythmia types into 16 classes' particularities. Our aim is to classify the example data into 2 classes as normal and arrhythmia by using Naïve Bayes, k-Nearest Neighborhood, Voting Feature Intervals and PART classifiers. We tried to measure the correctness of four techniques in classification.

Keywords: Electrocardiography; arrhythmia; k-Nearest Neighborhood Classifier; Voting Feature Intervals Classifier; Naïve Bayesian Classifier.

1. Giriş

Aritmi, kalpteki elektriksel sinyallerin üretim ve iletimindeki anormalliklerden kaynaklanan, kalbin atış hızı vedüzenliliğindeki bozulmalardır. Bazı aritmiler tedavi gerektirmezken bazı aritmiler ölümle sonuçlanabilir. Bu yüzden aritmilerin doğru sınıflandırılması uygulanacak tedavinin belirlenmesinde yaşamsal önem taşır. Bu konuda pek çok araştırmacı, EKG sinyalinden farklı öznitelikler çıkararak farklı sınıflandırıcılarla en iyi performansı elde etmeye çalışmaktadır.

Literatürde dalgacık dönüşümü [1], Fourier dönüşümü [2] ve morfolojik özellikler [3] aritmi sınıflandırmada öznitelik çıkarmak için kullanılmıştır. Bu metodlardan elde edilen öznitelikler destek vektör makinaları [1,4], özdüzenleyici haritalar [5], bulanık mantık [6] ve yapay sinir ağları [7] gibi sınıflandıcılarla kullanılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Verilerin Elde Edilmesi ve Hazırlanması

Bu çalışmada, UCI Arrhythmia veritabanındaki EKG kayıtlarından elde edilen 452 vuru kullanılmıştır. Her bir vuruya ait verilerin sahip olduğu 279 özellikten 103 özniteliğe Temel Bileşen Analizi Yöntemi kullanılarak indirgenmiştir ve vuruların bu özellikleri öznitelik olarak kullanılmıştır.

Verilerin önişleme aşamasında Nümerik değerleri Nominal değerlere çevrilmesini sağlayan Weka yazılımındaki NumericToNominal yöntemi kullanılmıştır.

2.2 Naïve Bayes Sınıflandırıcısı

Naïve Bayes Sınıflandırıcı adını İngiliz matematikçi Thomas Bayes'ten (yak. 1701 - 7 Nisan 1761) alır. Naïve Bayes Sınıflandırıcı Örüntü tanımaproblemine ilk bakışta oldukca kısıtlayıcı görülen bir önerme ile kullanılabilen olasılıkcı bir yaklaşımdır. Bu önerme örüntü tanıma da kullanılacak her bir tanımlayıcı nitelik ya da parametrenin istatistik açıdan bağımsız olması gerekliliğidir. Her ne kadar bu önerme Naive Bayes Sınıflandırıcısının kullanım alanını kısıtlandırsa da, genelde istatistik bağımsızlık koşulu esnetilerek kullanıldığında da daha karmaşık Yapay sinir ağları gibi metodlarla karşılaştırabilir sonuçlar vermektedir. Naive Bayes Sınıflandırması Makine öğreniminde öğreticili öğrenme alt sınıfındadır.

2.3 K-En Yakın Komşu Sınıflandırıcısı

En yakın k komşu algoritması örüntü tanımada çok yaygın olarak kullanılan parametrik olmayan yöntemlerden biridir. Bilinmeyen bir örüntü vektörü kendisine en yakın k komşularının çoğunluğunun sahip olduğu etiket ile etiketlendirilir. Bu yöntemin örüntü vektörünün istatistiksel dağılımından bağımsız olması da bir avantajdır. Uzaklık ölçütü bu yöntemde kullanılan değişken parametrelerden biridir. Yaygın olarak kullanılan uzaklık ölçütleri Öklit ve şehir bloklarıdır.

2.4 Oylama Öznitelik Aralıkları Sınıflandırıcısı

Oylama Öznitelik Aralıkları (VFI) algoritması arttırımsal olmayan bir sınıflandırma algoritmasıdır[8]. Her bir örnek ve özelliği, çalışma değerlerinin bir vektör ayrıca örneğin sınıfı temsil eden bir etiket olarak temsil edilir. Eğitim örneklerinden, VFI algoritması her öznitelik için öznitelik aralıkları belirler. İki komşu aralık farklı sınıf kümelerine dahil olabilirler. Her özellik sınıfları arasında gerçek sayılarla oy dağıtarak sınıflandırma katılır. VFI algoritması genelde Naive Bayes algoritması ile öznitelikleri teker teker ele aldığı için kıyaslanmaktadır.

2.5 PART Sınıflandırıcısı

PART, Weka yazılımı içerisinde PART karar listesini oluşturmak için yazılmış bir modüldür. Böl ve yönet yaklaşımında göre hareket etmektedir. Her iterasyonda C4.5 algortimasını kullanan kısmi bir karar ağacı oluşturmaktadır

2.6 Değerlendirme

Verilerin işlenmesi ve sınıflandırılması için Weka programı kullanılmıştır. Sınıflandırıcının performansı aşağıdaki ölçütlere göre belirlenmiştir:

$$Duyarlilik = \frac{TP}{TP+FN} x100\% \quad (1)$$

$$Belirlilik = \frac{TN}{TN+FP} x100\% \quad (2)$$

$$Seçicilik = \frac{TP}{TP+FP} x100\% \quad (3)$$

$$GenelBasarim = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} x100\% \quad (4)$$

Burada, TP sınıflandırıcının doğru olarak sınıflandırdığı ilgilenilen aritmi tipine ait vuru sayısı, TN sınıflandırıcının doğru olarak sınıflandırdığı diğer tip aritmik vuruların sayısı, FP sınıflandırıcının yanlış olarak sınıflandırdığı ilgilenilen aritmi tipine ait vuru sayısı, FN ise sınıflandırıcının yanlış olarak sınıflandırdığı diğer tip aritmik vuruların sayısıdır.

3. Uygulama ve Başarımlar

Naive Bayes, k-En Yakın Komşuluk, VFI ve PART Sınıflandırıcıları ile 10-Katlı Çapraz Geçerlilik ve 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı Uygulanarak çeşitli deneyler yapılmıştır.

Naive Bayes 10-Katlı Çapraz Geçerlilik (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	69	88,2	79,1	72,1
Aritmi	79,1	53,1	69	72,1

Tablo 1- Naive Bayes Sınıflandırıcısı ile 10-Katlı Çapraz Geçerlilik Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

Naive Bayes 2/3 Öğrenme Test Kümesi Dağılımı (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	70,8	90,9	80,5	73,3
Aritmi	80,5	50	70,8	73,3

Tablo 2- Naive Bayes Sınıflandırıcısı ile 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

k-En Yakın Komşuluk 10-Katlı Çapraz Geçerlilik (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	62,6	91,4	77,7	65,7
Aritmi	77,7	35,3	62,6	65,7

Tablo 3- k-En Yakın Komşuluk Sınıflandırıcısı ile 10-Katlı Çapraz Geçerlilik Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

k-En Yakın Komşuluk 2/3 Öğrenme Test Kümesi Dağılımı (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	61,6	96,6	81,3	63,6
Aritmi	81,3	19,7	61,6	63,6

Tablo 4- k-En Yakın Komşuluk Sınıflandırıcısı ile 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

VFI 10-Katlı Çapraz Geçerlilik (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	69,1	61,2	59,6	64,1
Aritmi	79,1	53,1	69	72,1

Tablo 5- VFI Sınıflandırıcısı ile 10-Katlı Çapraz Geçerlilik Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

VFI 2/3 Öğrenme Test Kümesi Dağılımı (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	70,3	72,7	61,9	66,8
Aritmi	61,9	59,1	70,3	66,8

Tablo 6- VFI Sınıflandırıcısı ile 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

PART 10-Katlı Çapraz Geçerlilik (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	61,6	94,3	81,8	65
Aritmi	81,8	30,4	61,6	65

Tablo 7- PART Sınıflandırıcısı ile 10-Katlı Çapraz Geçerlilik Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

PART 2/3 Öğrenme Test Kümesi Dağılımı (yüzde)				
Sınıf	***Duyarlılık***	***Seçicilik***	***Belirlilik***	***Genel Başarım***
Normal	66,9	94,3	83,3	70,1
Aritmi	83,3	37,9	66,9	70,1

Tablo 8- PART Sınıflandırıcısı ile 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı Uygulanarak Elde Edilen Sonuçlar

4. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, UCI Arrhythmia veritabanındaki EKG kayıtlarından elde edilen aritmik vurular J48 ve Naive Bayes sınıflandırıcıları kullanılarak sınıflandırılmıştır. Normal ve 15 çeşit aritmiye ait olmak üzere toplam 452 vuru kullanılmıştır. Her bir vuruya ait verilerin sahip olduğu 279 özellikten 103'ü öznitelik olarak kullanılmıştır.

Naive Bayes Sınıflandırıcısı ile yapılan deneylerde 10-katlı çapraz geçerlilik uygulandığında genel başarım oranı yüzde 72,1 olmuştur. 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı kullanıldığında bu oran yüzde 73.3'e çıkmıştır. Her iki yöntemde de bu sınıflandırıcının duyarlılık, seçicilik ve belirlilik değerlerinin normal sınıfı için yaklaşık yüzde 80 ve üzerinde olduğunu görmekteyiz.

K-En Yakın Komşuluk Sınıflandırıcısı ile yapılan deneylerde 10-katlı çapraz geçerlilik uygulandığında genel başarım oranı yüzde 65,7 olmuştur. 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı kullanıldığında bu oran yüzde 63,6 olmuştur. Aritmi sınıfı için elde edilen seçicilik değerleri oldukça düşüktür.

Oylama Öznitelik Aralıkları Sınıflandırıcısı ile yapılan deneylerde 10-katlı çapraz geçerlilik uygulandığında genel başarım oranı yüzde 64,1 olmuştur. 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı kullanıldığında bu oran yüzde 66,8 olmuştur. Her iki sınıf içinde elde edilen değerler yüzde 50 ile 70 arasından yer almaktadır.

PART Sınıflandırıcısı ile yapılan deneylerde 10-katlı çapraz geçerlilik uygulandığında genel başarım oranı yüzde 65,1 olmuştur. 2/3 Öğrenme 1/3 Test Kümesi Dağılımı kullanıldığında bu oran yüzde 70,1 olmuştur. Normal sınıfı için elde edilen değerler oldukça yüksek olmasına rağmen aritmi sınıfının değerleri daha düşüktür.

Her 4 sınıflandırıcıda özellikle aritmi sınıfı için edilen başarım oranlarının çok yüksek olmadığını görüyoruz. Bu problem ve veri kümesi için Naive Bayes sınıflandırıcısı elde ettiğimiz sonuçlara göre daha uygun gözükmektedir. Bu sınıflandırıcıda Aritmi sınıfı için de elde edilen sonuçlar daha yüksek olmuştur.

5. Kaynaklar

[1] Song , M. H., Lee, J., Cho, S.P., Lee, K.J. ve Yoo, S.K. "Support vector machine based arrhythmia classification by using reduced features", International Journal of Control, Automation and Systems, 3(4):571-579, 2005.

[2] Minami, K., Nakajima, H. Ve Toyoshima, T. "Real time discrimination of ventricular tachyarrhythmia with fourier transform neural network", IEEE Transection on Biomedical Engineering, Vol.46, 1999, p.179-185.

[3] Palreddy, S., Hu, Y.H. ve Tompkins, W.J. "A patient adaptable ecg beat classifier using a mixture of experts approach", IEEE Tarnsection on Biomedical Engineering, 44(9):891-900, 1997.

[4] Acır, N., "Classification of ECG beats by using a fast least square support vector machines with a dynamic programming feature selection algorithm", Neural Computing and Applications, 14(4):299-309, 2005.

[5] Braccini, G., Edenbrandt, L.,Lagerholm, M., Petrson, C., Rauer, O., Rittner, R. Ve Sörnmo, L.,"Clustering of ecg complexes using hermite functions and self organizing maps", IEEE Transection on Biomedical Engineering, 47(7):838:848, 2000.

[6] Osowski, S. Ve Linh, T.R., "Ecg beat recognition using fuzzy hybrid neural network", IEEE Transection on Biomedical Engineering, 48(11):1265:1271, 2001.

[7] Kutlu, Y., Kuntalp, M. Ve Kuntalp, D., "Effect of the input window size in arrhythmia classification with multilayer perceptron network structures", IEEE 15.Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultayı, Eskişehir, 11-13 Haziran 2007

[8] Demiröz, G., Güvenir, H.A. "Classification by Voting Feature Intervals", 9th European Conference on Machine Learning Prague, Czech Republic, April 23–25, 1997 Proceedings

Sıralı Örüntü Madenciliği ile e-Bankacılıkta Kullanıcı Davranışlarının Modellenmesi

Eren Berk Aytaç[1] , Turgay Tugay Bilgin[2]

[1] Kuveyt Türk Katılım Bankası, Bilgi Teknolojileri, Ar-Ge Merkezi, İstanbul

[2] Maltepe Üniversitesi, Müh. Fak. , Yazılım Müh. Bölümü, İstanbul

eren.aytac@kuvetturk.com.tr, ttbilgin@maltepe.edu.tr

Özet: Günümüzde birçok sektörde eldeki verinin anlam kazanabilmesi için sıkça veri madenciliği kullanılmaktadır. Bu sayede; veriden bilgi çıkarımı yapılmakta ve ortaya çıkan bilgiler doğrultusunda ilgili sektörde stratejik kararlar alınmaktadır. Sıralı örüntü madenciliği ve birliktelik analizi veri madenciliğinde bu yöntemler bazılarıdır ve müşterilerin davranışları arasındaki ilişkileri ortaya çıkararak etkili bilgiler sunar. Bu çalışmada, özel bir banka müşterilerinin internet şubesinde yapmış olduğu işlemler veri seti olarak kullanılmıştır. Sıralı örüntü madenciliği yöntemi kullanılarak müşterilerin davranışları, havale, EFT ve fatura ödemelerini hangi adımlarla yapıldığı hakkında çıkarımlar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Sıralı Örüntü Madenciliği, Birliktelik Analizi

Abstract: Today, data-modeling is used in a lot of industries in order to extract a meaning from data .Through of that, data are interpreted and strategic decisions will be taken. Sequential Data Mining and Association Rule Mining are one of these methods and they provide effective knowledge about customer profiling and behaviors. In this paper, the dataset has customer transactions is researched which is belonging to private banking Internet Branch. Analysis has been performed using sequential data mining on customer profiling and behaviors. Interesting patterns have been discovered about EFT, bill payment and internal money transfer process sequences.

Keywords: Data Mining, Sequential Data Mining, Association Rule Mining

1. Giriş

Veri kavramı bugünlerde tüm sektörlerin en önemli parçası haline geldi. Çünkü yapılan her iş, her adım bir veri oluşturmaktadır. Bu verilerin istekleri karşılayacak bir düzende ve hızda oluşturulması için veri madenciliği kavramı ortaya çıkmıştır. Veri madenciliği; çığ gibi büyüyen sayısal veri ortamları arasından yararlı ve gerekli olan bilgiye ulaşmayı sağlamak ve bu bilgilerden faydalanmaktır[1].Veri madenciliği normal veri tabanı uygulamalarından daha esnek ve olumlu yönleri sebebiyle birçok sektörde kullanılmaya başlanmış ve kullanım alanları oldukça yaygınlaşmıştır. Pazarlama, banka ve e-ticaret gibi alanlarda market analizi, müşteri profili çıkarma, risk analizi, sahtekârlık tespiti ve normal olmayan örüntülerin bulunması gibi birçok kullanım alanları vardır [2]. Bankacılık sektöründe ise veri madenciliği; günümüzde bankaların Bilgi Teknolojilerine bağlı iş zekâsı, analitik bankacılık adıyla başlı başına bir birim olarak kurulmaya başlanmıştır. Özellikle hangi müşteriye kredi verilebileceğinin belirlendiği Risk Yönetimi, müşterilerin tercih edeceği ürün ve servisleri sunarak müşterilerin gereksinimlerini karşılamak bu tutumla, müşteri bağlılığını arttıracak ve müşteri konumunun korunmasına yardımcı olacak olan Müşteri Sürdürebilirlik[3], Müşteri kârlılığını ve müşteri sürekliliğini amaç edinen Müşteri İlişkileri Yönetimi[4], geçmiş trendleri analiz ederek şu

anki talebi tespit edilebilen, ürün ve hizmet bazında tüketicilerin gelecekteki davranışları üzerine tahminlerde bulunabilen ve daha fazla fırsatın ortaya çıkmasını bilen ayrıca çapraz satış gibi kâr artışı sağlayan pazarlama yöntemleri, kredi kartı satışlarında müşterilerin davranış ve güvenirliklerini ölçmek ya da belirli bir müşterinin ödemelerini aksatma ihtimalini öngörmek amacıyla kullanılan sahtekârlık tespiti[5] bankacılık sektöründe veri madenciliğinin kullanım alanlarıdır.

Bu çalışmada, öncelikle çalışmanın temelini oluşturan ve veri madenciliği yöntemi olan birliktelik analizi ve sıralı örüntü madenciliğinden bahsedilmiştir. Daha sonra kullanılan veri setinden bahsedilmiş, veri setine uygulanan ön işleme safhaları anlatılmıştır. Veri ön işleme sonrasında belirli bir uygulama formatına ulaşan veri setinin veri madenciliği yazılıma nasıl uygulandığından bahsedilmiştir. Son olarak uygulanan algoritmadan sonra müşterilerin davranışlarıyla ilgili çıkan sonuçlara, değerlendirmelere ve önerilere yer verilmiştir.

2. Veri Madenciliğinde Birliktelik Analizi

Birliktelik analizi, bir işlem kaydında bir elemanın meydana gelme olasılığını, diğer elemanların meydana gelme olasılıklarından tahmin etmek için kurallar bulunmasıdır.[5]

Hangi ürünler çoğunlukla birlikte satılıyor? Kişisel bilgisayar satın alan bir kişinin bir sonraki satın alacağı ürün ne olabilir? Yeni bir ilaca duyarlı olan DNA tipleri hangileridir? Web dokümanları otomatik olarak sınıflandırılabilir mi?[6] gibi soruların yanıtını verir.

TID	Ürünler
1	Ekmek, Süt
2	Ekmek, Çocuk Bezi, Çikolata, Yumurta
3	Süt, Çocuk Bezi Çikolata, Kola
4	Ekmek, Süt, Çocuk Bezi, Çikolata
5	Ekmek, Süt, Çocuk Bezi, Kola

Şekil 1. Market Alışveriş Hareketleri[7]

Şekil 1'de bir marketteki alışveriş hareketleri görülmektedir. Birliktelik kuralıyla hangi ürünün yanında diğer ürünün aldığı hesaplanabilir. Hareketlere bakıldığında yaygın ürünlerin;

Çocuk Bezi, Çikolata
Süt, Ekmek, Yumurta, Kola
Çikolata, Ekmek, Süt olduğu görülür.
Bu ürünlere göre;

```
{Çocuk Bezi} →{Çikolata}
{Süt, Ekmek} →{Yumurta, Kola}
{Çikolata, Ekmek}→{Süt}
```

birliktelik kuralları elde edilir. Bu kurallara göre Çocuk Bezi satın alan bir kişi Çikolata satın almaya yakındır yada Süt ve Ekmeği aynı anda satın alan kişi Yumurta ve Kola 'da satın alabilir.

Birliktelik analizi yöntemi bazı temel tanımlara sahiptir, bunlar aşağıda sırayla verilmiştir:

2.1 Destek Sayısı (Support count (s))
Bir öğe setinin kaç defa meydana geldiğinin sayısıdır.

Şekil 1 için Örnek:
s({Süt, Ekmek, Çocuk Bezi}) = 2

2.2 Destek (Support)
Bir öğe setini içeren işlemlerin oranıdır.
Şekil 1 için Örnek:

$$s = \frac{s\ (Süt, ÇocukBezi, Çikolata)}{|T|} = \frac{2}{5} = 0.4$$

2.3 Sık Öğe Seti (Frequent Itemset)
Bir öğe setinin destek değeri ***minsupport (en küçük destek değeri)*** eşik değerinden daha büyük ise o sık öğe seti olarak bilinir.

2.4 Güven Değeri (Confidence)
X değerini içeren işlem kayıtları içerisinde X ve Y değerlerinin birlikte hangi sıklıkta ortaya çıktığının ölçümüdür.

Şekil 1 için Örnek:

$$c = \frac{s\ (\text{Süt}, \text{Çocuk Bezi}, \text{Çikolata})}{s\ (\text{Süt}, \text{Çocuk Bezi})} = \frac{2}{3} = 0.6$$

2.5 En Küçük Destek Değeri (Minumum Support)

Birliktelik kuralının geçerli olması için gereken eşik değeridir. Belirtilen bir kural eğer bilgi verecekse bu bilginin en küçük destek değerine eşit veya büyük olmalıdır.

3. Sıralı Örüntü Madenciliği

Sıralı örüntü madenciliği, belirli bir sırayla gelen istatiksel olarak veri örnekleri arasındaki ilgili örüntüleri bulmaya çalışır[8].

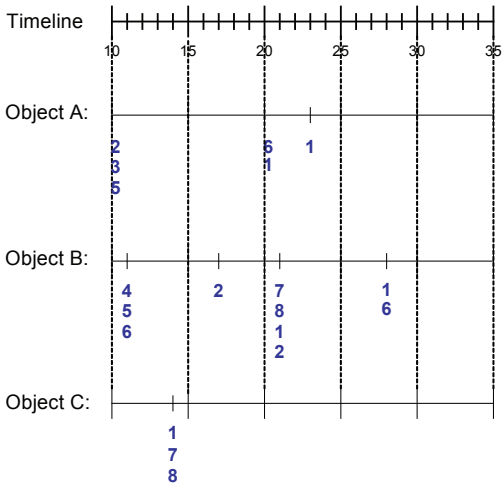
Müşterilerin teknoloji market alışverişi verilerine göre son 3 ayda sırasıyla önce bilgisayar sonra CD-ROM son olarak dijital kamera satın almaları, tıbbi tedaviler, doğal felaketler(deprem),DNA dizilişi ve gen yapısı sıralı örüntü madenciliği ile ilgilidir[8]. Çalışmada Internet şubesinde yapılan işlemler bir sıraya göre yapıldığı için sıralı örüntü madenciliği içerisinde yer almaktadır. Bölüm 2'de bahsedilen birliktelik kuralında herhangi bir sıra söz konusu değildi. Ancak sıralı örüntü madenciliğinde arka arkaya yapılan işlemler göz önüne alınır.

Object	Timestamp	Events
A	10	2, 3, 5
A	20	6, 1
A	23	1
B	11	4, 5, 6
B	17	2
B	21	7, 8, 1, 2
B	28	1, 6
C	14	1, 8, 7

Şekil 2. Sıralı Veriler[7]

Şekil 2'de A,B ve C olmak üzere 3 olayın gerçekleşme sırası ve zamanları verilmiştir.

Şekilde görüldüğü gibi A nesnesi için 10.zaman diliminde önce 2 sonra 3 ve en son 5. olay gerçeklemiş. Daha sonra 20.zaman diliminde önce 6 sonra 1.olay gerçekleşmiştir. Son olarak ise A nesnesi için 23.zaman diliminde 1 olayı gerçekleşmiştir.



Şekil 3. Sıralı verilerin zaman diliminde gösterimi[7]

Şekil 3'te görüldüğü gibi sıralı örüntü madenciliği yöntemine göre müşterilerin herhangi bir t anında sırayla yaptığı işlemleri, satın aldığı ürünleri, ziyaret ettiği web sayfalarını analiz ederek müşterinin davranışına uygun çıkarımlar yapılabilir.

Bir sıralı veri analizi uygulamasının başarılı olması için Bölüm 2.2 de açıklanan destek (support) değerinin en küçük destek değerinden (minsupport) başka ifade ile eşik değerinden daha büyük olması gerekir.

4. Çalışmada Kullanılan Veri Seti

Bu çalışmada bir bankanın internet şubesini ziyaret eden kullanıcıların erişim kayıtları veri seti olarak kullanılmıştır.

Modül Adı	İşlem
Login	InitialLogin
Login	SmsOtpLogin
Login	SmsOtpSend
Login	SmsOtpLogin
Main	Index
InternetBanking	Smart
InternetBanking	All
BillPayment	Index
BillPayment	GetCompanyInfo
BillPayment	Index
BillPayment	Navigate
BillPayment	InvoiceList
BillPayment	Navigate
BillPayment	TransferInfo
BillPayment	Navigate
BillPayment	Confirm
InternetBanking	All
BillPayment	Index
BillPayment	GetCompanyInfo
BillPayment	Index
BillPayment	Navigate
BillPayment	InvoiceList
BillPayment	Navigate
BillPayment	TransferInfo
BillPayment	Navigate
BillPayment	Confirm
InternetBanking	All
Login	JLogOut

Tablo 1. Internet Şubesinde Gerçekleştirilen Fatura ödeme işlemine ait kayıtlar

Veri setinde, internet şubesini ziyaret eden kullanıcıların bir oturumda yaptığı işlemlere ait temiz (null veya eksik içermeyen) veriler seçilmiştir. Bu veriler incelediğinde internet şubesindeki işlemlerin belirli bir sıraya bağlı olduğu görülmektedir. Örneğin bir x kullanıcısının Internet şubesinden fatura ödemesi için gerçekleştirdiği işlemler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Kullanıcının ziyaret ettiği modüller tabloda "Modül Adı", gerçekleştirdiği işlemler ise "İşlem" sütununda verilmiştir.

5. Veri Önişleme

Veri madenciliği uygulamalarında önişleme süreci uzun süre alabilir. Eğer bir alanın silinmesi sonucu hissedilir ölçüde değiştirmiyorsa alan sayısı ya da alanın alabildiği değerlerin sayısı azaltılabilir.

CI	ControllerName	ActionName	ReqType	SessionId	SystemDate	MachineN
32xx	Login	InitialLogin	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:08	SRVWEB2
32xx	Login	SmsOtpLogin	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:08	SRVWEB2
32xx	Login	SmsOtpSend	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:08	SRVWEB2
32xx	Login	SmsOtpLogin	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:08	SRVWEB2
32xx	Login	SetInitialLoginPassword	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:08	SRVWEB2
32xx	Login	SetInitialLoginPassword	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:09	SRVWEB2
32xx	Login	SetInitialLoginPassword	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:09	SRVWEB2
32xx	Main	Index	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:09	SRVWEB2
32xx	InternetBanking	Smart	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:09	SRVWEB2
32xx	InternetBanking	SubWebResourceNode	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:09	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Index	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:10	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Index	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:10	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Index	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:10	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Index	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:10	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Index	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Navigate	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	TransferInfoOwn	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Navigate	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Confirm	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Navigate	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	SalaryIntraToAccount	Confirm2Own	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	InternetBanking	SubWebResourceNode	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	InternetBanking	Smart	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	PeopleAndPlaces	Index	GET	i1fzla2chi	02.04.2013 13:11	SRVWEB2
32xx	PeopleAndPlaces	AddTransaction	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:12	SRVWEB2
32xx	TolBAN	ReloadWizard	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:12	SRVWEB2
32xx	TolBAN	Confirm	POST	i1fzla2chi	01.04.2013 13:12	SRVWEB2
32xx	TolBAN	Navigate	GET	i1fzla2chi	01.04.2013 13:12	SRVWEB2

Tablo 2. Internet Şubesine ait Ham Veriler

Tablo 2'de Internet Şubesi'nde kullanılan veri setinin aslı bulunmaktadır. Veri setinin sütunları CustomerId (MüşteriNo)

ControllerName (Modül Adı) , ActionName (İşlem) , RequestType (İstek Tipi) , SessionId (Oturum No), SystemDate (Sistem Tarihi) ve MachineName (Makine Adı)'dir. Internet şubesinde sadece kullanıcının yaptığı işlemler önemli olduğundan gereksiz görülen değişkenler çıkartılmış yalnızca "ControllerName" ve "ActionName" alanlarının kalması sağlanmıştır. Veri Seti'nin son hali Tablo 1'deki gibidir.

Id	Modül Adı	İşlem
282	Login	InitialLogin
287	Login	SmsOtpLogin
275	Login	SmsOtpSend
287	Login	SmsOtpLogin
296	Main	Index
212	InternetBanking	Smart
199	InternetBanking	All
54	BillPayment	Index
53	BillPayment	GetCompanyInfo
54	BillPayment	Index
55	BillPayment	Navigate
57	BillPayment	InvoiceList
55	BillPayment	Navigate
52	BillPayment	TransferInfo
55	BillPayment	Navigate
56	BillPayment	Confirm
199	InternetBanking	All
54	BillPayment	Index
53	BillPayment	GetCompanyInfo
54	BillPayment	Index
55	BillPayment	Navigate
57	BillPayment	InvoiceList
55	BillPayment	Navigate
52	BillPayment	TransferInfo
55	BillPayment	Navigate
56	BillPayment	Confirm
199	InternetBanking	All
295	Login	JLogOut

Tablo 3. Internet Şubesinde Gerçekleştirilen Fatura Ödeme İşlemine Ait Kayıtların Tekil Sayı(Id) Atanmış Hali

Veri madenciliği yazılımında kullanabilmek için her bir işlemin sayısal bir değer ile ifade edilmesi gerekmiştir. Bu sebeple veri setinde her işlemin ne anlama geldiğini belirtmek için, her modül adı ve işlem satırı için tekil bir sayı(Id) verilmiştir. Sonuçta Tablo 3'deki gibi bir veri seti elde edilmiştir.

Örneğin, Tablo 3 'te 54 Id numaralı satıra karşılık gelen Modül Adı BillPayment, İşlem ise Index'tir. Bu satırdan kullanıcının fatura ödeme sayfasını ziyaret ettiği anlaşılmaktadır.

6. Çalışmada Kullanılan Yazılım

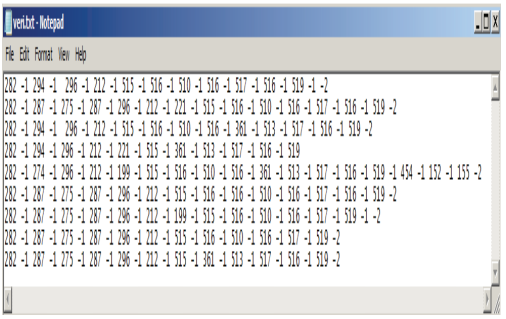
Veri madenciliğinde verileri anlamlı hale getiren böylelikle verilerin yorumlanmasını ve görselleşmesini sağlayan araçlar bulunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan yazılım birçok algoritmayı içinde barındıran ve Java tabanlı bir yazılım olan Sequential Pattern Mining Framework(SPMF)'dir.

SPMF, sıralı örüntü madenciliği, ilişkisel veri madenciliği, sıralı veri madenciliği ve kümeleme için toplamda 52 adet veri madenciliği algoritması uygulamaları sunmaktadır. Sıralı örüntü madenciliği için PrefixSpan, SPAM, SPADE sıralı veri madenciliği için RuleGrowth TRuleGrowth, CMRules, kümeleme için K-Means gibi algoritmaları içerir[9].

SPMF, girdi verilerini düz metin (txt) formatında kabul etmektedir. Bu yüzden veriler düz metin formatına dönüştürülmüştür. Dönüştürme işleminde Modül Adı ve İşlem adı yerine yalnızca her işlemi ifade eden Id'leri kullanmak yeterli olmuştur. Yapılan diğer bir işlem ise dikey verileri yatay hale getirmek, diğer bir ifade ile transpozunu almaktır. Çünkü yazılımın girdi formatı, kayıtların yatay olmasını ve her iki işlemin arasında "-1" ayıracı olacak şekilde biçimlendirilmesini gerektirir. Son olarak kullanıcının tüm işlemlerinin bittiğini, son işleminden sonra "-2" ayıracı koyularak belirtmek gerekir. Tüm veriler Excel'e aktarılmış, yatay satırları dikeye dönüştürmek için Excel'in "Transpose" özelliği kullanılmıştır. Transpose işlemi sonrasında alanların arasına "-1" satırların sonuna ise "-2" yerleştirilmiştir. Sonuçta Tablo 3'deki veri seti, yazılımın kabul ettiği girdi formatına dönüştürülmüştür. Tek bir kullanıcıya ait gezme verisi aşağıda gösterilmiştir.

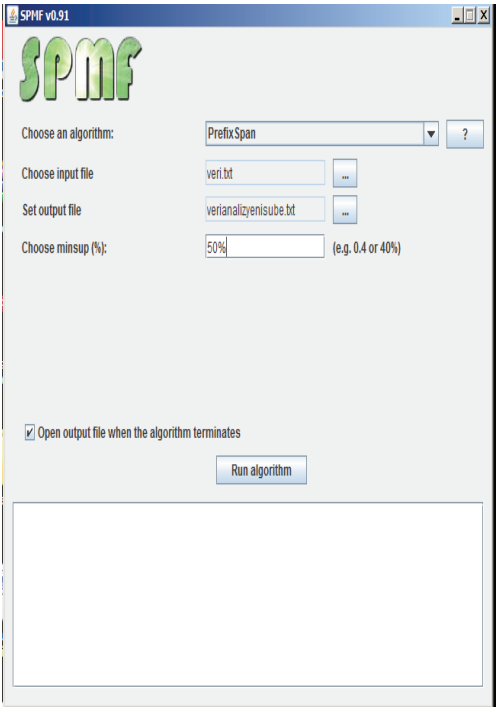
282 -1 287 -1 275 -1 287 -1 296 -1 212 -1
199 -1 54 -1 53 -1 54 -1 55 -1 57 -1 55 -1
52 -1 55 -1 56 -1 199 -1 54 -1 53 -1 54 -1
55 -1 57 -1 55 -1 52 -1 55 -1 55 -1 199 -1
295 -2

SPMF'nin kabul ettiği formata getirilen veriler Şekil 4'de gösterilmiştir. Burada her bir satır bir banka müşterisinin bir işlemine ait adımları ifade etmektedir.



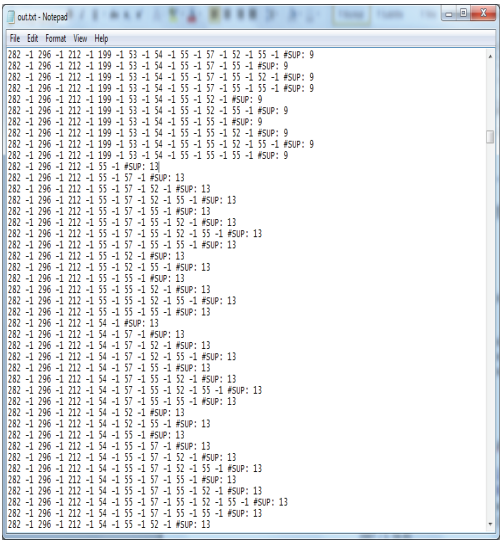
Şekil 4. Kullanıcı verilerinin SPMF formatındaki görünümü

Veri ön işlemeden sonra veri setinin SPMF uygulamasına girdi olarak verilmesi gerekmektedir. Girdi olarak düz metin biçiminde veri dosyası seçilir ve sonuçların yazılması için ayrı bir düz metin dosyası seçilir. Daha sonra kullanılacak algoritma seçilir. Bu çalışmada kullanılan algoritma Sequential Data Mining Prepix Span algoritmasıdır. Algoritma seçilir ve son olarak en küçük destek(minsup) değerinin belirtilmesi gerekir. En küçük destek değerinin seçimi oldukça önemlidir çünkü elde edilen sıralı örüntüler, girilen en küçük destek değerine göre oluşturulacaktır. Gerçekçi ve daha sık rastlanan örüntüler için en küçük destek değerinin yüksek seçilmesi gerekir. "Run Algorithm" tıklandığında sonuçlar çıktı olarak verilen metin dosyasına yazılır. SPMF yazılımın kullanarak çalışmanın sonuçlarını görmek için seçilen algoritmaya, en küçük destek değerine, girdi ve çıktı dosyasına ait değerler Şekil 5'teki gibidir.



Şekil 5. SPMF aracının ekran görüntüsü

SPMF programı çalıştırıldıktan sonra elde edilen çıktı dosyası Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 6. Fatura ödemesi için elde edilen çıktı dosyası

7. Sonuçlar

SPMF programı çeşitli en küçük destek parametreleriyle çalıştırılmıştır. Elde edilen çıktılar incelendiğinde uzun sıralı örüntülerde anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Ancak müşterilerin çoğunlukla yapmış olduğu gezme davranışları incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Havale işlemi için(minsup %50) elde edilen çıktı aşağıdadır.

282 -1 296 -1 212 -1 515 -1
516 -1 510 -1 516 -1 517 -1
519 -2

Havale işlemine karşılık gelen gezme sırası aşağıda verilmiştir.

Login-> Ana Sayfa->
Internet Bankacılığı->
Hesaba Havale->
İlerle->
Başka Hesaba Havale->
İlerle-> Onay-> İlerle->
Onay-> Onay2

EFT işlemi için(minsup %50) elde edilen çıktı aşağıdadır.

282 -1 296 -1 212 -1 533 -1
535 -1 529 -1 533 -1 530 -1 -2

EFT işlemine karşılık gelen gezme sırası aşağıda verilmiştir

Login -> Ana Sayfa ->
Akıllı Menü ->
IBANA Para Transferi ->
İlerle -> EFT Yap -> Onay -> İlerle -> Onay2

Fatura ödeme işlemi için(minsup %50) elde edilen çıktı aşağıdadır.

282 -1 296 -1 212 -1 199 -1
54 -1 55 -1 57 -1 55 -1 52 -1
55 -1 56 -1

Fatura ödeme işlemi için(minsup %50) elde edilen gezme sırası aşağıdadır.

Login ->Ana Sayfa ->Akıllı Menü ->
Tüm İşlemler ->Fatura Ödemesi Index ->
İlerle ->Kurum Listesi ->
İlerle ->Ödeme Özeti->İlerle->Onay

Ayrıca müşterilerin Internet Şube'de ki davranışlarıyla ilgili aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Oturumlarda genellikle tek işlem yapılıyor.
- Genellikle yapılan işlem sonucu dekont incelenmiyor.
- Ziyaretçiler bankacılık işlemlerini Ana sayfada sol tarafta bulunan "Tüm İşlemler" butonuna tıklayarak açılan menüden veya bu işlemleri daha hızlı ve pratik yapmaları için kendi menülerini oluşturmaya yönelik akıllı menü uygulamasıyla yapabilmektedir. Sonuçlara göre ziyaretçiler işlemlerini minsup %50 oranında ana sayfada yer alan "Tüm İşlemler" butonuna tıklayarak açılan menüden, minsup %20 oranında akıllı menü uygulamasını kullanarak gerçekleştiriyor.
- Internet Şubesine Cep Mesajı, Cep Parolamatik veya Mobil İmza seçeneklerinden biriyle giriş yapılmaktadır. Ziyaretçilerin minsup %70 oranında cep telefonlarına SMS ile gönderilen şifre ile giriş yapıyor.
- Ziyaretçiler minsup %30 oranında havale işlemi yapılıyor.
- Ziyaretçiler internet bankacılığı uygulamasından çıkış yaparken minsup %90 oranında "Güvenli Çıkış" butonu kullanılıyor.

8. Değerlendirme ve Öneriler

SPMF yazılımı en küçük destek değer parametresine duyarlıdır. Bu parametreler uygun seçilmediğinde çok fazla sayıda anlamsız örüntü ortaya çıkmaktadır. Anlamlı örüntülerin bulunması için %50 ile %70 arasında çeşitli en küçük destek değerleri ile deneyler tekrarlanmıştır.

Bu çalışma sonucunda, Internet şubesini kullanan ziyaretçilerin bankanın sunmuş olduğu yeni teknolojilere karşı duyarlı olmadığı görülmüştür. Müşteriler genellikle bankacılık işlemlerini klasik ve uzun yöntemlerle yapmışlardır.

Internet şubede sunulan "Akıllı Menü" uygulamasıyla havale, EFT, Fatura Ödemesi gibi işlemler çok kısa bir sürede yapılması sağlanmaktadır. Kullanıcıların bu uygulamayı daha etkin kullanabilmesi ve ilgilerini çekmesi için Internet şubede anlık ipuçları verilmesi gereklidir.

9. Kaynaklar

[1] http://www.egitim.aku.edu.tr/verimadenciligi.ptt

[2] http://ceng.gazi.edu.tr/~ozdemir

[3] http://www.iszekam.net/post/2011/01/21/Bankacilik-Sektorunde-Veri-Madenciligi.aspx

[4] Yavuz Demirel, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (13) 2007 / 1: 56-81

[5] Gencay Kahraman, Veri Madenciliği ile Çapraz Satış ve Risk Yönetimi

[6] http://www3.itu.edu.tr/~sgunduz/courses/verimaden/

[7] Introduction to Data Mining by Tan, Steinbach, Kumar

[8] http://www.is.informatik.uni-duisburg.de/courses/im_ss09/folien/MiningSequentialPatterns.ppt

[9] http://www.philippe-fournier-viger.com/spmf

Zaman Serileri Madenciliği Kullanılarak Nüfus Artışı Tahmin Uygulaması

Zeynep Behrin Güven, Turgay Tugay Bilgin
Maltepe Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İstanbul
zeynepguven@maltepe.edu.tr, turgaybilgin@maltepe.edu.tr

Özet: Zaman serileri madenciliği, önceden bilinen bir zaman dizisi temel alınarak dizinin henüz değeri bilinmeyen elemanlarını en olası bir şekilde tahmin etmeye çalışmaktır. Bu yöntem, veri madenciliğinde sıklıkla kullanılan istatiksel analiz tekniklerinden birisidir. Bu çalışmada WEKA programı ile Türkiye İstatistik Kurumundan (TUIK) alınan veri seti üzerinde zaman serileri madenciliği algoritmaları uygulanmıştır. 2001-2010 yılları arasındaki nüfus verileri kullanılarak daha sonraki yıllar için nüfus tahmini yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Veri madenciliği, zaman serileri, tahmin.

Implementation of the Population Growth Forecast Using Time Series Mining

Abstract: Time Series Mining has trying to predict the present unknown value of the array elements optimally based on the previously known time series. This method is one of the statistical analyze techniques commonly used in data mining techniques. In this study, Time Series Mining has been implemented by WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) program on population data set taken by Turkish Statistical Institute (TSI). Population forecasting for the subsequent years has been predicted using population data set between the years of 2001 to 2010.

Keywords: Date mining, time series, prediction

1. Giriş

Veri Madenciliği, istatistiksel analiz tekniklerinin, genetik algoritma yöntem-lerinin ve yapay zekâ algoritmalarının bir arada kullanılarak veri içerisindeki gizli bilgilerin açığa çıkarılması ve verinin kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesi sürecidir [1]. Veri madenciliği yöntemlerinin hedefi, çok sayıda verinin analiz edilmesiyle bir bilgi elde etmek ve bu bilgiyi kullanarak gelecek hakkında tahminde bulunmaktır. Son yıllarda veri madenciliği endüstri, sağlık, finans gibi birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada veri madenciliği yöntemlerinden biri olan zaman serileri ile WEKA uygulama aracında elimizde olan nüfus verileri analiz edilerek gelecek yıllar için tahminde bulunulmuştur.

2. Zaman Serileri

Zamanın periyodik noktalarında bir cevap değişkeni gözlemlenmesi yoluyla verilerin toplanmasına "zaman serisi " adı verilir [2]. Zaman serileri bir değişkenin değişen zamanlarda gözlenen değerlerini bildirirler.

Zaman serileri, değişkenlerin gün, hafta, ay, mevsim veya yıl gibi herhangi bir zaman dilimine göre dağılımını gösteren serilerdir. Çeşitli değişkenler için düzenlenmiş zaman serileri için özel tahmin teknikleri geliştirilmiştir. Zaman serisi analizlerinin kullanıldığı en önemli alanlar ekonomi ve işletme sektörleridir [3].

3. Uygulama

Uygulama için Türkiye İstatistik Kurumundan (TUIK) alınan 2001-2010 yılları arasındaki bölgesel nüfus verileri incelenmiş, 2011 ve daha sonraki yıllar için tahminde bulunulmuş ve tahmin sonucu ile 2011 yılı gerçek nüfus sayısı karşılaştırılmıştır.

3.1 Yazılım

Uygulamada WEKA 3.7.9 programı kullanılmıştır. WEKA java platformu üzerinde geliştirilmiş, açık kaynak kodlu bir veri madenciliği uygulama programıdır [4]. WEKA, içinde birçok sınıflandırma, regresyon, yapay sinir ağları (YSA) algoritmalarını barındıran bir veri madenciliği aracıdır. WEKA Explorer, Experimenter, Knowledge Flow, Simple CLI (Command Line) şeklinde 4 temel uygulamaya sahiptir. Desteklediği temel veri kaynak biçimleri metin tabanlı arff, csv, c45, svmlight, libsvm, Xarff formatlarıdır.

3.2 SMOreg Algoritması

Uygulamada Uygulamada WEKA içerisinde bulunan SMOreg algoritması kullanılmıştır. Bu algoritma, Destek Vektör Makineleri (DVM) üzerinde uygulayarak regresyonu gerçekleştirir [5]. SMOreg algoritması temel olarak destek vektör makineleri olarak bilinen yöntemleri kullanır.

DVM'ler 1960'lı yılların sonunda Vladimir Vapnik ve Alexey Chervonenkis tarafından geliştirilmiş temel olarak istatiksel öğrenme teorisine dayanan bir makine öğrenmesi yöntemidir. DVM'nin temel mantığı doğrusal olarak ayrıştırılabilen veri yapıları için en iyi ayırıcı düzlemin belirlenmesidir. Doğrusal olarak ayrıştırılamayan veri yapıları dönüşüm tekniği ile farklı bir boyuta taşınarak çözülür.

DVM'ler, eğitim esnasında gözlenmemiş yeni verileri de sorunsuz olarak sınıflandırabilmektedir. Bu durum destek vektör makinelerinin genelleştirebilme yeteneğini göstermektedir. Genelleştirebilme özelliği DVM'yi diğer tekniklere göre (YSA, karar ağacı vs.) iyi bir alternatif yapmaktadır. Son zamanlarda ise DVM, örüntü tanıma, yüz bulma ve tanıma, veri madenciliği gibi alanlarda kullanılmaya başlanmıştır ve birçok gerçek problemde başarılı sonuçlar vermiştir [6].

DVM'nin temelini, verilerin bir düzlem veya hiper düzlem ile ayrılarak sınıflandırılması işlemi oluşturmaktadır. DVM bu işlemi, iki sınıf arasındaki marjini maksimum yaparak gerçekleştirmektedir. Bu şekilde veri eğitildikten sonra, DVM yeni gelen veriyi doğru sınıflamayı amaçlamaktadır [7].

Doğrusal olarak ayrılabilen verileri, ait oldukları boyutta bir düzlem ile ayırabilmek mümkünken, doğrusal olarak ayrılamayan verilerin ait oldukları boyuttan daha yüksek boyutlu bir uzaya taşınarak, burada bir hiper düzlem ile ayırmak mümkün olacaktır [7]. Destek vektör makineleri, doğrusal olarak ayrılabilen veriler söz konusu olduğunda, verileri ayırabilecek sonsuz sayıdaki doğru içerisinden marjini en yüksek yapacak olan doğruyu seçmeyi hedeflemektedir[8]. Doğrusal olarak ayrılamayan verilerin olduğu durumda ise DVM, bir haritalama yöntemi ile orijinal veriyi daha yüksek boyutlu bir uzaya taşır ve burada verileri sınıflandırmak için optimum olabilecek doğrusal ayırıcı hiper düzlemi bulmaya çalışır DVM literatüründe, tahmin edici (predictor) veya bağımsız değişkene doğal nitelik (attribute), optimum hiper düzlemi belirlemek için kullanılan dönüştürülmüş doğal niteliğe belirleyici nitelik (feature) ve bir deneği (gözlemi) tanımlayan belirleyici nitelik setine ise, vektör denilmektedir [7].

4. Veri Seti

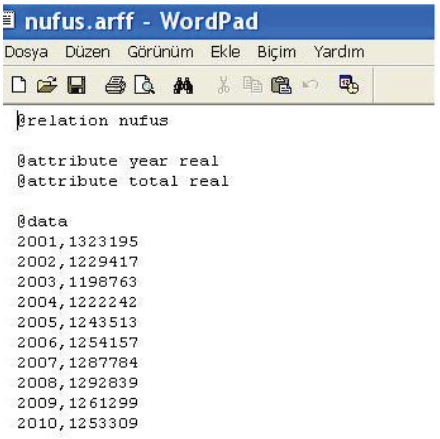
Türkiye İstatistik Kurumu tarafından her yıl güncellenen demografik veri seti birçok alanda çalışmalarda kullanılmaya açık bir kaynaktır. Veriler TUIK' in web sitesinden pdf, excel vb formatlarda indirilebileceği gibi talep formu doldurularak, mail aracılığıyla veya kütüphane

birimlerine gidilip birebir de edinilebilmektir. TUIK' den edinilen veri seti bölgeler içinde şehir bazında ve annenin yaş grubuna göre nüfus sayısının tutulduğu bir excel dosyasıdır (Şekil 1).

Yıl / Year	İBBS-SR	Toplam Total	Annenin yaş grubu - Age group of mother <15	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50+	Bilinmeyen Unknown
(Doğum yerine göre - By the place of birth)												
2001												
	TR Türkiye - Turkey	1 323 195	2 726	154 304	436 517	373 679	197 330	113 237	29 668	8 943	2 093	4 698
	TR1-TR10-TR100 İstanbul	188 535	294	18 952	63 275	58 124	29 708	13 842	2 478	404	70	1 388
	TR2 Batı Marmara	36 984	63	4 508	13 106	11 216	5 462	2 058	358	51	11	151
	West Marmara											
	TR21 (Tekirdağ, Edirne, Kırklareli)	16 707	37	2 126	5 789	5 020	2 546	939	150	21	5	74
	TR211 Tekirdağ	8 272	19	989	3 002	2 477	1 219	443	73	11	2	37
	TR212 Edirne	4 735	13	711	1 559	1 378	726	277	35	4	2	30
	TR213 Kırklareli	3 700	5	426	1 228	1 165	601	219	42	6	1	7
	TR22 (Balıkesir, Çanakkale)	20 277	26	2 382	7 317	6 196	2 916	1 119	208	30	6	77
	TR221 Balıkesir	15 241	18	1 812	5 560	4 587	2 177	831	165	25	5	61
	TR222 Çanakkale	5 036	8	570	1 757	1 609	739	288	43	5	1	16
	TR3 Ege - Aegean	133 177	215	16 540	47 872	39 064	19 135	8 185	1 509	261	51	345
	TR31-TR310 İzmir	48 457	82	5 178	16 169	14 937	7 779	3 382	633	101	18	178
	TR32 (Aydın, Denizli, Muğla)	38 272	75	4 556	13 765	11 264	5 650	2 369	420	71	10	92
	TR321 Aydın	13 468	53	1 692	4 736	3 904	1 973	853	179	40	7	31
	TR322 Denizli	14 729	12	1 780	5 528	4 208	2 169	877	119	14	2	20
	TR323 Muğla	10 075	10	1 084	3 501	3 152	1 508	639	122	17	1	41

Şekil 1- TÜİK Veri Seti Örneği

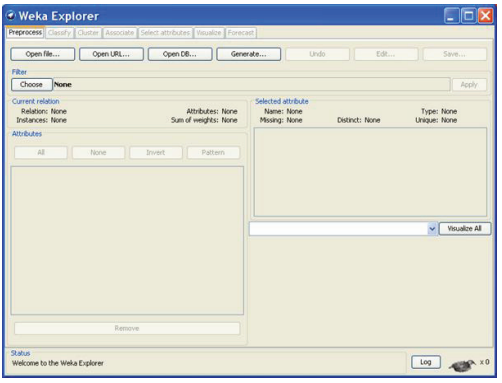
WEKA programında işlenilecek verinin arff formatına çevrilmesi gereklidir. Veri formatı Şekil 2'deki gibidir. Veri setine verilecek olan isim @relation ile tanımlanır. Değişken isimleri ise değişkene verilecek ad ve türleri ile birlikte @attribute ile tanımlanır. Veriler ise @ data etiketinden sonra, kolonlar virgülle ayrılarak yazılır.



Şekil 2 -. arff Formatlı Veri Seti

4.1 WEKA'ya Bilgi Girişi

WEKA programında Explorer uygulaması seçilir. Daha sonra, Şekil 4'de Explorer ekranında Open File seçeneği ile arff biçimindeki veri seti WEKA'ya eklenir.

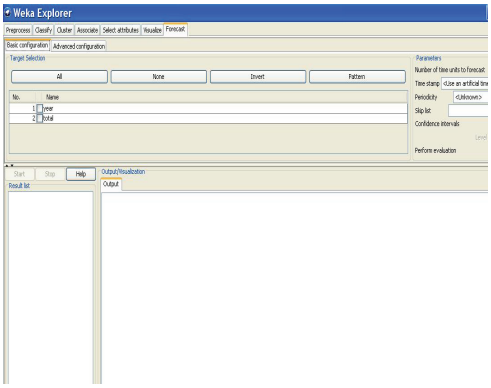


Şekil 3- WEKA Explorer Ekranı

Şekil 4'de görüldüğü gibi, tahmin algoritmasını ve grafiğini oluşturmamızı sağlayan Forecast sekmesi seçilir. Forecast sekmesinde dosyadaki attribute değerleri olan year ve total görülür. Sağ tarafta parametreler kısmındaki

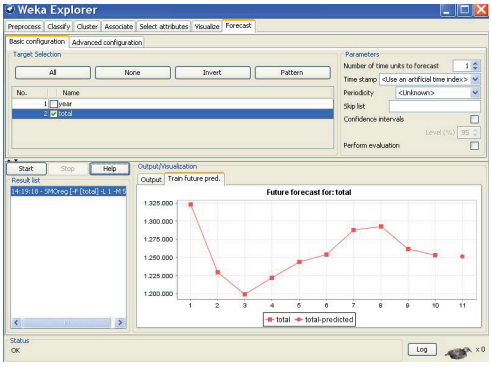
time stamp değişkeni kaç yıl sonrasını tahmin etme seçeneği sunar. Bütün bu işlemler sol taraftaki Basic Configuration bölümünün altında gerçekleştirilmektedir.

Basic Configuration 'ın hemen yanındaki Advanced Configuration kısmında ise tahmin etme işlemini gerçekleştiren algoritmalar bulunur. Tahmin işlemini gerçekleştirmeyi sağlayan SMOreg algoritmasıdır.



Şekil 4- Forecast Bileşeni

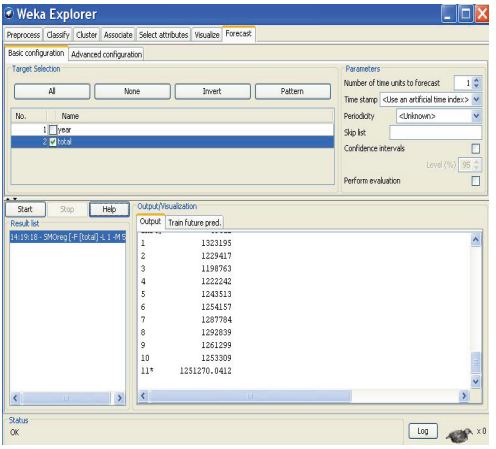
Şekil 5'de görüldüğü gibi, tahmin etmek istediğimiz total değişken seçilip, sağ taraftaki time stamp kısmında tahmin edilmesi istenen süre 1 yıl olarak belirlenerek başlatılır.



Şekil 5- Tahmin Grafiği

Şekil 5'de görülen Output kısmında Train future Prediction'da yapılan tahminin sonucu grafik olarak görülür. Grafikte görülen eğri üzerindeki kare işaretleri programa verilen sayısal verilerdir. Yuvarlak olan nokta işareti ise yapılan tahmin sonucunu verir.

Şekil 6' da Output kısmında ise 1-10 arası görünen satırlarda programa verilen 2001-2010 yılları arası gerçek sayısal nüfus verileri, 11. satıda ise 2011 yılı için tahmin edilen nüfus değeri görülmektedir.



Şekil 6- Tahmin Değerleri

Yıl	Gerçek Değer	Tahmin Değeri	Fark	Doğruluk Oranı (%)
2001	1323195	-	-	-
2002	1229417	-	-	-
2003	1198763	1061642	137121	88,56
2004	1222242	1106618	115624	90,54
2005	1243513	1202928	40585	96,74
2006	1254157	1261490	-7333	99,42
2007	1287784	1264691	23093	98,21
2008	1292839	1316454	-23615	98,17
2009	1261299	1309328	-48029	96,19
2010	1253309	1256534	-3225	99,74
2011	1237172	1251270	-14098	98,86

Tablo 1 Tahmin Edilen Değerler ve Doğruluk Oranları

5. Sonuçlar

Bu çalışmada açık kaynak kodlu veri madenciliği programı olan WEKA üzerinde zaman serileri madenciliği uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamada TUIK' den alınan 2001-2010 yılları arası sayısal nüfus verileri, uygun formata dönüştürülmüş ve programa verilmiştir. Tablo 1'de gerçek nüfus değerleri ile tahmin edilen nüfus değerleri karşılaştırılmıştır. 2011 yılı tahmininin %98,86 oranında doğru olduğu görülmektedir.

6. Kaynaklar

[1] Tekerek A., "**Veri Madenciliği Süreçleri Ve Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Araçları**"

[2] Özek Bulut M., Daş B, Akpolat H. "**Zaman Serisi Tahmininde Tip-2 Bulanık Mantık Tabanlı Veri Madenciliği Uygulaması**" (Mart 2010)

[3] Irmak S ., Köksal Deniz C., Asilkan Ö., "**Hastanelerin Gelecekteki Hasta Yoğunluklarının Veri Madenciliği Yöntemleri İle Tahmin Edilmesi**" (2012)

[4] Dener M., Dörterler M. , Orman A. , "**Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: WEKA'da Örnek Uygulama**"

[5] http://weka.sourceforge.net/doc.stable/weka/classifiers/functions/SMOreg.html

[6] Karagülle F., "**Destek Vektör Makinelerini Kullanarak Yüz Bulma**" (2008)

[7] Akşehirli Ö.,Ankaralı H.,Aydın D.,Saraçlı Ö. "**Tıbbi Tahminde Alternatif Bir Yaklaşım: Destek Vektör Makineler"**

[8] Vapnik, V.N., 2000, "**The Nature of Statistical Learning Theory**", Second Edition (New York: Springer-Verlag)

Rassal Ormanlar, Değişken Seçimi ve Normal Yumuşatma Kullanarak Kahkaha ve Dolguların Tespiti

Heysem Kaya, Ali Mehdi Erçetin, Albert Ali Salah, Sadık Fikret Gürgen
Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul
heysem@boun.edu.tr, mehdi.ercetin@boun.edu.tr, salah@boun.edu.tr, gurgen@boun.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, konuşma içindeki kahkaha ve dolguların tespiti için çeşitli yapay öğrenme yöntemlerini irdelemekteyiz. Deneylerimizi Interspeech 2013 Paralinguistic Müsabakası, Sosyal İşaretler Alt-Müsabakası veri kümesi üzerinde gerçekleştirmekteyiz. Değişken seçimi için minimum Artıklık Maksimum İlgililik (minimum Redundancy Maximum Relevance - mRMR) süzgecini, sınıflama için Rassal Ormanları, ve son-işlemleme için Normal Yumuşatmayı kullanmaktayız. Bunun yanında, liner çekirdekli Destek Vektör Makinelerini (DVM) müsabaka makalesiyle uyumlu, bağımsız bir taban çizgisi elde etmek için kullanmaktayız. Sonuçlar Rassal Ormanların DVMlere hem müsabaka performans ölçütü Ağırlıklandırılmamış Ortalama Eğri Altında Alan (AOEAA) hem de eğitme verimliliği anlamındaki üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Önerilen sistem ile bağımsız test kümesinde müsabaka taban çizgisini %5.1 (mutlak) düzeyde aşarak %88.4 lük AOEAA değerine erişmekteyiz.

Anahtar Sözcükler: Kahkaha/Dolgu Tespiti, Interspeech 2013 Sosyal İşaretler Alt Müsabakası, Sosyal İşaret İşleme, Rassal Orman sınıflandırıcı

Detection of Laughter and Fillers using Random Forests, Feature Selection and Gaussian Smoothing

Abstract: In this study, we investigate several machine learning methods for detection of laughter and fillers in speech. We experiment on Social Signals sub-challenge dataset from Interspeech 2013 Paralinguistic Challenge. We use minimum Redundancy Maximum Relevance (mRMR) filter for feature selection, Random Forests for classification, and Gaussian Smoothing for post-processing. We also use Support Vector Machines with linear kernel to provide an independent baseline in accordance with the challenge paper. The results indicate the superiority of Random Forests to SVMs in terms of the challenge performance measure, namely Unweighted Average Area Under Curve (UAAUC) as well as training efficiency. With the proposed system, we reach 88.4% UAAUC on independent test set, beating the challenge baseline by 5.1% (absolute).

Keywords: Laughter/Filler Detection, Interspeech 2013 Social Signals Sub-Challenge, Social Signal Processing, Human-Computer Interaction, Random Forest Classifier

1. Giriş

Bu çalışma, yazarların Interspeech 2013 uydu çalıştayı olan WASSS'ta yaptıkları bildiriye dayanmaktadır [1]. Çalışmadaki veri kümesi yine bu konferanstan edinilmiştir.

İşitsel-görsel tanıma teknolojisinin ulaştığı son noktanın olgunluğu, bilim insanlarının dikkatlerini duygusal ve sosyal işaretler gibi diğer konulara odaklamalarını sağlamıştır. En iyi sonuçlar farklı kiplerde, örn. konuşma ve görü, eğitilen modellerin kararlarının birleştirilmesi ile elde edilmektedir [2-8].

Interspeech 2013 Sosyal İşaretler Alt-Müsabakasında [9] dilsel olmayan olayların, diğer bir deyişle kahkaha ve dolguların, tespiti amaçlanmıştır. *Dolgular* konuşmacının yer tutmaya çalışmak için kullandığı "ah", "hımm", "eh" gibi seslendirmelerdir. Konuşma içinde kahkaha; eğlence, utanç ve coşku gibi hislerin güçlü ifadesidir. Bu nedenle konuşmacıya bağlı durumlarda dahi, farklı duygularla ilişkili seslendirmeler birbirinden ayrık akustik öznitelik değer kümeleri yansıtabilmektedir.

Müsabaka, kahkaha ve dolgunun sınıflandırılması ile bunların kalan "çöp" sınıfına karşı ayrımının çerçeve bazında yapılmasını dolayısıyla yer tespitini gerektirmektedir. Çerçeveler 10 milisaniye uzunluğunda ve örtüşmemektedir (detaylar için bkz. [9]). Meydan okuyan sorunların bir tanesi, konuşmanın büyük bölümü normal diyalog ve sessizlikten müteşekkil olduğu için çöp sınıfının hakimiyetidir. Sınıflandırılacak öğelerin sayısı da bir başka zorluk teşkil etmekdir ki burada ortaya çıkan bellek/hesaplama sorunu özenli öznitelik ve algoritma seçimiyle ele alınmalıdır.

İki sebepten dolayı müsabaka verileriyle birlikte sağlanan Technische Universitat Münchhen (TUM) referans öznitelik kümesini kullanmaktayız [9]. İlk olarak, sağlanan düşük düzeyli tanımlayıcılar - DDT (low level descriptor - LLD) örn. Mel Frekansı Kepstral Katsayıları (Mel Frequency Cepstral Coefficients - MFCC), F0, Harmoniklerin Gürültüye Oranı (Harmonics to Noise Ratio - HNR), ve türevlerin bu sınıflandırma amacına uygun olduğu bilinmektedir [3,5,10,11]. İkinci olarak, standart referans öznitelik kümesi tekrar edilebilirlik ve mukayese edilebilirliği artırmaktadır.

İnceleme altındaki sınıflandırıcı, Rassal Orman - RO (Random Forest - RF), biri öznitelik uzayında diğeri de örneklem uzayında olmak üzere iki rassallık kaynağı sunarak yapay öğrenmede oturmuş bir kavram olan *toplu öğrenme* (ensemble learning) gerçekleştirmektedir. Rassal Ormanlar her ağacın kendi rassal öznitelik kümesinde bilgi kazanımını esas alarak olarak uyguladığı sıralamayı kullandığı, büyük veri kümelerini bölüp-fethetmek için güçlü araçlardır. Bunun ötesinde, ağaç öğrenimi paralelleştirildiğinde öğrenme süreci herhangi bir başka global yapay öğrenme algorithmasından çok daha az zaman almaktadır.

Bu makalenin planı şu şekildedir: Bölüm 2'de kısaca ilgili literatürü sunmaktayız. Bölüm 3'te, veritabanı ve müsabaka referans özniteliklerini tanırmakta; ve sonra 4. bölümde, metodolojiyi vermekteyiz. Nihayet, bölüm 5 çalışmayı sonuçlandırmaktadır.

2. Literatür Taraması

Bu bölümde kahkaha tanıma problemi ile ilgili literatürü gözden geçirmekteyiz.

Ito ve diğerlerinin çalışmasında [3], ses öznitelikleri (MFCC ve ilk türevi) için Normal Bileşen Modelleri (NBM) , görsel (yüz) öznitelikleri için de bir liner diskriminant sınıflayıcı kullanılmıştır. Çok-kipli tümleştirme tek kipli kararların VE operatörüyle birleştirilmesi ile sağlanmıştır. Basitliğine rağmen birleştirme yönteminin doğruluğu artırdığı bulunmuştur.

Thruong and Leeuven Algısal Liner Tahmin (ALT) ve vezin özniteliklerini çerçeve düzeyinde; temel frekans, seslendirme ve modülasyon spektrumu özniteliklerini söyleyiş düzeyinde özütlemiştir [4]. NBM ve Destek Vektör Makinaları (DVM) esas sınıflayıcılar olarak kullanılmış, akabinde kararlar TOPLAM kuralı, Çok Katmanlı Algılamaç (ÇKA) sinir ağı veya DVM ile tümleştirilmiştir. Sonuçlar farklı sınıflayıcıların karar tümleştirilmesinin (örn. DVM ve NBM) aynı algoritma farklı öznitelikli sınıflayıcıların kararlar tümleştirmesine göre daha iyi olduğunu göstermiştir.

Knox and Mirghafori çerçeve düzeyinde kahkaha tespiti için tek kipli bir çalışma yapmıştır [5]. Çalışmada MFCC ve vezin öznitelikleri (temel frekans ve enerji) ilk ve ikinci nümerik türevle-

riyle birlikte kullanılmıştır. Her bir çerçeve için verilecek karar, ilgili çerçeve ve komşularıyla beraber 75-çerçeveden elde edilen DDTler bir sinir ağında eğitilmiştir. Her DDT türü türev öznitelikleriyle birlikte ayrı bir yapay ağında eğitilmiştir. Sonrasında DDT-tabanlı sinir ağlarının sınıf sonsal olasılıkları bir başka sinir ağına istiflenmiştir. Çalışma, ilgili tarihte, ICSI Toplantı Veritabanı – BMR altkümesi üzerinde en iyi sonuçlara ulaşmıştır. Kayda değer bir bulgu, tekbaşına MFCC türev özniteliklerinin ham MFCC özniteliklerinden daha iyi sonuçlar vermesidir.

Aynı problem üzerindeki iki ayrı çalışmalarında, Petridis ve Pantic ses ve görüntü özniteliklerinin karar tümleştirmesini basit TOPLAM kuralı ve sinir ağına istifleme yaparak irdelemiştir [6,7]. Görsel işaretlerin ALT, temel frekans ve enerji temelli ses özniteliklerden daha üstün olduğu gösterilmiştir. Beklendiği üzere, çok-kipli tümleştirme tek-kipli modellerden daha iyi sonuç vermiştir. Daha ötesinde, en iyi sonuçlar tek-kipli kararların sinir ağına istiflenmesiyle elde edilmiştir.

2009 yılında yaptıkları literatür çalışmasında, Vinciarelli ve diğerleri alanın yeniliğinin altını çizerken sosyoloji, psikoloji, bilgisayar mühendisliği alanlarının ve bir o kadar da yapay öğrenme ve işaret işleme bilimleri gibi dalların ortak çalışmasını gerektirdiğini ifade etmiştir [8]. Bununla birlikte çalışma sosyal işaretlerin doğal algısının çok-kipliliğine ve bunun otomatik tanımaya yansıması gerektiğine vurgu yapmıştır. Çok-kipli birleştirme, ve hatta tek-kipli değişik sınıflayıcıların tümleştirilmesinin gürbüz ve doğru sonuçlar verdiği bilinmektedir.

Bildiğimiz üzere, içsel olarak sınıflayıcı birleştirme özelliği bulunan Rassal Ormanlar kahkaha tespiti problemine uygulanmamıştır.

3. Sosyal İşaretler Alt-Müsabakası: Veritabanı ve Öznitelikler

INTERSPEECH 2013 Sosyal İşaretler Alt-Müsabakası "SSPNet Selendirme Veritabanı" ("SSPNet Vocalization Corpus" - SVC). Okuyucuyu veritabanı ve çıkarılan öznitelikler hakkında bilgi sahibi yapmak için üzeirnden geçmeteyiz. Diğer tüm detaylar Schuller ve diğerlerinin makalesinde [9] bulunabilir. Tablo 1 SVC veritabanının temel istatistiklerini vermektedir: Toplamda, her biri 11 saniye uzunuğunda 2763 klip, 1.2 K kahkaha olayı ve 3.0 K dolgu olayı vardır. Veritabanı 120 kişi arasındaki 60 telefon görüşmesinden yapılmıştır. 120 kişinin 63'ü kadındır. Müsabaka için kişi bağımsızlığı sağlama amacıyla [9], 70 kişiye karşılık gelen ilk 35 görüşmeler *öğrenme*, 36 ila 45 numaralı görüşmeler *geliştirme* ve kalanlar (46-60) *test* kümesi olarak ayarlanmıştır.

Özellik	İstatistik
Klip Sayısı	2763
Klip Süresi	11 sn.
Telefon Görüşme Sayısı	60
Kişi Sayısı	120
Erkek Katılımcı Sayısı	57
Kadın Katılımcı Sayısı	63
Dolgu Olay Sayısı	3.0 k
Kahkaha Olay Sayısı	1.2 k

Tablo 1. SVC Veritabanı Özet İstatistikleri

Problemde amaç 10 milisaniyelik örtüşmeyen çerçeveleri dolgu, kahkaha ve çöp sınıflarından birine atamaktır. Veritabanında 10 ms lik çerçevelerin toplam sayısı 3 027 949'dur, bu da yüksek örneklem zorluğu yaratmaktadır. Öğrenme kümseinde 59 294 kahkaha çerçevesi , 85 034 dolgu çerçevesi ve 1 591 442 çöp sınıfı çerçevesi bulunmaktadır. Alt-örneklemleme önlemi olarak müsabaka makalesi öğrenme kümesindeki her 20 'çöp' çerçeveden birini almayı önermektedir, bu da öğrenme çerçevelerini 79 572'e indirmektedir [9].

Yüksek örnek sayısından kaynaklanan bellek kısıtlarını dikkate alarak duygusal anlamda yüksek potansiyel taşıyan az sayıda bir öznitelik kümesi çıkarılmıştır [9]. Çerçeve düzeyinde çıkarılan bu DDTler MFCC 1-12, logaritmik enerji, seslendirme olasılığı , Harmoniklerin Gürültüye Oranı (HGO), F0, işaretin sıfır

geçme oranı ile bunların birinci türevlerinden oluşmaktadır. MFCC and logaritmik enerji için ikinci derece türev katsayıları da çıkarılmıştır. Bu çerçeve düzeyindeki DDTler 8 komşu çerçevenin (4 önce ve 4 sonra) aritmetik ortalama ve standart sapma istatistiği ile bir araya getirilip toplamda 141 öznitelik elde edilmiştir [9].

4. Metodoloji

Sınıflandırma için Rassal Ormanları kullandık [12]. Rassal Ormanlar karar ağaçlarının birleştirilmesi ile elde edilir (karar ağaçlarının detaylarının detayları için bkz. [13] böl. 9). Her karar ağacı veriden rasgetgele seçilen bir örneklem kümesi (yeniden yerleştirilerek örneklenen) ve yine rastgele seçilen bir öznitelik kümesi ile eğitilir. Yeniden yerleştirme ile rassal örnekleme her ağaç için ortalamada örnek sayısının 1/3 ü kadarını 'çanta dışında' bırakır. Bu çanta dışı örnekler eğitim zamanında 'genelleştirme hatasının tarafsız tahmini' için kullanılır [12]. Orman bireysel ağaçların modu (en yüksek frekansa sahip değer) olan sınıfı çıktılar. Rassal Ormanların büyük veritabanlarında verimli çalışmaları ve mevcut algoritmalara üstünlükleri gösterildiği için eldeki probleme uygun olduğunu düşünmekteyiz [12].

Boyutsallığın azaltımında minimum Artıklık Maksimum İlgililik (minimum Redundancy Maximum Relevance - mRMR) değişken seçim yöntemini kullandık [13]. mRMR problemi temsil eden en düşük kümesi bulma gayretiyle, her defasında hedef değişken ile en çok ilgili olan ancak seçili değişkenlerle en düşük ortak bilgiye (artıklık) sahip değişkenin seçimini önerir. $\{S_i\}$ hazlihazırda seçili değişken kümesini ve *y* hedef değişkeni, *I(a,b) ise a* ve *b* vektörleri arasındaki ortak bilgiyi göstersin; mRMR, *I(f,y) ile* $\sum I(f,S_i)$ farkını yahut oranını en yüksek yapan f değişkenini seçer.

Referansımız müsabaka makalesinde de kullanılan liner DVM sınıflayıcıdır [2] (DVM detayları için [13] böl. 13'e başvurabilirsiniz). Bağımsız taban çizgisi elde etmek için [9]'deki deneyleri tekrar ediyoruz.

4.1 Deneysel Sonuçlar

DVM ve RO lar için Weka [14] uygulamasını kullandık. mRMR değişken seçimi için Peng ve diğerlerinin orijinal uygulamasından faydalandık [15]. Rassallık içeren bütün deneylerimizde çekirdek (seed) değerini tekrar edilebilirliği kolaylaştırmak için varsayılan değer olan 1'e atadık.

Müsabaka makalesinde [9] önerildiği şekilde, sosyal işaretler alt-müsabakası için kahkaha ve dolgu sınıflarının Eğri Altındaki Alanı (EAA) ve bunların ağırlıksız ortalaması (AOEAA) kullanılan performans ölçüsüdür.

4.1.1 Taban Çizgisinin Yeniden Elde Edilmesi

Müsabaka makalesinde rapor edilen geliştirme kümesi EAA performansı (C=0.1, DVM liner çekirdek) sırasıyla kahkaha ve dolgu için %86.2 ve %89.0'dır. Müsabaka makalesinde kullanıldığı gibi alt-örneklemleme yapılmış veri kümesi üzerinde deneyler yaptık. Ancak, aynı kurgu ile tekrar edilen deneyler aynı EAA değerlerini vermemiştir. (bkz. Tablo 1). Bu durumu rapor edilen performansın alt-örneklemleme ile elde edilen kümeden değil tüm veriden çıkarılan sonuç olması olasılığına atfettik. Kendi çalışmalarımıza referans teşkil etmesi için bütün değişken kümesi ile DVM linear kernel ve ceza parametresi C = {0.1, 1, 10} ile testler yaptık. Tablo 2'de görüleceği üzere, her 3 DVM ceza değeri aynı AOEAA sonucunu verdi.

C / %	Kahkaha	Dolgu	AOEAA
0.1	81.3	83.6	82.5
1	81.2	83.7	82.5
10	81.2	83.7	82.5

Tablo 2. Geliştirme Kümesi DVM Taban Çizgisi

Bunun ötesinde mRMR filtresinin etkisini en yüksek dereceli 50, 70 ve 90 değişken ile değerlendirdik. mRMR değişken seçimini uygulamak için Peng ve diğerlerinin [15] önerdiği şekilde bir ayrıklaştırma yapıldı. Bu amaçla, her bir değişken için ayrı ayrı z-skor hesaplanıp bu skorun onda biri en yakın tamsayıya yuvarlandı (diğer bir ifadeyle her bir standart sapma 10 dilime ayrıldı).

DVM üst parametresi C ye bağlı bir fark görülmediği için C=0.1 ile elde eidlen sonuçları veriyoruz. Bulgular seçilen değişken sayısı azaldıkça DVM liner çekirdek kullanarak yapılan tespit oranının düştüğünü göstermektedir (bkz. Tablo 3). Bütün diğer parametreler sabit tutulurken 141 orijinal özniteliğin 50'si kullanıldığında AOEAA'daki düşüş %2 (mutlak) düzeydedir.

# mRMR	Kahkaha	Dolgu	AOEAA
90	80.7	83.3	82.0
70	79.9	83.0	81.5
50	78.8	82.4	80.6

Tablo 3. Geliştirme Kümesi üzerinde Liner DVM ve mRMR Süzgeci Performansı *(%EAA)*

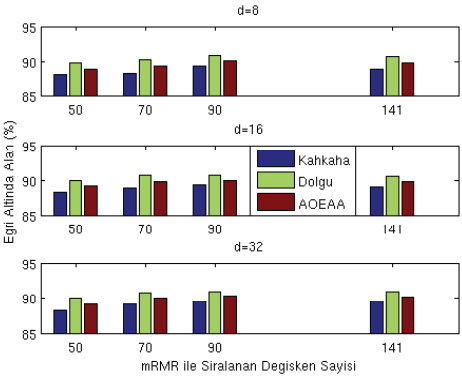
DVM ile yapılan sonraki çalışmalarda değişken kümesinin bölümlenmesi ve ayrı eğitilen modellerin karar birleştirmesi sonuçları geliştirmemiştir Tablo 2'de verilen taban çizgisinin üzerine çıkarmamıştır. Benzer şekilde DVM'nin RBF çekirdeği ile eğitimi daha uzun zaman almış ancak yine istenen performansı verememiştir. Deneysel gözlemlerimize göre C 10 katına çıkarıldığında eğitim süresi ortalama 10 kat artmaktadır. C değeri 10 alındığında, 50 değişken ile eğitim $100x10^3$ saniyeden fazla sürmüştür.

4.1.2 Rassal Ormanlar ile Deneyler

Rassal Ormanların diğer algoritmalardan daha iyi performans göstermeleri ve büyük veritabanlarında verimli çalışmaları [12] sebebiyle bu probleme Destek Vektör Makinalarından daha uygun oldukları öngörülmüştür. Rassal ormanların üst-parametreleri ağaç sayısı (*T*) ve her ağacın eğitiminde rassal olarak seçilecek değişken sayısından (*d*) ibarettir.

Bununla birlikte DVM deneylerinde olduğu gibi mRMR ile sıralanmış değişkenlerin (*D*) etkisini de inceledik. Üst parametler için test edilen değer kümeleri d = {8, 16, 32}, T= {10, 20, 30} ve D = {50, 70, 90, Tümü} şeklindedir. Dikkat edilirse $d \leq D$ olması gerektiğinden, *d* için daha yüksek değerler test edilmemiştir.

ROlardan elde edilen AOEAA sonuçları DVMlerden daha iyi olduğu görülmüştür. En iyi DVM/ OEAA taban çizgisi performansı %82.5 iken, en kötü (*d*=8, *D*=50, *T*=10 ile eğitilen) RO performansı %86.3 lük bir AOEAA performansı göstermiştir. Figür 1'de 20 ağaçla farklı yerel değişken sayısı (d) ve global değişken sayısı (D) ile eğitilen ROların performansları gösterilmiştir. Figürden de görüleceği üzere ROların performansı genel olarak DVM'lerden daha iyidir. Bunun da ötesinde d=16 iken, global değişken sayısının mRMR ile yarıya indirilmesi (D=70) AOEAA performansını olumsuz etkilememektedir.



Figür 1. *Geliştirme Kümesinde T=20, değişen d ve D Parametreleriyle RO Performansı*

Tablo 4 değişik d, D ve T üst parametreleriyle yapılan testlerdeki AOEAA performansını özetlemektedir. AOEAA her üç üst-parametreye (*d, D* ve *T)* bağlı olarak artmaktadır. *T*=10'dan *T*=20'ye ortalama AOEAA performans artışı (1.5%), *T*=30 ile *T*=20 arasındaki farktan (0.3%) daha büyüktür. ROların aşırı öğrenme yapmadığı bilinse de [12], ağaç sayısı artışına karşı performans asimtotik davranmaktadır. Bununla birlikte, D ye bağlı ortalama performans düşümü (141 den en iyi mRMR 50'ye) DVM testlerinde %2 iken ROlarda %1 olarak gerçekleşmiştir. Daha ötesinde, mRMR ile sıralanan ilk 90 değişken kullanıldığında (**koyu** ile gösterildi) tüm değişkenlerin kullanıldığı modellerden nispeten daha iyi sonuçlar elde etmek mümkün olmuştur.

d	D	10 Ağaç	20 Ağaç	30 Ağaç
8	Tüm	87.4	89.8	89.7
	90	**88.0**	**90.1**	**90.1**
	70	87.9	89.3	89.8
	50	87.5	88.9	89.4
16	Tüm	88.2	89.8	90.4
	90	**88.6**	**90.0**	**90.5**
	70	88.5	89.8	90.2
	50	87.8	89.2	89.6
32	Tüm	88.8	90.2	90.4
	90	**89.0**	**90.3**	**90.8**
	70	88.7	90.0	90.4
	50	87.9	89.1	89.6
Ort		88.2	89.7	90.0

Tablo 4. *Geliştirme Kümesinde Değişen T, d ve D Parametreleriyle RO Performansı (%AOEAA)*

Çalışmaları daha ileri götürerek sonsal olasılık dağılımlarına çerçeve komşuluk bilgilerini kullanarak Normal yumuşatmanın etkisini irdeledik. Buradaki fikir milisaniyeler içinde sınıflar arasında keskin geçişlerin (örn. kahkahadan konuşmaya sonra geri kahkahaya) olası olmadığı idi. Bu amaçla sınıf sonsal dağılımları her çerçevenin 2K komşusu ile (K öcesi ve K sonrası) yumuşatıldı. K için 1-10 arası değerler denenmiştir. *i* indisli çerçeveyi komşu j indisli, $i-K \le j \le i+K$, çerçeve ile yumuşatmak için kullanılan Normal ağırlık fonksiyonu şu şekilde verilmiştir:

$$w_{i,j} = (2 * pi * B)^{-(1/2)} * \exp\left(-(i-j)/(2*B)\right) \quad (1)$$

burada |i-j| çerçeve zaman indislerinin farkının mutlak değeridir. Sadelik amacıyla testlerimizde B değeri 1 olarak kullanılmıştır. K ya göre performans artışını göreceli değerlendirmek için gelşitirme kümesindeki AOEAA yerine hesaplanması daha kolay olan tahmin başarısını ölçtük. K=8'dan K=9'a tahmin başarısı %0.05 , K değeri 8 olarak belirlenmiştir. Bu değerle yumuşatılan sonsal olasılıkların EAA ölçüsü Kahkaha ve Dolgu sınıfları için sırasıyla 92.2 ve 92.4 olmuştur. Bu, geliştirme kümesinde %1.5 (mutlak) düzeyde bir artışa karşılık gelmektedir.

Geliştirme kümesindeki en iyi model kurgusu ile test kümesi performansını ölçmek için eğitim ve geliştirme kümelerini birleştirerek her biri global (mRMR ile seçilen) 90 değişken içinden rasgele 32 değişken seçerek büyütülen 30 ağaçlı bir orman eğittik. Sonrasına K=8 ile (16 komşu çerçeve kullanılarak) sonsal olasılıkları yumuşattık. Test kümesinde kahkaha ve dolgu için sırasıyla %89.6 ve %87.3 EAA skorları elde ettik. Sonuç AOEAA (%88.4) müsabaka test kümesi performansını (%83.3) %5.1 mutlak oranda geçmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, kahkaha ve dolgu tespiti için Rassal Ormanların kullanımını önerdik. Sonuçlarımız hem tahmin başarısı hem de verimlilik (özellikle ağaç öğrenimi paralelleştirilirse) anlamında ROların üstülüğünü ortaya koymuştur. Öğrenme yapılarından dolayı ROlar genelleştirme hatasının tarafsız kestirimini öğrenme anında sağlama özelliğine sahiptir. Bu müsabakadaki ana zorluk çerçeve bazında kahkaha-dolgu tahmini gerekliliğidir. Bu durum kullanılacak değişken sayısını büyük ölçüde kısıtlamaktadır.

Bu makalede, müsabaka verisiyle ile birlikte sunulan standart referans öznitelik kümesini değerlendirdik. Müsabakada verilene benzer bir taban çizgisi elde etmek için, liner çekirdekli DVM kullandık. Son zamanların gözde değişken seçim yöntemi mRMR ile değişken sayısının azaltımının imkan ve etkilerini inceledik. DVMlerin nispeten zayıf performansı ve uzun eğitim süresi bizi problemide daha verimli çalışacağını düşündüğümüz ROları irdelemeye teşvik etti. Beklediğimiz üzere ROlar ile daha iyi sonuçlar elde ettik. Geliştirme kümesinde, ilk 90 mRMR seçimli değişken ile 141 değişkenden nispeten daha iyi sonuçlar elde ettik. Dahası, Normal yumuşatma ile sonişlemlemenin performansa katkıda bulunduğunu gözlemledik. 16 komşu çerçeveyi Normal yumuşatmada kullanarak AOEAA ölçüsü %1.5 düzeyinde iyileşti. Geliştirme kümesinde, toplamda müsabaka makalesindeki kurguda (liner

çekirdekli DVM, C=0.1). verilen taban çizgisini tekrar ettiğimiz değerden %9.8 daha yükseğe çıkabildik. Son olarak en iyi üst parametre kurgusuyla eğitim ve geliştirme kümelerini birlikte eğitip Normal yumuşatma uyguladık. Bu modelle test kümesi AOEAA taban çizgisi üzerinden %5.1'lik bir artışla %88.4 düzeyinde performansa ulaşılmıştır.

İlerki çalışmalarda ses işarettinden çıkarılan başka özniteliklerin kullanımı ve farklı kahkaha/dulgu tiplerini modellemek için bileşen modellerinden faydalanmayı planlıyoruz. Normal yumutşatmada kullanılan B parametresinin başarıya etkisini de incelemeyi planlamaktayız.

6. Kaynaklar

[1] Kaya, H., Erçetin A. M., Salah, A. A., Gürgen, F., "Random Forests for Laughter Detection", Proceedings of Workshop on Affective Social Speech Signals - in conjunction with the INTERSPEECH 2013, Grenoble, France, 2013

[2] Dupont, S., & Luettin, J., "Audio-visual speech modeling for continuous speech recognition", IEEE Transactions on Multimedia, 2(3), 141-151, 2000

[3] Ito, A., Xinyue, W., Suzuki, M., and Makino, S., "Smile and Laughter Recognition using Speech Processing and Face Recognition from Conversation Video", In Proceedings of the 2005 International Conference on Cyberworlds, Washington, DC, USA, 437-444, 2005

[4] Truong, K. P., and Van Leeuwen, D. A., "Automatic discrimination between laughter and speech", Speech Communication, 49(2), 144-158, 2007

[5] Knox, M., and Mirghafori, N., "Automatic laughter detection using neural networks", Proc. Interspeech 2007, 2973-2976, 2007

[6] Petridis, S., and Pantic, M., "Audiovisual discrimination between laughter and speech", In Acoustics, Speech and Signal Processing ICASSP 2008. IEEE International Conference on, 5117-5120, 2008

[7] Petridis, S., and Pantic, M., "Fusion of audio and visual cues for laughter detection", In Proc. 2008 International conference on Content-based image and video retrieval (CIVR '08), ACM, New York, NY, USA, 329-338, 2008

[8] Vinciarelli, A., Pantic, M., Bourlard, H., "Social signal processing: Survey of an emerging domain", Image and Vision Computing 27.12 1743-1759, 2009

[9] Schuller, B., Steidl S., Batliner, A., Vinciarelli, A., Scherer, K., Ringeval, F., Chetouani, M., Weninger, F., Eyben, F., Marchi, E., Salamin, H., Polychroniou, A., Valente F. and Kim S., "The Interspeech 2013 Computational Paralinguistics Challenge: Social Signals, Conflict, Emotion, Autism", Proc. Interspeech 2013, ISCA, Lyon, France, 2013

[10] Schuller B., In Salah, A. A. and Gevers, T. (eds) "Computer Analysis of Human Behavior" chap. Voice and Speech Analysis in Search of States and Traits, 227–253, Springer, 2011.

[11] El Ayadi, M., Kamel , M. S., and F. Karray, "Survey on speech emotion recognition: Features, classification schemes, and databases", Pattern Recognition, 44(3), 572–587, Mar. 2011

[12] L. Breiman, "Random Forests", University of California, Berkeley,USA, 2001

[13] Alpaydın E., "Introduction to Machine Learning". Massachusetts, USA: The MIT Press, 2010

[14] M. Hall, E. Frank, G. Holmes, B. Pfahringer, P. Reutemann, I. H. Witten, "The WEKA Data Mining Software: An Update; SIGKDD Explorations", 11(1), 2009.

[15] Peng, H., Long, F., and Ding, C., "Feature selection based on mutual information: criteria of max-dependency, max-relevance, and min-redundancy", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 27(8), 1226-1238, 2005

Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımlarının Karşılaştırılması

Mümine Kaya[1], Selma Ayşe Özel[2]

[1] Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana

[2] Çukurova Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana

mkaya@adanabtu.edu.tr, saozel@cu.edu.tr

Özet: Veri Madenciliği, büyük miktarda veri içinden gizli bağıntı ve kuralların, bilgisayar yazılımları ve istatiksel yöntemler kullanılarak çıkarılması işlemidir. Veri madenciliği yöntemleri ve yazılımlarının amacı büyük miktarlardaki verileri etkin ve verimli bir şekilde işlemektir. Yapılan çalışmada; açık kaynak kodlu veri madenciliği yazılımlarından Keel, Knime, Orange, R, RapidMiner (Yale) ve Weka karşılaştırılmıştır. Böylece kullanılacak veri kümeleri için hangi yazılımın daha etkin bir şekilde çalışacağı belirlenebilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Açık Kaynak, Veri Madenciliği Yazılımları.

Comparison of Open Source Data Mining Software

Abstract: Data Mining is a process of discovering hidden correlations and rules within large amounts of data using computer software and statistical methods. The aim of data mining methods and software is to process large amounts of data efficiently and effectively. In this study, open source data mining tools namely Keel, Knime, Orange, R, RapidMiner (Yale), and Weka were compared. As a result of this study, it is possible to determine which data mining software is more efficient and effective for which kind of data sets.

Keywords: Data Mining, Open Source, Data Mining Software.

1. Giriş

Günümüzde bilişim teknolojisi, veri iletişim teknolojileri ve veri toplama araçları oldukça gelişmiş ve yaygınlaşmış; bu hızlı gelişim büyük boyutlu veri kaynaklarının oluşmasına neden olmuş ve beraberinde bazı problemlere yol açmıştır [1]. Bu problemlerin başında, veritabanları içinde yer alan ancak basit SQL sorguları ile bulunamayan anlamlı ve yararlı bilginin ortaya çıkarılması gelmektedir. Bu nedenle verileri işlemek için bazı çözümleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Veri Madenciliği bu ihtiyacı gidermek için ortaya çıkarılmış bir yöntemdir. Veri Madenciliği daha önceden bilinmeyen, geçerli ve uygulanabilir bilgilerin geniş veri kaynaklarından elde edilmesi işlemidir [2]. Daha da özetlemek gerekirse, veri madenciliği büyük ölçekli veriler arasından yararlı ve anlaşılır olanların bulunup ortaya çıkarılması işlemidir [1]. Veri Madenciliği ile veriler arasındaki ilişkiler ortaya koyulabilmekte ve gelecekle ilgili tahminlerde bulunulabilmektedir. Veri Madenciliğinin geleneksel veritabanı sorgularından farkı şu şekilde özetlenebilir: *i)* Geleneksel veri tabanlarında sorgu, SQL gibi iyi tanımlanmış bir sorgulama dili ile yapılırken, veri madenciliğinde ise sorgu iyi tanımlı ya da tam tanımlı olmayabilir; *ii)* Geleneksel veri tabanlarında sorgunun sonucu, veri tabanında yer alan verilerin bir alt kümesi olup, veri madenciliğinde ise çoğunlukla veri tabanının bir alt kümesi olmaz, onun yerine veri tabanındaki içeriğin bir analizi olur.

Veri Madenciliğinin amacı ham veriyi anlamlı, etkin ve yararlı olan bilgiye dönüştürebilmektir [3]. Bu amaca ulaşabilmek için de Veri Madenciliği konusunda geliştirilmiş yazılımların kullanılması veri madenciliği süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

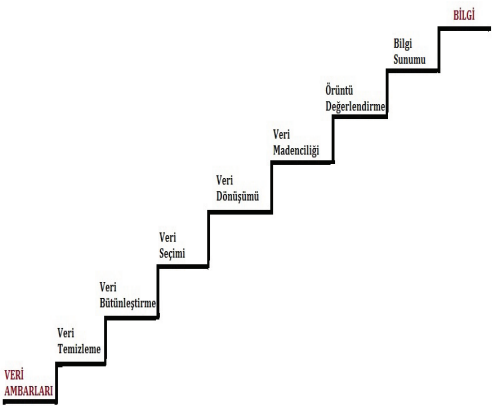
Bugüne kadar yapılan çalışmalarda; veri madenciliği yazılımlarının bir kısmının detaya girilmeden, ya tanımlamaları ya da uygulamaları yapılmıştır [4, 5 ve 6]. Bu çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak, altı adet veri madenciliği yazılımı daha detaylı karşılaştırılmıştır. Böylece ihtiyaca göre daha etkin bir şekilde kullanılacak olan yazılımlar belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde veri madenciliği süreci hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan açık kaynak kodlu yazılımlar tanıtılmış olup, dördüncü bölümde bu yazılımların farklı açılardan karşılaştırılmaları yapılmıştır. Son bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. Veri Madenciliği Süreci

Veri madenciliği bilgi keşfi işleminin en önemli adımlarındandır. Bilgi keşfi adımları: Veri Temizleme, Veri Bütünleştirme, Veri Seçme, Veri Dönüşümü, Veri Madenciliği, Örüntü Değerlendirme ve Bilgi Sunumu olmak üzere 7 basamaktan oluşmaktadır [7].

Şekil 1'de de görüldüğü üzere bu süreç, ele alınan problemin tanımlanması ile başlamakta ve sırasıyla; problemle ilgili verilerin toplanması, verilerin hazırlanması, verilere ve probleme uygun modelin tasarlanması, tasarımı yapılan modelin uygunluğunun ve yeterliliğinin değerlendirilmesi ile devam etmekte ve son olarak modelin uygulanmasıyla sonuca ulaştırılmaktadır. Bu sonuca ulaşırken de veri temizleme adımında gürültülü ve tutarsız veriler veri kümesinden çıkarılmakta; veri bütünleştirme adımında birçok veri kaynağından gelen farklı formatlardaki veri birleştirilebilmekte; veri seçme adımında yapılacak olan analiz ile ilgili olan veriler belirlenmekte; veri dönüşümü adımında verinin veri madenciliği tekniğinde kullanılabilecek hale dönüşümü gerçekleştirilmekte; veri madenciliği adımında veri örüntülerini yakalayabilmek için akıllı metotlar uygulanmakta; örüntü değerlendirme adımında bazı ölçütlere göre elde edilmiş bilgiyi temsil eden ilginç örüntüler tanımlanmakta ve bilgi sunumu adımında ise elde edilmiş bilginin kullanıcıya sunumu gerçekleştirilmektedir [7, 8].



Şekil 1. Bilgi Keşfi Süreci

2.1 Veri Madenciliğinin Kullanım Alanları

Veri Madenciliği; bankacılık, borsa, pazarlama yönetimi, perakende satış, işaret işleme, sigortacılık, telekomünikasyon, elektronik ticaret, sağlık, tıp, biyoloji, genetik, endüstri, eğitim, istihbarat, bilim ve mühendislik gibi birçok dalda uygulama alanı bulunmaktadır [1, 2].

2.2 Veri Madenciliği Yazılımları

Veri Madenciliği konusunda geliştirilmiş birçok yazılım bulunmaktadır. Bu yazılımlardan kimisi ticari iken, kimisi açık kaynak kodludur. Bu nedenle veri madenciliği yazılımları ticari ve açık kaynak kodlu olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Ticari yazılımlara SPSS Modeler (Clementine), Excel, SPSS, SAS, Angoss, KXEN, MS SQL Server, MATLAB ve Oracle'ın bu amaçla geliştirdiği modülleri örnek olarak verilebilmektedir. Açık kaynak yazılımlara ise Orange, RapidMiner, WEKA, R, Keel, Knime, Tanagra, Scriptella ETL, jHepWork ve Elki örnek olarak verilebilmektedir [4, 5].

3. Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımları

Bu bölümde açık kaynak kodlu ve ücretsiz olarak kullanılabilen Keel, Knime, Orange, R, RapidMiner (Yale) ve Weka yazılımları hakkında özet bilgi verilmektedir.

3.1 Keel

Keel [9], İspanya Ulusal Bilim Projeleri Kurumunun desteği ile Granada Üniversitesi tarafından geliştirilen Java dilinde yazılmış bir yazılımdır. Keel, kümeleme gibi klasik veri madenciliği algoritmaları açısından zengin değildir. Bunların yerine Fuzzy sınıflandırıcılar, Yapay zekâ tabanlı sınıflandırma ve Kural tabanlı kümeleme algoritmalarının birçok çeşidini içermektedir [6]. Veri görselleştirme açısından en zayıf yazılımlardan biri Keel'dir.

3.2 Knime

Konstanz Information Miner (KNIME) [10], Konstanz Üniversitesi görsel veri madenciliği araştırma grubu tarafından Eclipse Rich Client Platform üzerinde geliştirilen bir yazılımdır. Knime genişletilebilme özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Kullanıcılara bir yazılım geliştirme kiti sunarak kullanıcıların kendi modüllerini yazabilmelerini sağlayan tek uygulamadır [6]. Kurulum şartı olmadan çalışabilmektedir. Knime yazılımı .txt uzantılı metin dosyalarından veya .arff, .table formatından veri alabilmektedir. Knime, en zengin görselleştirme araçları sunan yazılımlarından biridir.

3.3 Orange

Orange [11], Slovenya Ljubljana Üniversitesi Bilgisayar ve Enformatik Bilimleri bölümü yapay zekâ araştırmaları ekibi tarafından geliştirilmiş bir yazılımdır [6]. Orange yazılımı C++ dili ile geliştirilmiştir. Yazılımın ara yüzleri ve grafik ortamı ise Qt3 kütüphanesi ve Python kullanılarak geliştirilmiştir [6]. Görselleştirme açısından zayıf bir yazılımdır. Yalnızca metin dosyalarından veri alma işlemini gerçekleştirmektedir.

3.4 R

Auckland Üniversitesi İstatistik Bölümü bilim adamlarından olan Robert Gentleman ve Ross Ihaka tarafından grafikler, istatistiksel hesaplamalar ve veri analizleri için geliştirilmiş bir yazılımdır [4]. R [12], Unix makinelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. R, bir veri madenciliği yazılımı olarak çok fazla tercih edilmemektedir.

3.5 RapidMiner (Yale)

RapidMiner [13], Ralf Klinkenberg, Ingo Mierswa ve Simon Fischer tarafından Dortmund Teknoloji Üniversitesi Yapay Zeka Biriminde geliştirilmiş bir yazılımdır. Yale [14] ise Yale üniversitesi bilim adamları tarafından Java dili kullanılarak geliştirilmiş bir yazılımdır. Yale 2007 yılından itibaren RapidMiner [13] adı altında yazılım olarak kullanılmaya devam etmektedir. Diğer veri madenciliği yazılımlarından farklı olarak 22 adet dosya formatındaki veriyi işleyebilmektedir. Veri Madenciliği ve Makine Öğrenme Algoritmalarını da kapsayan RapidMiner, Weka gibi oldukça fazla algoritmaya sahiptir. Veri Analizi, Önişleme, Sınıflama, Kümeleme, Birliktelik Kuralları Çıkarımı, Nitelik Seçimi işlemlerini içermektedir. Oracle, MS SQL Server, PostgreSQL, MySQL, JDBC, Sybase, Access, IBM DB2, Ingres veritabanlarını ve metin dosyalarını desteklemektedir [6]. Bu açıdan en kapsamlı yazılımlardan biridir. Excel dosyalarıyla bağlantı kurulabilmektedir. MS Windows, GNU/Linux, Mac Os X işletim sistemlerinde kolayca ve hatasız olarak çalışabilmektedir. Görselleştirme ve grafik arayüzü açısından da en zengin yazılımlardan biridir. İçerisinden script yazılabilir.

3.6 Weka

Weka [15], Waikato Environment for Knowledge Analysis kelimelerinin kısaltılmasıdır. Waikato Üniversitesinde, Java platformu üzerinde geliştirilmiş ve GNU genel kamu lisansı altında bildirilmiş açık kodlu bir veri madenciliği yazılımıdır. Java Database Connectivity (JDBC) kullanarak SQL veri tabanlarına erişim sağlar [16]. Makine öğrenmesi algoritmalarını içermektedir. İçerdiği özelliklerle veri kümeleri üzerinde önişleme, sınıflandırma, kümeleme,

birliktelik kuralı madenciliği, özellik seçimi ve görselleştirme yapabilmektedir. Weka'ya özel olarak tasarlanmış, metin yapısında tutulan .arff (Attribute Relationship File Format) dosya formatı üzerinde çalışmaktadır.

4. Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımlarının Karşılaştırılması

Bu çalışmada Keel, Knime, Orange, R, RapidMiner ve Weka yazılımları farklı açılardan karşılaştırılmıştır. Böylece kullanılacak veri kümesiyle ulaşılmak istenen hedef arasında en etkin sonucu sağlamaya yardımcı olacak yazılımlar Tablo 1'e göre belirlenmeye çalışılmıştır [17, 18, 19 ve 20].

İçerdiği Veri Madenciliği Algoritmaları açısından en kapsamlı yazılımlar Tablo 1'de de görüldüğü üzere RapidMiner ve Weka'dır. En az algoritmaya sahip olan yazılım ise R'dır. Makine Öğrenmesi paketleri açısından ise en güçlü yazılım Weka'dır. Metin Madenciliği işlemlerini Keel, Orange, RapidMiner ve Weka kendi başlarına yapabilirlerken; Knime bir modül sayesinde, R ise paket aracılığıyla yapabilmektedirler. Biyoinformatik işlemlerini ise; Keel, R ve Weka kendi başlarına yapabilirlerken; Knime ve RapidMiner modül aracılığıyla, Orange ise paket aracılığıyla yapabilmektedirler. İstatiksel hesaplama işlemlerini karşılaştırılan yazılımların hepsi yapabilmektedir. En güçlü olan yazılım ise bir istatistik yazılımı olan R'dır. Orange, RapidMiner ve Weka R'a göre istatiksel hesaplamada daha zayıf yazılımlar arasındadır. Bunda R'ın kendi istatiksel kütüphanesinin olmasının payı çok büyüktür. Veri Analizi, Sınıflama, Kümeleme, Nitelik Seçimi işlemlerinin hepsini bütün yazılımlar gerçekleştirebilmektedirler. Birliktelik Kuralları Çıkarımı işlemini de yazılımların hepsi yapabilmektedir, ancak sadece R paketler ile birlikte yapabilmektedir. Görselleştirme açısından en iyi yazılımlar Knime, R ve RapidMiner'dır. Ancak çok iyi görselleştirme sunmasının en büyük dezavantajı karmaşıklıklarını arttırmasıdır. Komut Satırı Arayüzü ile bağlantıda en iyi Weka iken, en zayıf R'dır. Kullanım ve öğrenim kolaylığı açısından da kompleks bir yapıya sahip olmamasından dolayı en başarılı yazılım olarak Weka bulunmuştur. En fazla dosya formatı destekleyen ise RapidMiner'dır. 22 adet dosya formatını desteklemektedir. Phyton diliyle yazılmasından dolayı yazılım içerisinde script yazmada en başarılı Orange olarak tespit edilmiştir. Veri alma/verme işlemlerini kolayca gerçekleştirmede en başarılı olan ise R'dır. Çeşitli veri tabanlarıyla çalışabilmede Knime, R ve RapidMiner en başarılı yazılımlar olarak tespit edilmiştir. Excel dosyalarıyla çalışabilmede en kötü bağlantıyı Weka yapmaktadır. Keel ise import işlemi ile gerçekleştirebilmektedir. Knime ve Orange ise hiçbir şekilde çalışamamaktadır. R ve RapidMiner bu alanda en başarılı olanlarıdır. Karşılaştırılan yazılımlar arasında kurulum şartı olmadan çalışabilen tek yazılım Keel'dir. Diğer yazılımların öncelikle bilgisayara kurulması gerekmektedir. Kurulabilecekleri işletim sistemleri Tablo 1'de gösterilmektedir. Bellek açısından bu 6 yazılım incelendiğinde Keel, Orange ve R'ın limitli imkan sundukları gözlemlenmiştir. Knime'ın kullandığı bellek boyutu ayarlanabilirken, RapidMiner'da arttırma işlemi yapılabilmektedir. Weka'da da bellek boyutunun ayarlanabilme/arttırılabilme özelliği mevcuttur.

Sınıflandırma Algoritmaları açısından hemen hemen tüm yazılımlar birçok sınıflandırma algoritmasını içerisinde barındırmaktadır. KNN algoritması her yazılımda bulunurken sadece R'da RWeka paketinde bulunmaktadır. Aynı şekilde Lazy sınıflandırıcılar da Knime ve R dışındaki tüm yazılımların içerisinde mevcutken; Knime'de Weka içerisinden, R'da ise RWeka içerisinden çalıştırılabilmektedir.

Kümeleme Algoritmaları açısından yazılımlar karşılaştırıldığında; en popüler kümeleme algoritması olan K-Means Algoritması karşılaştırdığımız bütün yazılımlarda bulunmaktadır. Hiyerarşik Kümeleme algoritmaları ise Knime, Orange, R ve Weka'da bulunurken, Keel'de bulunmamaktadır. RapidMiner'da ise modül olarak bulunmaktadır.

	Keel	**Knime**	**Orange**	**R**	**RapidMiner (YALE)**	**WEKA**
Veri Madenciliği Algoritmaları	Var	Var	Var	Var (En Az)	Var (En Fazla)	Var (En Fazla)
Makine Öğrenmesi Paketleri	Var	Var (Güçlü)	Var (Zayıf)	Var (Zayıf)	Var	Var (Çok Güçlü)
Metin Madenciliği	Var	Var (Modül)	Var	Var (Paket)	Var	Var
Biyoinformatik	Var	Var (Modül)	Var (Paket)	Var	Var (Modül)	Var
İstatiksel Hesaplama	Var	Var	Var (Zayıf)	Var (Çok Güçlü)	Var (Zayıf)	Var (Zayıf)
Veri Analizi	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Önişleme	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Sınıflama	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Kümeleme	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Birliktelik Kuralları Çıkarımı	Var	Var	Var	Var (Paket Olarak)	Var	Var
Nitelik Seçimi	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Görselleştirme	Var	Var (Çok İyi)	Var (6 çeşit)	Var (Çok İyi)	Var (Çok İyi)	Var (5 çeşit)
GUI	İyi	Çok İyi	İyi	Zayıf	Çok İyi	İyi
Grafik	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Komut Satırı Arayüzü Bağlantısı	Var	Var	Var	Var (Çok Zayıf)	Var	Var (Çok İyi)
GPL Lisans	Evet (GPLv3)	Evet (GPLv3)	Evet	Evet (GPLv3)	Evet	Evet
Genişletilebilirlik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Esneklik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet (Az)
Kullanım Kolaylığı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet (En Kolay)
Öğrenim Kolaylığı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet (En Kolay)
Hatasız Çalışma	Evet	Evet	Evet (En Az)	Evet	Evet (En Fazla)	Evet (En Az)
Dokümantasyon	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Script Yazma	Var	Var	Var (En İyi)	Var	Var	Var
Eklenebilir Paketler	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Veri Alma/Verme	Var	Var	Var	Var (Çok Kolay)	Var	Var
Desteklenen Dosya Formatları	.dat, .arff, .csv, .xml, .txt, .prn, .xls, .dif, .html	.arff, .csv	.tab, .basket, .names, .data, .txt, .xls (.arff ve .csv sadece okuyabiliyor)	.r, .txt, .ods, .csv, .xml	.sml, .srff, .stt, .bib, .clm, .cms, .cri, .csv, .dat, .ioc, .log, .matte, .mode, .obf, a bar, one pair, .res, .sim, .thr, .wgt, .wls, .xrff, .arff	.arff, .csv
Veritabanlarıyla Çalışabilme	Var (SQL Veritabanları)	Var (Oracle, MS SQL Server, PostgreSQL, MySQL, Access, ODBC, JDBC)	Var (MySQL)	Var (Informix, Oracle, Sybase, DB2, MS SQL Server, MySQL, PostgreSQL, MS Access, ODBC)	Var (Oracle, MS SQL Server, PostgreSQL, MySQL, JDBC, Sybase, Access, IBM DB2, Ingres, Metin Dosyaları)	Var (JDBC, JDBC aracılığıyla SQL Veritabanları)
Excel Dosyalarıyla Çalışabilme	Evet (import ile)	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet (Kötü Bağlantı)
Bellek Kullanımı	Limitli	Ayarlanabilir	Limitli	Limitli	Arttırılabilir	Arttırılabilir/ Ayarlanabilir
Yazıldığı Dil	Java	Java	Phyton, C++	C, R, C++, Fortran	Java	Java
Kurulum Şartı	Yok	Var	Var	Var	Var	Var
Gerekli Minimum İşletim Sistemi	MS Windows, GNU/ Linux, Mac Os X	MS Windows, GNU/ Linux, Mac Os X	MS Windows, GNU/ Linux, Mac Os X	MS Windows, GNU/ Linux, Mac Os X	MS Windows, GNU/ Linux, Mac Os X	MS Windows, GNU/ Linux, Mac Os X

Tablo 1. Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımlarının Karşılaştırılması

Birliktelik Kuralları açısından karşılaştırma yapıldığında; en popüler birliktelik kuralı algoritması olan Apriori tüm yazılımlarda bulunurken, FP-Growth Algoritması Sadece Keel, RapidMiner ve Weka'da bulunmaktadır.

Nitelik Seçiminde Kazanç Bilgisi, Kazanç Oranı Ki-Kare, Gini İndeks ve Genetik Algoritma gibi birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan en çok kullanılanları Kazanç Bilgisi, Kazanç Oranı ve Ki-Kare'dir. Bu üçünü aynı anda bulunduran yazılımların başında Weka ve RapidMiner gelmektedir.

Veri Ön İşleme için yapılması gereken işlemlerden; Keel, RapidMiner ve Weka yazılımları, eksik değer işlemi, kesikleştirme işlemi, gürültülü veri filtreleme işlemi, normalizasyon işlemi, nominal değerden ikili değere dönüştürme işlemi, çapraz doğrulama işleminin hepsini gerçekleştirebilmektedir

5. Sonuç ve Öneriler

Artan veri miktarından dolayı bilgiye ulaşmak zorlaştıkça, bilgiye ulaşmak için birçok araç geliştirilmektedir. Bu araçların en başında veri madenciliği olarak nitelendirilen büyük miktardaki veriden kullanılabilir bilgiyi üretme kavramı gelmektedir. Veri Madenciliği uygulamaları yapmak için bilgisayar yazılımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yazılımlar birçok veri sınıflandırma, kümeleme, kural çıkarma yöntemi gibi birçok algoritmayı içermektedir. Bu yazılımların kullandıkları algoritmalar sayesinde işlenen ham verilerden, istenilen ve amaçlanan bilginin çıkarımı yapılabilmektedir.

Bu çalışmada açık kaynak kodlu ve popüler olan 6 adet veri madenciliği yazılımı incelenmiştir. Kullanıcı dostluğu, desteklediği dosya formatları, içerdikleri algoritmalar ve makine öğrenmesi paketleri gibi birçok açıdan incelendiğinde tarafımızca en kullanışlı bulunan yazılımlar Weka, RapidMiner (Yale) ve Keel olmuştur. Bu 3 yazılım arasından da öğrenim ve kullanım kolaylığı açısından en başarılı yazılım tarafımızca Weka yazılımı olarak belirlenmiştir.

6. Kaynaklar

[1] Özkan, Y., "Veri Madenciliği Yöntemleri", **Papatya Yayıncılık Eğitim**, İstanbul, (2008).

[2] Silahtaroğlu, G., "Kavram ve Algoritmalarıyla Temel Veri Madenciliği", **Papatya Yayıncılık Eğitim,** İstanbul, (2008).

[3] Akgöbek, Ö. ve Çakır, F., "Veri Madenciliğinde Bir Uzman Sistem Tasarımı", **Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, Şanlıurfa, 801-806 (2009).

[4] Tekerek, A., "Veri Madenciliği Süreçleri ve Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Araçları", **Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, 2-4 Şubat, İnönü Üniversitesi, Malatya, 161-169 (2011).

[5] Dener, M., Dörterler, M., Orman, A., "Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: Weka'da Örnek Uygulama", **Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, 11-13 Şubat Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 787-796 (2009).

[6] Bilgin, T.T., "Veri Akışı Diyagramları Tabanlı Veri Madenciliği Araçları ve Yazılım Geliştirme Ortamları", **Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, Şanlıurfa, 807-814 (2009).

[7] Han, J., Kamber, M., "Data Mining Concepts and Techniques", **Morgan Kaufmann Publishers**, (2001).

[8] Delen, D., Walker, G., Kadam, A., "Predicting breast cancer survivability: a comparison of three data mining methods", **Artificial Intelligence in Medicine**, vol 34, pp113-127 (2005).

[9] KEEL, http://www.keel.es/, (Erişim Tarihi: 2013).

[10] KNIME, http://www.knime.org/, (Erişim Tarihi: 2013).

[11] ORANGE, http://orange.biolab.si/, (Erişim Tarihi: 2013).

[12] R, http://www.r-project.org/, (Erişim Tarihi: 2013).

[13] RAPIDMINER, http://rapidminer.com/, (Erişim Tarihi: 2013).

[14] YALE, http://yale.sourceforge.net/, (Erişim Tarihi: 2013).

[15] WEKA, http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/, (Erişim Tarihi: 2013).

[16] Witten, I. H., Frank, E., "Datamining Practical Machine Learning Tools and Techniques," **Morgan Kaufmann**, Second Edition, San Fransisco, (2005).

[17] Chen X., Ye Y., Williams G. , Xu X., "A Survey of Open Source Data Mining Systems", **Proceeding PAKDD'07 Proceedings of the 2007 international conference on Emerging technologies in knowledge discovery and data mining**, Pages 3-14 (2007).

[18] Zupan B., "Demsar J., Open-source tools for data mining", **Clinics in Laboratory Medicine**, 28(1):37-54, (2008).

[19] Konjevoda P., Štambuk N., "Open-Source Tools for Data Mining in Social Science", **Theoretical and Methodological Approaches to Social Sciences and Knowledge Management**, Asunción López-Varela (Ed.), (2012).

[20] Alcalá-Fdez J., Sánchez L., García S., del Jesus M. J., Ventura S., Garrell J. M., Otero J., Romero C., Bacardit J., Rivas V. M., Fernández J. C., Herrera F.. "KEEL: A Software Tool to Assess Evolutionary Algorithms to Data Mining Problems", **Soft Computing**, 13(3):307-318 (2009).

Servis Tabanlı ve Tasarım Anında Çalışabilen Etkileşimli Raporlama Mimarisi

Ömer Yanar, Ökkeş Emin Balçiçek
Kuveyt Türk Katılım Bankası A.Ş, Bilgi Teknolojileri Proje Yönetimi ve AR-GE Müdürlüğü, Konya
omer.yanar@kuveytturk.com.tr, emin.balcicek@kuveytturk.com.tr

Özet: Kurumsal Raporlama Çözümleri, farklı ölçeklerdeki birçok işletmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu çözümler genellikle iki bileşenden oluşur: tasarım modu ve ön izleme modu. Raporlar, tasarım modunda yer imleri ve veri bandları gibi soyut rapor bileşenleri kullanılarak, çalışma anında nasıl görünecekleri bilinmeden tasarlanır. Bu yaklaşım, kullanıcıları sürekli tasarım ve ön izleme modları arasında geçiş yapmaya zorlar. Bunun yanında, son kullanıcılar genellikle raporlar üzerinde çok az kişiselleştirme seçeneklerine sahiptir çünkü tasarım modları ancak üst seviyeli bilgisayar kullanıcıları tarafından kullanılabilecek ölçüde karmaşıktır. Bu yüzden aşağıdaki çalışmada, raporların tasarlanırken aynı anda görülebileceği, "What You See Is What You Get" (WYSIWYG) olarak adlandırılan bir model sunulmuştur. Kullanıcıların son derece aşina olduğu, kelime işlemci benzeri bir ara yüz sağlanarak, raporların kullanıcıların kişisel ihtiyaçlarına göre kolaylıkla düzenlenebildiği bir uygulama geliştirilmiştir. Ayrıca rapor dosyalarının yönetimini ve istemcilere dağıtımını kolaylaştırmak için, istemci bağımsız web servis tabanlı bir raporlama sunucusu sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Raporlama Aracı, Raporlama Mimarisi, WYSIWYG Raporlama, Servis Tabanlı Rapor Üretimi, Tek Adımlı Çıktı Üretimi.

Service Based, WYSIWYG Modeled, Interactive Reporting Architecture

Abstract: Business Reporting Solutions have widespread use in most enterprises. However, a great many of these solutions are composed of two parts: a design mode and a preview mode. Reports are designed by using abstract building blocks such as placeholders and data bands in design mode without the knowledge of how they look when rendered. This approach forces users to switch between design and preview modes constantly. Besides, end users generally have no or very limited customization options because design modes are so complicated that only power users can handle. Therefore we are presenting a "What You See Is What You Get" (WYSIWYG) model in which a report can be designed and viewed at the same time. By providing a very familiar word-processor like interface, we enable end users to edit reports according to their custom needs. Moreover, we provide a client independent, web service based reporting server in order to ease report file management and client deployment.

Keywords: Reporting tool, Reporting Architecture; WYSIWYG Reporting, Service Based Reporting, One-Step Output.

1. Giriş

İş zekası ve raporlama araçları, iş dünyasında en sık kullanılan uygulamalar arasında yer almaktadır. Hali hazırda yazılım piyasasında kullanımda olan uygulamalar maliyet, entegrasyon, kullanıcı deneyimi ve sağlanan özellikler açısından değerlendirildiğinde, çok sayıda se-

çenek mevcuttur. Bu nedenle, uygulama seçiminden önce, iş ihtiyaçları doğru belirlenmeli, kullanım kolaylığı da göz önünde bulundurularak bir fayda maliyet analizi yapılmalıdır.

Yazılım piyasasında, ticari veya ücretsiz birçok raporlama uygulaması bulunmaktadır. Örneğin BIRT [1], hem iş zekası hem de raporlama özellikleri barındıran, açık kaynaklı bir raporlama sistemidir ve ücretsiz olduğundan uygun maliyetli olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, şu anda büyük ölçüde pazar hakimiyetine sahip olan, Crystal Reports [2] ve Active Reports [3] gibi güçlü ve çok çeşitli özellikler sunan ticari uygulamalar da mevcuttur. Seçilen raporlama aracının, kendi uygulamalarınıza entegre edilmesi de ayrıca düşünülmesi gereken bir konudur. Tüm raporlama araçları belli ölçüde entegrasyon desteği sunmasına rağmen, hiçbir üçüncü parti çözüm, kendi geliştirdiğiniz bir uygulama kadar mevcut uygulamalara kolay entegre edilemez. Ayrıca genellikle üçüncü parti araçlar, son kullanıcıların rapor dokümanlarını kendi isteklerine göre düzenlemelerini engelleyen birçok kısıtlama barındırır. Kendi geliştirdiğiniz bir araçta ise, desteklenen özellikleri ve kısıtlamaları kendiniz belirleyebilirsiniz.

Sıfırdan bir raporlama aracı geliştirmek başlangıçta çok zor ve karmaşık bir iş olarak görünebilir. Piyasada birçok hazır çözüm olduğu da göz önüne alınırsa, böyle bir maliyete katlanmanın anlamsız olacağı değerlendirmesi de yapılabilir. Ancak basit bir mimari ve doğru bileşenlere sahipseniz, zor görünen bu iş basitleşmeye başlar. Buna ek olarak, kişisel bir raporlama aracına sahip olmak üretkenliği ve müşteri memnuniyetini büyük ölçüde arttırabilir. Dolayısıyla, ilerleyen satırlarda basit ama güçlü bir raporlama mimarisi sunulmuş ve bu mimariyle örnek bir uygulama geliştirilmiştir. Kurum içi geliştirilen böyle bir uygulamayla, esnek ve uygun maliyetli bir raporlama aracına sahip olmak mümkün kılınmıştır.

Bildirinin 2. bölümünde, yapılan benzer çalışmalar özetlenmiş, 3. bölümde sunulan mimariye değinilmiş, 4. bölümde ise geliştirilen örnek uygulama anlatılmıştır. 5. bölüm çalışmanın sonuçlarını ve gelecekte yapılması planlanan çalışmaları göstermektedir.

2. İlgili Çalışmalar

Raporlama araçları üzerine uzun yıllardır birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin Shuai Hu [4] tekrar kullanılabilen rapor elemanlarının birleştirilmesi ile tasarlanabilen bir model önermiştir. Bir ara-format kullanılarak çalışma zamanında 2 aşamalı çıktı üretimi hedeflenmiştir. Ancak çalışma dahilinde geliştirilen uygulama hiyerarşik raporları desteklememektedir.

Chan [5] geleneksel şema güdümlü yaklaşım yerine, belge güdümlü bir yaklaşım benimsemiştir. Rapor modelleri SGML tabanlı bir biçim dili kullanılarak tanımlanmıştır. Veri tabanı bağımsızlığına ulaşmak amacıyla bir dönüşüm dili ve kavramsal bir mimari tasarlanmıştır.

Guillén [6] veri tabanı şemalarından otomatik web raporları üreten GARP isimli bir araç geliştirmiştir. XML ve XSL teknolojilerine dayanan bu araç, rapor üretimi için gerekli olan tüm bileşenleri barındıran JSP dosyalarından oluşmaktadır.

Tarassenko [7] son kullanıcıların SQL öğrenmelerine gerek duymadan karmaşık raporlar geliştirebileceği esnek bir model önermiştir. Ancak çalışmada da bahsedildiği üzere, bu model kullanılarak geliştirilebilecek rapor türleri sınırlıdır ve yalnızca küçük kurumlar hedeflenmiştir.

Bu bildiri ise, aynı yazarlar tarafından kaleme alınan ve daha çok sistem mimarisine değinen bir önceki bildirinin [8] devamı niteliğinde olup, çalışmanın geniş bir özetini ve dağıtım (deployment) sürecini kolaylaştırmak için mimarinin servis tabanlı bir yapıya büründürülmesini anlatmaktadır.

3. Sistem Mimarisi

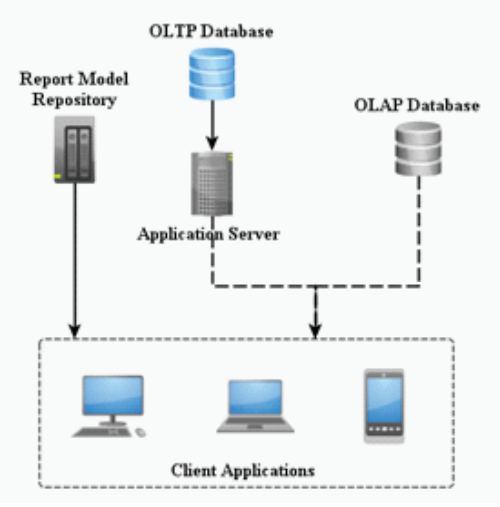
Rapor üretim süreci iki ana aşamadan oluşur: rapor düzeninin tanımlanması ve rapor içeriğinin

verilerle beslenmesi. Geleneksel yaklaşımda, öncelikle rapor tasarımı modellenir ve çalışma zamanında gerçek veriye bağlanır. Rapor tasarımı anında yalnızca kavramsal veri bulunduğundan dolayı, sonuçlar ancak rapor çalıştırılıp gerçek verilerle doldurulduktan sonra görülebilir.

Geleneksel yaklaşımın aksine, önerdiğimiz raporlama modeli gerçek verilerle tasarlanmaktadır. Bu yüzden, tasarıma başlamadan önce verilerin hazır olması gerekmektedir. Dolayısıyla öncelikle veri erişimine değinilecektir.

3.1. Veri Erişimi

Veri erişimi iki yolla sağlanmaktadır: SQL sorguları kullanılarak veya sistem ara yüzü (API) aracılığıyla doğrudan sağlanarak. Rapor tasarımı aşaması ise, verinin hangi yolla elde edildiğinden tamamen bağımsız olarak ilerleyebilmektedir.



Şekil 1. Veri Erişim Metotları

Şekil 1 veri erişim metotlarını kavramsal olarak göstermektedir. Report Model Repository, bir raporun oluşturulabilmesi için gerekli tüm bileşenleri içeren rapor dosyalarından oluşmaktadır. Sistemin çalışmakta olduğu kurumsal mimari, sunucu-istemci modeline dayanmakta ise rapor dosyaları veri erişimi için SQL sorguları, raporu şekillendirmek için ise veri tanımlayıcıları (üst veri - meta data) içerir. Eğer çok katmanlı bir mimari kullanılıyorsa rapor dosyaları sadece veri şemasını ve veri tanımlayıcılarını içerir çünkü gerçek veriler bir uygulama sunucusu tarafından sağlanacaktır.

Birinci yöntem, tüm kullanıcılarının şirket veri tabanına erişimine izin veren kurumlar tarafından kullanılabilir. Kullanıcılar, başka bir servise ihtiyaç duymayan bir istemci uygulama aracılığıyla rapor dosyalarını açar ve çalıştırırlar. Dolayısıyla raporlama süreci, kurumda yer alan başka uygulamalardan bağımsızdır. Öte yandan ikinci yöntemde kurumlar rapor istemcilerini diğer kurum içi uygulamalarına entegre edebilirler. Bu durumda istemci uygulama, rapor verisini sağlamakla yükümlü başka bir uygulama içinden çalıştırılır. Sağlanan bu veri ilgili şirkete özgü iş nesnelerinden oluşabileceği için, raporlama uygulamasının mevcut kurumsal uygulamalara entegrasyonu daha kolay ve sorunsuz olacaktır.

Yeri gelmişken, mimaride yer alan Online Transaction Processing (OLTP) ve Online Analytical Processing (OLAP) kavramlarının açıklanmasında fayda vardır. Birinci kavram genellikle canlı veri giriş çıkışının olduğu işlem (transaction) tabanlı sistemler için kullanılır. Öte yandan ikinci kavram çoğunlukla veri analizi için kullanılan veri ambarlarını ifade eder. Dolayısıyla önerilen mimarideki birinci veri erişim metodu, çok katmanlı bir mimari olsa bile OLAP için kullanılabilir çünkü kurumlar genellikle ayrı bir veri tabanı sunucusunu veri ambarı olarak kullanırlar. Bu durumda ikinci metot ise, canlı verilerin, yani OLTP'nin raporlanmasında kullanılır.

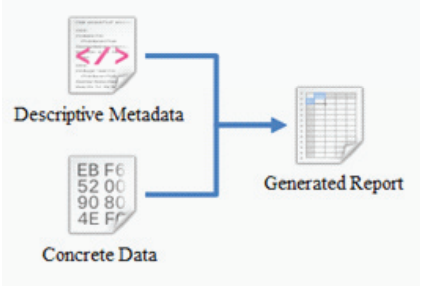
İstemci uygulama, rapor dosyası ismini sağlayarak raporlama sürecini başlatır. Eğer rapor ismiyle birlikte veri de sağlanırsa, rapor içeriği bu verilerle oluşturulur. Eğer veri sağlanmamışsa, rapor dosyası içerisindeki SQL sorguları kullanılır. Veri erişiminin başarılı olması halinde, yine rapor dosyası içerisinde yer alan veri tanımlayıcılarının rapora uygulanması süreci başlar.

3.2. Tasarım ve Düzen

Raporlama çözümleri, rapor tasarımı için genellikle kendi sistemlerine özgü bir biçimleme (markup) dili kullanırlar. 2. bölümde de belirtildiği gibi, Chan [5] rapor düzeninin tanımlanması için SGML tabanlı bir dil kullanırken Guillén [6] ise aynı amaç için XML ve XSL teknolojilerinden faydalanmıştır.

Rapor yapısı ve içerdiği veriler, öncelikle bir ara formata dönüştürülür ve daha sonra görüntüleme veya yazıcıdan çıktı almak üzere işlenirler. Dolayısıyla, raporlama süreci en az iki aşamadan oluşur: rapor modelinin ara formata dönüştürülmesi ve bu ara formatın görüntülenmek üzere okunabilir bir formata çevrilmesi. Bu yüzden Shuai Hu [4] çalışmasını Reporting Tool with Two-phase Outputs olarak adlandırmıştır.

Öte yandan bizim önerdiğimiz rapor modelinde, tek adımlı çıktı elde edebilmek için ara format kullanılmamıştır. Rapor düzeni ve içeriği, doğrudan okunabilir bir formata dönüştürülür. Örneğin geliştirdiğimiz örnek uygulamada bu amaçla Rich Text Format (RTF) kullanılmıştır. Böylece geleneksel yöntemdeki ikinci aşama, yani ara formatın okunabilir formata dönüştürülmesi işlemi saf dışı bırakılmıştır.



Şekil 2. Tek Adımlı Çıktı Modeli

Rapor üretim süreci, Şekil 2'de resmedilmiştir. Ara bir formatın bulunmaması, tek adımlı çıktı modelini vurgulamaktadır. Şekildeki Tanımsal Üst Veri ve Rapor Çıktısı dosyaları aslında tek bir dosyayı temsil etmektedir ve aralarında yalnızca bir fark vardır: birincisi veri yer imlerinden (data placeholder) oluşurken ikincisi gerçek veriyi içermektedir. Üst veri bilgisi son kullanıcılar açısından görünmez niteliktedir çünkü veri erişimi sağlandıktan hemen sonra yer imleri gerçek verilerle değiştirilerek rapor çıktısı elde edilir.

Rapor çıktısı, son kullanıcılar tarafından yalnızca düzenlenebilir bir metin dokümanı değil, aynı zamanda hala üretimde kullanılan veriden haberdardır. Örneğin rapor üretildikten sonra bile sıralama, gruplama, filtreleme, özet bilgi oluşturma gibi veri şekillendirme işlemleri yapılabilir. Kullanıcılar menü, buton gibi grafiksel ara yüz elemanları ile sistemle sürekli etkileşim halindedirler ve yaptıkları her işlem rapor dokümanının şekillenmesini sağlar. Bu modelle, raporların kullanıcıya göre kişiselleştirilmesi ve kullanıcılara kendi raporlarını oluşturabilme imkanı verilerek üretkenlik maksimize edilmeye çalışılmıştır. Böylece yazılım geliştiriciler, iş kuralları üzerine odaklanabilecek ve raporlama işlerini son kullanıcıya bırakabilecektir.

3.3. Veri Birleşimi

Raporlama motoru, rapor dosyası içerisinde bir yer imi ile karşılaştığında, hemen gerçek veri ile birleştirir. Yer imine uygulanan tüm biçimlendirme işlemleri, birleştirilen veriye de uygulanır. Bu işlemin nasıl gerçekleştiği Şekil 3'te gösterilmiştir. Şekildeki yer imi, ayrıştırılabilmesi amacıyla kare (#) işareti ile başlamaktadır ve bir müşteri ismine karşılık gelmektedir. Veri ile birleştirildiğinde ise, yer iminin yerinde müşteri ismi görünmektedir.

```
<html>
    <body>
        <p> Our valued customer, <b><i> #CustomerName </i></b> </p>
    </body>
</html>
```

↓

Our valued customer, ***Oliver Smith***

Şekil 3. Veri Birleşimi

Bu metot, Microsoft Word [9] veya Open Office Writer [10] gibi bazı kelime işlemcilerde kullanılan Mail Merge özelliğine benzetilebilir. Kul-

lanıcılar yer imleri veya parametreleri görmezler, yalnızca bir tablo sütununu tıklarlar veya bir alanı sürükleyip bırakırlar. Kelime işlemci imlecin bulunduğu yere bir yer imi yerleştirir ve veri ile doldurur. Ancak doküman kaydedildiğinde, yalnızca yer imleri dosyaya yazılır. Böylece, dokümanlar bir şablon gibi kullanılabilir ve daha sonra başka bir veri ile doldurulabilir. Ayrıca kaydedilen dokümanlar gerçek veri içermediğinden boyutları da daha küçüktür.

3.4. Farklı Kaydetme ve Yazdırma

Hangi biçimlendirme teknolojisi kullanılırsa kullanılsın, her raporlama çözümü, raporların yazdırılabileceği veya PDF gibi başka formatlarda saklanabileceği bir özellik sunmalıdır.

Önerdiğimiz raporlama mimarisi, bu konuda ciddi bir avantaja sahiptir. Çünkü okunabilir bir format kullanmaktadır ve bu format kolaylıkla diğer standart formatlara dönüştürülebilir. Örneğin, geliştirdiğimiz örnek uygulamada RTF formatı kullanılmıştır ve bu formatı PDF, HTML gibi diğer yaygın kullanılan formatlara dönüştüren birçok ticari veya açık kaynak kütüphane bulmak mümkündür.

Okunabilir bir format kullanılması, yazdırma işlemini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda hızlandırır. Çünkü bu formatlar tasarlanırken yazdırma özelliklerinin olacağı göz önünde bulundurulmuş ve buna göre optimize edilmiştir. Dolayısıyla, dönüştürme işlemini yapacak olan kütüphanelerin yükü nispeten az olmaktadır.

3.5. Dağıtım

Kurumsal uygulamalarda karşılaşılan en büyük güçlüklerden biri de, uygulamaların son kullanıcılara dağıtım (client deployment) sürecidir. Yalnızca masaüstü platformu için geliştirilen uygulamaların dağıtımı, ancak tüm kullanıcı bilgisayarlarına kopyalanması suretiyle yapılabilir. Bu işlem hem zaman alıcıdır, hem de kurumsal ağda yüksek bant genişliği tüketimine sebep olur. Üstelik bu işlem, uygulamanın her yeni sürümünde tekrarlanacaktır. Web tabanlı uygulamalar ise, platformun neden olduğu bir takım kısıtlar nedeniyle performans ve kullanıcı deneyimi açısından masaüstü uygulamalara kıyasla daha zayıf kalmaktadır. Ayrıca web tabanlı uygulamaların geliştirilme süreci de nispeten daha uzundur.

İster masaüstü ister web tabanlı olsun, geliştirilen bir uygulamanın diğer kurum uygulamalarına entegrasyonu ayrıca ele alınması gereken bir süreçtir. Yazılım teknolojilerinde yaşanan sürekli gelişimler nedeniyle, uzun süredir çalışmakta olan kurumsal uygulamalar ile yeni geliştirilen uygulamaların birbirine entegrasyonu giderek daha da güçleşmektedir. Öte yandan kurumlar genellikle farklı ihtiyaçları için farklı uygulamalar kullanmakta, bu uygulamaların kullandıkları teknolojiler de birbirinden çok farklı olabilmektedir. Raporlama ise tüm uygulamaların ihtiyaç duyduğu ortak bir gereksinimdir. Bu nedenle geliştirilen raporlama uygulamasının farklı platformlarla kolay entegre olabilmesi gerekli ve önemli bir husustur.

Daha önceki çalışmamızda [8] raporların hem tasarlandığı hem de görüntülendiği bir uygulama geliştirilmişti. Bu model küçük ve orta ölçekli kurumlar için kullanımı ve yönetimi son derece kolay olmakla birlikte çok kullanıcılı büyük işletmeler için uygulamanın tüm kullanıcılara gönderilmesi gerekliliği nedeniyle sorun olmaktadır. Ayrıca Microsoft .NET platformunda geliştirilen bu uygulamanın, başka teknolojilerle geliştirilen diğer kurumsal uygulamalar tarafından çağırılması problemlere neden olmaktadır. Tüm bunlara ek olarak, çok kullanıcılı işletmelerde görevler ayrılığı ilkesi nedeniyle raporları tasarlayanlar ve inceleyenler genellikle farklı kullanıcılar olmaktadır. Bu nedenle yeni çalışmada, raporların sadece görüntülenebildiği web tabanlı bir rapor görüntüleyicisi geliştirilmiştir. Rapor tasarımını da sağlayan önceki uygulama, yüksek etkileşimli bir ara yüz içermesi ve rapor tasarımı yapan kullanıcıların görüntüleyenlere oranla çok daha az sayıda olması nedeniyle yine yalnızca masaüstü platformuna hizmet vermektedir.

Raporlama ihtiyacı bulunan diğer kurumsal uygulamalarla entegrasyonu kolaylaştırmak için, rapor üretim sürecinin çekirdeğini oluşturan raporlama motoru, kullanıcı ara yüzünden tamamen ayrıştırılarak web servis tabanlı bir yapıya büründürülmüştür. Böylece web servis çağrısı yapabilen ve çok farklı platformlarda (masaüstü, web, mobil vs.) çalışmakta olan herhangi bir uygulama, raporlama uygulamasından hizmet alabilmektedir.

4. Örnek Uygulama

Önerilen mimarinin uygulamaya dönüştürülmesine başlamadan önce, bir doküman formatı seçilmelidir. Bu mimarinin ana hedeflerinde biri, tasarlanan raporların etkileşimli olması, yani rapor üretildikten sonra bile düzenlenebilir olmasıdır. Bu nedenle, PDF veya PS gibi salt okunur formatlar yerine, RTF veya HTML gibi düzenlenebilir bir format tercih edilmelidir.

4.1. Doküman Formatı Seçimi

Geliştirilen örnek uygulamada RTF formatının kullanılması kararlaştırılmıştır çünkü bu format birçok kelime işlemci tarafından yaygın olarak desteklenmektedir ve farklı işletim sistemlerinde çalışabilmesi nedeniyle taşınabilir olma özelliğine sahiptir. Bunların yanında, tablo, liste, resim gibi bir rapor dokümanında bulunması gereken birçok özelliği desteklemektedir. Microsoft tarafından geliştirilen ve firmaya özgü bir format olmasına rağmen dokümantasyonu [11] tüm dünyaya açılmıştır.

```
{\rtf1\ansi{\fonttbl\f0\fswiss Times New Roman;} \f0\pard
Our valued customer, {\b \i Oliver Smith}
}
```

↓

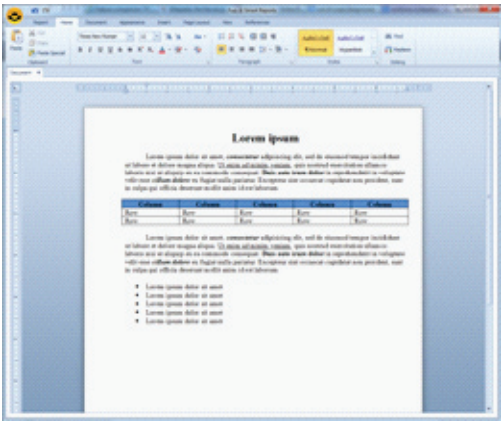
Şekil 4. Rich Text Format

Örnek bir RTF dokümanı Şekil 4'te gösterilmiştir. RTF dokümanları \rtf kontrol koduyla başlar. Biçimlendirme için birçok kontrol kodu vardır, örneğin şekilde görülen \b kodu, metnin kalın puntolarla yazılmasını sağlar. Kontrol kodları haricinde, RTF herhangi bir metin editörüyle okumaya son derece uygun bir formattır. Standart RTF dokümanları ASCII karakter kodları içerirler ancak ilgili kontrol kodları ile ASCII haricindeki karakterleri de kodlayabilirler [12].

4.2. Doküman Düzeni

Kullanılacak doküman formatına karar verildikten sonra, bu formatı işleyebilen bir metin editörü bileşenine ihtiyaç vardır. Böyle bir bileşeni kendi kaynaklarımızla geliştirmemiz mümkün olduğu halde, zaman alıcı bir işlem olduğu ve araştırmamızın kapsamı dışında kaldığı için üçüncü parti bir bileşenin kullanılmasına karar verilmiştir.

Örnek uygulamamız Microsoft .NET 4.0 platformunda geliştirilmiştir. Standart .NET metin editör bileşeni olan RichTextBox [13], temel metin işleme özellikleri sunmaktadır ancak RTF formatının sunduğu birçok özellikten yoksundur. Öte yandan çalışmada kullanılan üçüncü parti bileşen, RTF formatının geçerli son sürümünü (1.9.1) desteklemekle birlikte komut tabanlı bir uygulama geliştirme ara yüzüne sahiptir.



Şekil 5. Uygulama Ana Penceresi

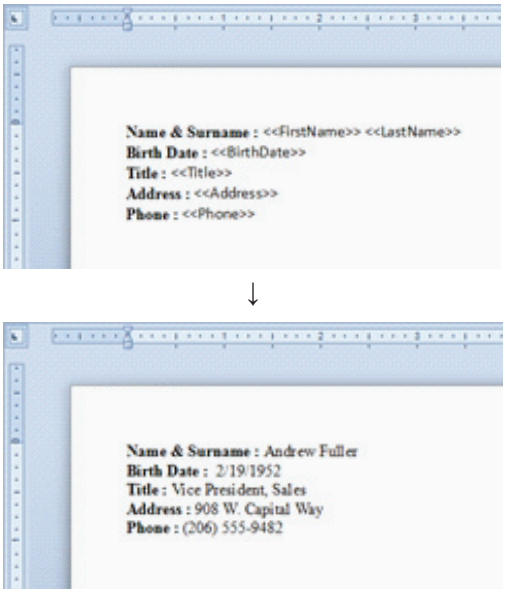
Şekil 5 uygulamanın ana penceresini göstermektedir. Şekilden de görülebileceği gibi, uygulama bir raporlama aracından çok bir kelime işlemciye benzemektedir. Uygulamanın bu şekilde tasarlanması kasıtlı olarak yapılmış ve böylece geleneksel raporlama araçlarının ne-

den olduğu uzun ve zor öğrenme süreci aşılmaya çalışılmıştır. Böylece kullanıcılar, alışık oldukları bir ara yüz sayesinde karmaşık rapor tasarımlarını zorlanmadan yapabilecektir.

Seçilen doküman formatı ve geliştirme platformu, kullanım kolaylığı ve kullanıcı deneyimini son derece etkilemesine rağmen istenilen özelliklere göre değişebilir. Bu çalışmada seçilen format ve platformun amacı mümkün olduğunca çok özellik destekleyen kapsamlı bir raporlama aracı geliştirilmesidir. Ancak gereksinimler daha dar kapsamlıysa, işlemesi daha kolay ve daha az karmaşık bir format seçilebilir.

4.3. Doküman Alanları

Şu ana kadar gelinen noktada, sıradan bir kelime işlemci görünümünde olan uygulamamız, bu bölümde eklenecek özellikler sayesinde bir rapor tasarımcısına dönüşecektir. Daha önce de belirtildiği gibi mimarimiz, önce tasarlayıp sonra çalıştırılan geleneksel yaklaşımı kullanmamaktadır. Bunun yerine, rapor tasarımı devam ederken sonuçların aynı anda görülebileceği bir yapıya ihtiyaç vardır. İşte doküman alanları da tam olarak bu amaca hizmet etmektedir.



Şekil 6. Doküman Alanları

Doküman alanları, verilere karşılık gelen yer imleri olarak düşünülebilir ve bu yer imleri rapora eklendikten sonra karşılığı oldukları veri ile değiştirilir. Temel olarak, metin editöre yapması gereken işlemi tanımlayan kontrol kodlarından oluşurlar.

Şekil 6'da bu değiştirme işlemi özetlenmiştir. Doküman alanlarının sağladığı özellikler, bu şekilde görülen basit metin değiştirme işlemleri ile sınırlı değildir. Tablolar ve listeler gibi daha karmaşık rapor elemanlarının oluşturulması için temel yapı taşlarını temsil ederler. Bir sonraki bölümde, böylesine basit bir metin değiştirme işleminden nasıl tablolu görünümler elde edileceği açıklanmıştır.

4.4. Tablo İçeren Rapor Tasarımı

Veri kümelerinin satır ve sütunlardan oluşan tablolar aracılığıyla gösterimi, birçok uygulama içerisinde son derece yaygındır. İlişkisel veri tabanı sistemlerinin (RDBMS) verileri yine 2 boyutlu tablolarda tuttuğu göz önünde bulundurulursa, bu verilerin tablo formatında gösterimi, veri analizi açısından anlaşılması kolay bir metot sunmaktadır. Bu nedenle, tablo içeren tasarımlar bir raporlama aracından beklenen en temel özelliklerdendir.

Bir önceki bölümde işlenen doküman alanları kavramı, tablolu yapılar için de bir temel model sunmaktadır. Ancak bu kez raporlama motoru, bir doküman alanıyla karşılaştığında sonraki satır ve sütunları da işlemeye devam etmelidir. Bunun yanında, tablo gösterimiyle alakalı RTF kodlarını da karşılık gelen alanlara eklemelidir.

Öncelikle, tabloda yer alması istenen alanlar sürüklenerek doküman üzerinde istenen yere bırakılır. Bu işlem, sürüklenen alan sayısıyla eşit miktarda sütun içeren bir tablo meydana getirir. Bu işlemin hemen ardından raporlama motoru, birinci satırın sütunlarına karşılık gelen değerleri işlemeye başlar, daha sonra ikinci satırın sütunları işlenir ve bu işlem başka satır kalmayıncaya kadar devam eder. Bir başka deyişle

tablo hücreleri önce sütun sütun, sonra satır satır işlenir. Bu süreç, Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Tablo İçeren Raporlar

Örnekte yer alan veri kaynağının aşağıdaki şemadan oluştuğu varsayılmıştır:

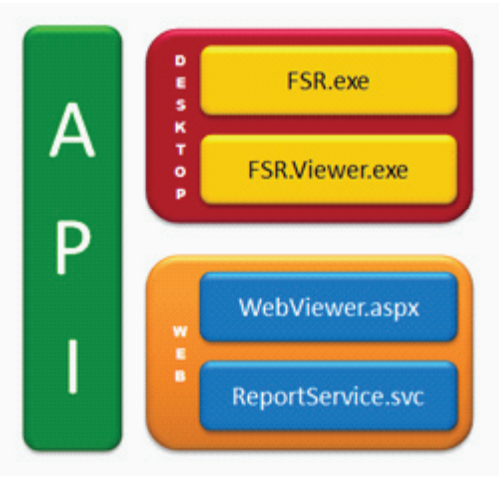
Customers(Name, Company, City, Addres, Age)

Ayrıca kullanıcının koyu renkle işaretlenen alanları (Name, City, Address) sırasıyla seçtiği varsayılmıştır. Sonuç olarak dokümana üç sütundan oluşan bir tablo eklenmiş ve veriyle doldurulmuştur.

4.5. Dağıtım

3. bölümde belirtildiği üzere, raporlama uygulamasının hem dağıtımını kolaylaştırmak, hem farklı görevler üstlenen kullanıcılara farklı ara yüzlerde hizmet sunabilmek, hem de diğer kurumsal uygulamalarla entegrasyonu kolaylaştırmak için uygulama çeşitli katmanlara ayrılmıştır. Bu katmanlar ve üstlendikleri görevler Şekil 10'da gösterilmiştir.

FSR.exe: Bildiride anlatılan raporlama mimarisinin tüm bileşenlerini içeren, başka bir servis veya uygulamaya ihtiyaç duymadan çalışabilen, raporların hem tasarlanıp hem görüntülendiği masaüstü uygulamasıdır. Büyük boyutlu olması nedeniyle, çok kullanıcılı sistemler için dağıtımı zordur.



Şekil 10. Uygulama Katmanları

FSR.Viewer.exe: Raporların yalnızca görüntülenebildiği, bunun öncesinde raporun üretimi için web servise ihtiyaç duyan masaüstü uygulamasıdır. Rapor tasarımcısına göre daha kısıtlı özellikler barındırmasına rağmen boyutunun çok daha küçük olması nedeniyle dağıtımı daha kolaydır. Kendi web sunucusu olmayan kurumlar tarafından tercih edilebilir.

WebViewer.aspx: Bünyesinde kendi web sunucularını bulunduran kurumlar için ideal olan bu uygulama, masaüstü rapor görüntüleyici uygulamanın web tabanlı sürümüdür. Masaüstü karşılığı ile aynı özellikleri barındırmakla birlikte bir web tarayıcısına sahip olan her platformda çalışabilmesi ve manuel kopyalama işlemine ihtiyaç duymaması nedeniyle dağıtımı en kolay olan seçenektir.

ReportService.svc: Başta raporlama motoru olmak üzere mimarinin kullanıcı ara yüzü haricindeki tüm bileşenlerini içeren, masaüstü ve web tabanlı rapor görüntüleyicilere hizmet vermekle birlikte, web servis çağrısı yapabilen tüm uygulamalara servis sağlayan katmandır. SOAP protokolüne [13] uygun olarak geliştirilen bu uygulama, birçok farklı formatta çıktı (DOC,

DOCX, RTF, HTML, MHT vs.) üretebilmesinin yanında en sık kullanılan formatlardan biri olan PDF dokümanları için şifreleme, dokümanın tamamının veya bir kısmının kopyalanmasını ve yazdırılmasını engellemek gibi özellikler de barındırmaktadır. SOAP protokolünün en yaygın standartlardan biri olduğu göz önüne alınırsa, başka uygulamaların rapor servisiyle entegrasyonu son derece kolaydır ve mobil istemcilere de hizmet verebilmesi itibariyle geleceğe dönük kazanımlar ihtiva etmektedir.

API: Bir .NET kütüphanesi olarak geliştirilen bu uygulama rapor tasarlayıcısı, rapor görüntüleyicileri ve web servisin çağrılmasını kolaylaştıran temel fonksiyonları içermektedir. Böylece aynı platformu kullanan diğer uygulamaların rapor web servisini çağırmasına gerek yoktur, doğrudan bu API üzerinden hizmet alabilirler.

5. Sonuçlar

Bu bildiride, WYSIWYG (What You See Is What You Get) olarak adlandırılan bir raporlama mimarisi, bu mimarinin gerçeklenmesi için gerekli bileşenler ve örnek bir uygulama sunulmuştur. Benzer sistemlerle karşılaştırıldığında, sunulan modelde tasarım ve çalışma zamanlarını tek bir adımda birleştiren farklı bir yol izlenmiştir. Böylece, raporun tasarlandığı anda çalışabilmesi sağlanarak rapor hazırlama süresinin önemli ölçüde kısaltılması hedeflenmiştir. Bunlara ek olarak okunabilir doküman formatları kullanılarak sistem mimarisi basitleştirilmiştir. Dolayısıyla, raporların alışılmış kelime işlemci benzeri ara yüzlerle tasarlanması sağlanarak kullanıcıların aracı kısa sürede öğrenmeleri mümkün kılınmıştır.

Temel sistem mimarisi daha önceki bir çalışmada tasarlanan ve web platformuna taşınması gelecek çalışmalara bırakılan bir önceki bildirinin [8] devamı niteliğinde olan bu çalışmada yalnızca web tabanlı bir rapor görüntüleyicisi geliştirmekle yetinilmemiş, sistemin çekirdek bileşenleri tümüyle ayrıştırılarak web servis tabanlı bir mimariye geçilmiştir. Böylelikle raporlama ihtiyacı bulunan tüm uygulamalar web servis çağrıları yaparak ortak bir raporlama sistemine entegre olabileceklerdir.

6. Kaynaklar

[1] BIRT Technical Reference, (2013) http://www.eclipse.org/birt/phoenix/ref/

[2] SAP Crystal Reports, (2013) http://www.crystalreports.com/

[3] Active Reports, (2013) http://www.componentone.com/SuperProducts/ActiveReports/

[4] Hu, S., Zhang, J. and Li, J., "Pattern-directed Reporting Tool With Two-phase Outputs", IEEE International Conference on Software Engineering and Service Sciences (ICSESS), 23-28 (2010).

[5] Chan, D. K. C., "A Document-driven Approach to Database Report Generation", Proceedings of the Ninth International Workshop on Database and Expert Systems Applications, 925-930 (1998).

[6] Guillén, M., Vázquez , M. D. R., Sosa, V. J. and Hernández, H., "GARP: A Tool for Creating Dynamic Web Reports Using XSL and XML Technologies", Proceedings of the Fourth Mexican International Conference on Computer Science, 54-59 (2003).

[7] Tarassenko, P. F. and Bukharova, M. S., "System For Database Reports Generating", Proceedings of the Fifth Russian-Korean International Symposium on Science and Technology, Vol. 1, 84-88 (2001).

[8] Yanar, Ö. and Balçiçek, Ö.E., "Interactive Reporting Architecture: A WYSIWYG Approach to Enterprise Reporting", IEEE International Conference on Technological Advances in Electrical, Electronics and Computer Engineering (TAEECE), 387-393 (2013).

[9] Microsoft Office, (2013) http://office.microsoft.com/en-us/word-help/use-mail-merge-to-create-and-print-letters-and-other-documents-HA101857701.aspx?CTT=1

[10] Apache OpenOffice, (2013) http://wiki.openoffice.org/wiki/Documentation/OOoAuthors_User_Manual/Writer_Guide/Using_Mail_Merge

[11] Rich Text Format Specification, (2013) http://www.microsoft.com/download/details.aspx?id=10725

[12] Microsoft Developer Network, (2013) http://msdn.microsoft.com/library/system.windows.controls.richtextbox.aspx

[13] Simple Object Access Protocol (SOAP), (2013) http://www.w3.org/TR/soap/

Dağıtık ve Eşzamanlı Yazılım Geliştirme Yöntemi

Ökkeş Emin Balçiçek, Hüseyin Çağrı Çıraklı
Kuveyt Türk Katılım Bankası, Ar-Ge Merkezi, Konya
emin.balcicek@kuveytturk.com.tr , huseyin.cirakli@kuveytturk.com.tr

Özet: Büyük ölçekli sistemlere sahip olan şirketler, var olan iş gereksinimlerinin karmaşıklığı, iş ihtiyaçlarının ve teknolojinin hızlı değişimi ve kullanıcı sayısının çokluğu nedeni ile oluşan performans ihtiyacı sebebi ile daha sistematik, daha hızlı ve optimize yazılım geliştime yöntemlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Kurumlar söz konusu ihtiyacı "yazılım üretim bandı" vasıtası ile karşılamaktadırlar. Bu bandın oluşturulmasındaki en temel gereksinimlerden birisi de kurumsal mimarinin kurulmasıdır. Bu bildiride söz konusu ihtiyaca daha iyi bir çözüm olabilecek "çoklu yazılım üretim bandı" içeren eş zamanlı ve dağıtık yazılım geliştirme yapılabilen bir yöntem önerilecektir. Bu yöntem için kurumların, kurumsal yazılım mimarilerini eş zamanlı yazılım geliştirmeye uygun olarak kurmaları gerekmektedir. Bu sayede söz konusu sistemler için farklı lokasyonlarda yazılım geliştirebilmek mümkün olabilecektir. Her ne kadar mimarisi bu şekilde olan sistemler için farklı lokasyonlar dahilinde üretim yapılmak mümkün olsa da, söz konusu lokasyondan bağımsız üretim ülkemizde yeni uygulanmaya başlanmıştır. Yapılan çalışmada; yazılım geliştirmenin en önemli kalemi olan insan kaynağını ele alarak lokasyondan bağımsız, dağıtık, eş zamanlı üretim yapan yazılım geliştirme yöntemi üzerinde durulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Yazılım Geliştirme, Eşzamanlı Yazılım Geliştirme, Dağıtık Yazılım Geliştirme

Distributed and Synchronized Software Development Methodology

Abstract: Companies with large-scale systems need more systematic, quick and optimized software development methods by reason of the complexity and rapid change of business requirements, improvement on technology and performance needs depending on the number of users. Institutions meet the requirements via "Software Production Line". One of the most fundamental requirement at forming of this line is the establishment of the enterprise architecture. In this paper, a methodology will be proposed to find a better solution for the aforementioned need and carrying out the applicable, synchronized and distributed software development which is containing "multi software product lines". For this methodology, institutions must establish their enterprise architectures according to synchronized software development. In this way, software development may be possible at different locations for the systems. Although the systems has an architecture that are able to make production at different locations, software development with independent of location has been initiated in our country recently. In this study, we focus on a software methodology that is distributed, synchronized and independent from location by considering the human resource which is the most important item of software development.

Keywords: Remote Software Development, Synchronized Software Development,Distributed Software Development

1. Giriş

Hızlı değişen ihtiyaçlar ve teknoloji devrimi bütün firmaları gün be gün daha fazla, daha kaliteli, daha teknolojik ve daha kullanılabilir yazılım geliştirme mecburiyetine itmektedirler. Bu nedenle yazılım geliştirme işi zamanla artmaktadır. Yazılım geliştirme süreci konu hakkında eğitimli ve nitelikli iş gücüne ihtiyaç duymaktadır. Piyasa şartlarının iyi olduğu zamanlarda ekonominin iyi olduğu ülkelerde özellikle büyük şehirlerde bu nitelikli iş gücünü kontrol etmek, işgücü devrini kontrol altında tutmak kişi maliyetlerini belli standartlarda tutmak oldukça zordur. Bu nedenlerden dolayı yazılım geliştirme işleminin lokasyon bağımsız yapılabilmesi kurumlar için oldukça güçlü bir stratejik avantajdır. Ofis ve insan kaynağı maliyetini azaltabilmek, insan kaynağı adına cazibe merkezi olabilmek ve işgücü devrini yönetebilmek için bir dağıtık uygulanabilir yazılım geliştirme yöntemine ihtiyaç vardır. Bu yöntem sayesinde ulusal ve uluslarası lokasyonlarda farklı şehirlerde nitelikli ve uygun fiyata çalışabilecek iş gücüne erişerek yazılım geliştirme yapılabilmektedir.

Uzaktan yazılım geliştirme yönteminin uygulanması durumunda şirketlerin elde edeceklerinin yazılım sektörü için ciddi kazanımlar olduğu aşikardır. Fakat bunun yanında uygulanabilirliği konusunda bazı sorunlarla karşılaşılmakta ve bu sorunların yönetimi hususunda farklı yaklaşımlar uygulanmaktadır. Söz konusu yaklaşımlar ulusal ve uluslararası olarak iki farklı durum için oluşturulabilmektedir. Uluslarası düzeyde ve farklı zaman dilimlerinde bulunan lokasyonlar için uzaktan yazılım geliştirme yöntemlerinden domain tabanlı bir yaklaşım daha uygun gözükmektedir. Bunun sebebi ise yazılımcı veya analistlerin birbirleri ile olan iletişimlerinden kaynaklı problemleri minimize etmesidir.[1]

Ulusal ve aynı zaman bulunan farklı lokasyonlarda ise belirli bir domainden bağımsız olarak yazılım geliştirilebilmektedir. Uygun yazılım geliştirme yöntemleri ve insan kaynaklarının iletişimden kaynaklı kayıplarının önlenmesi için kullanılan iletişim araçlarının uygunluğu bunu desteklemektedir.

2. Dağıtık Yazılım Geliştirme Yönteminin İhtiyaçları

Kurumsal firmalarda yazılım geliştirme işi bir üretim bandı yaklaşımı gerektirmektedir. Üretim bandının olmazsa olmazı, en büyük yapı taşı kuruma ait bir kurumsal yazılım mimarisinin oluşturulması gerekliliğidir. Bu mimari sayesinde büyük resim ortada olacak, yazılım geliştirme standartları, kuralları ve kütüphaneleri sayesinde bir üretim bandının temelleri atılmış olacaktır. Bu nedenle bu yöntemin ilk temel yapı taşı kurumsal yazılım mimarisi olarak adlandırılmalıdır.

Kurumsal Yazılım Mimarisi; Kurumda kullanılan bütün teknolojilerin tanımını ve nasıl kullanılması gerektiğini içermelidir. Bunun yanında IT üzerinden yapılan bütün business process design bu kurumsal mimari içerisinde resmedilmelidir. Bu mimaride nasıl yazılım geliştirilmesi gerektiği, yazılım geliştirme rolleri, araçları yani yazılım geliştirme yaşam döngüsü (YGYD) açıkça beyan edilmelidir. Bu mimarinin içerisinde sistemde bulunan ve ortak kullanılan bütün yazılım bileşenleri hazırlanmış olmalı ve yazılım geliştirme standartları açıkça ortaya konmalıdır.

Dağıtık yazılım geliştirmenin temel yapı taşlarından birisi ise lokasyonları birbirine bağlayan ağ teknolojisidir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, bir lokasyonun üst seçilmesi ve YGYD süreci için gerekli araçların ve otomasyon altyapısının buradan host edilmesi ve yönetilmesidir. Lokasyonlar arasındaki bağlantı hızı kod paylaşım sistemlerinin, otomasyon yazılımlarının ve aradaki video konferans sisteminin ihtiyaç duyduğu hız kadardır. Günümüz teknolojilerinde yüz yüze görüşmek video konferans teknolojileri sayesinde dağıtık ekipler arasında da devam edebilmektedir. Bu da yan yana olmak ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır.

Uzaktan iletişimin maliyetlerinin azaltılması noktasında iletişim araçlarının doğru ve yerinde kullanımı büyük önem arz etmektedir. Bilindiği üzere gerek uzaktan analiz ve gerek farklı lokasyonlarda yazılımcılar için bilgi alış verişi yazılım geliştirme projelerinin en önemli aktivatörüdür. Doğru kullanılan iletişim araçları bilgi alış verişi yapılması safhasında zamanın efektif kullanımını sağlamakta ve bu durum insan kaynağı maliyetini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu hususta İletişim araçlarını iki ana başlık altında toplayabiliriz bunlar; asenkron ve senkron araçlardır. Asenkron araçlar için başlıca örnekler Ağ paylaşımları ve mailler'dir. Senkron iletişim araçları olarak ise video konferans ve ekran paylaşımı gerçekleştiren toollar bilgi alış verişi açısından en verim alınan araçlardır. Buna ek olarak kurumsal firmalarda Bilgi Teknoloji Departmanının yazılım geliştirme yaşam döngüsü (YGYD) süreçleri içerisinde genelde kullanılan araçlardan: yazılım geliştirme uygulaması(Integrated Development Platform), kaynak kodu ve konfigürasyon yönetimi uygulaması , analiz girdilerinin oluşturulması ve kalite testleri yönetimi için kalite kontrol uygulaması ve proje yönetimi için ise güçlü bir proje yönetimi otomasyonu kullanılmalıdır.

Diğer bir önemli sorun ise iş ihtiyaçlarına nasıl erişileceğidir. İş ihtiyaçlarını iç ve dış müşteriden toplayan kişilere Sistem Analisti denir. Varolan bir iş ihtiyacını uygulama olarak karşılamak, hali hazırda işleyen iş sürecini daha iyi işletebilmek adına yapılacak uygulama geliştirmeleri için gerekli ihtiyaçların tespitinde birebir görüşmenin önemi çok fazladır. Talep edilen yazılıma göre bu süre değişebilir. Uzaktan yazılım geliştirme için birebir görüşme ihtiyacı, senkron ve asenkron iletişim araçları ile sağlanabilmektedir. Fakat daha önce yapılan tecrübeler ve araştırmalar sonucu projelerin başlangıcında proje ekibinin ve iş birimlerinin yüz yüze bir etkileşimde bulunması kişiler arası güven sorununu ortadan kaldırmaktadır.[2]

3. Dağıtık Yazılım Geliştirme Sürecinde Oluşabilecek Sorunlar ve Çözümleri

Dağıtık yazılım geliştirme süreçlerinde karşılaşılan sorunları yapılan araştırmalar neticesinde 7 ana başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar iletişim, kordinasyon, kontrol, bilgi birikimi yönetimi, teknik, işlem ve alt yapı problemlerdir[1].

Bu sorunlar, farklı zaman dilimde bulunan lokasyonlar için karşılaşılaşılacak problemlerdir. Fakat aynı lokasyon içerisinde olan ve mimarisi güçlü sistemlerde teknik ve altyapı problemleri kolaylıkla aşılabilmektedir. Bunun dışında kalan problemler değerlendirilecek olunursa;

i) İletişim Problemleri ve Çözümleri

Bir yazılım geliştirme sürecinde oluşabilecek risklerin azaltılması ve sürecin daha hızlı ilerlemesi için bilgi alış-verişinin net olması çok önemli bir husustur. Projedeki paydaşların iletişimi projenin başarılı olmasının temel unsurudur. Dağıtık yazılım geliştirmede paydaşların aşması gereken bu büyük sorun için en elverişili çözüm senkron iletişim araçlarıdır. Bu hususta oluşan genel görüşe göre, senkron iletişim araçları farklı lokasyonlarda bulunan insanların birbiri ile olan etkileşimini arttırır [3],[4]. Fakat genelleme dışında kalan bazı görüşlere göre gerek toplantı vakitlerinin kordine edilmesinin zorluğu ve gerekse kaliteli senkron iletişim araçlarının maliyetinin fazlalığı sebebi ile senkron iletişimin az tercih edildiği söylenmektedir [5]. Halbuki senkron iletişim teknolojilerinin giderek gelişmesi, gerek maliyet gerekse kullanım kolaylığı açısından uzaktan bilgi aktarımında kullanıcılar tarafından benimsenmesine sebep olmuştur.[6]

ii) Kordinasyon Problemleri ve Çözümleri

Yazılım geliştirme süreçlerinde proje takımındaki motivasyon eksikliği kordinasyonun yönetimindeki en büyük engel olarak gözükmektedir. Bu noktada proje yöneticilerinin proje çalışanları ile sürekli iletişim halinde bulunabilmesi bu sorunun aşılmasını kolaylaştırıcı

niteliktedir. Senkron iletişim araçlarının kullanımı ile, aynı saat diliminde bulunan paydaşlar için proje yöneticisinin anlık müdahalelerde bulunması kolaylaşmaktadır. Bu sayede proje ekibinin dinamik ve motive olarak çalışması sağlanabilmektedir.

iii) Kontrol Problemleri ve Çözümleri

Yazılım geliştirme sürecinde kaliteli bir yazılım oluşturmak kadar geliştirmenin zamanında tamamlanması da önemlidir. Bu noktada geliştirmenin tamamlanmasına engel olabilecek tıkanmaların yönetilmesi ve anlık olarak müdahale edilmesi sürecin zamanında bitirilmesini sağlayacak yegane unsurdur. Senkron iletişim araçları söz konusu sorunları gidermeyi kolaylaştırmaktadır. Büyük ve yerinde müdahale gerektiren sorunlarda ise mesafenin uzun olmaması sebebi ile ulaşım kolaylığı eşzamanlı yazılım geliştirmenin bir diğer artısı olmaktadır.

iv) Bilgi Yönetim Problemleri ve Çözümleri

Genel bir görüşe göre senkron iletişimin farklı lokasyonlardaki kaynakların öğrenmelerine duygusal etkileşim katmaktadır.[7]Bu durum projenin ilerlemesine engel olabilecek kurumsal yavaşlığı ortadan kaldırmaktadır. Araştırmalarda proje içerisindeki iletişimin öğrenmeyi tetiklediği ve bilgi paylaşımını kolaylaştırdığı net olarak ifade edilmiştir [8]. Her ne kadar iletişim için yüz yüze görüşmek daha etkin bir yol olarak gözükmekte ise de fazla etkileşim görev paylaşımındaki belirsizliği ve kararsızlığı beraberinde getirebilmektedir. Gerçekleşen projelerdeki gözlemlere dayanarak fazla iletişim projenin performansının düşmesine neden olmaktadır [9]. Bu açıdan bakıldığında ise her ne kadar senkron iletişim araçları kaynaklar arasındaki etkileşimi arttıracak bir yapıda olsa da karar alınmasını zorlaştırıcı düzeyde etkileşime sebep olmamaktadır.

4. Dağıtık Yazılım Geliştirmeni Avantaj ve Dezavantajları

Yazılım geliştirmenin en önemli maliyet kalemi adam/saat birimi yani insan kaynağıdır. Bu sebeple süreçlerin insan kaynağını temel alarak optimize edilmesi gerekmektedir. İnsan kaynağını verimli kullanmak, oluşabilecek zaman kayıplarının engellenmesini sağlayacaktır. Günümüzde tüm paydaşların yüz yüze iletişim kurabileceği bir platformda yazılım geliştirmenin insan kaynağı bakımından avantajlı olduğu düşünülmektedir. Fakat geleneksel bir yazılım geliştirme sürecinde yüz yüze görüşmeleri oluşturabilmek adına oluşan lokasyon değişiklikleri ilgi dağınıklığına ve dolayısı ile insan kaynağı kaybına sebep olmaktadır. Bu noktada uzaktan yazılım geliştirme süreçleri içerisinde lokasyon değişiklikleri sayısı geleneksel yazılım geliştirme süreçlerine nazaran daha az olduğu için insan kaynağı kullanımının verimini artmaktadır. Buna ek olarak geleneksel bir yazılım geliştirme ekibi içerisindeki kaynakların, karar alma adına yapmış olduğu toplantılarda oluşan etkileşimlerin fazlalığı zaman kayıplarının oluşmasının bir diğer nedenidir.

Bu minvalde dağıtık yazılım geliştirmenin avantajı, bilgi paylaşımı yapılması istenen paydaşlar ile direkt iletişime geçebilmek ve konu dışına çıkılmadan etkileşimde bulunabilmektir. Buna ek olarak anlık yazılı iletişimlerde toplantıların kayıt altında tutulması sağlanacak ve bu durum işleyişin kurumsallığını arttıracaktır. Günümüzde bir çok büyük ve kurumsal firmada Bilgi Teknoloji çalışanlarının ve iş birimlerinin olduğu yerleşkeler farklı olmaktadır. Bu sebeple toplantı yapacak olan kişilerin bir araya gelmesi ve toplantıya başlaması vakit almaktadır. Ayrıca toplantıya konu ile tam anlamıyla alakası olmayan kişiler katılabilmekte ve söz konusu katılımcılar için de zaman kaybına sebep olmaktadır. Dağıtık yazılım geliştirme bahsi geçen bu problemleri aşabilecek yapıda bir yöntemdir. Fakat bu noktada en çok dikkat edilmesi gereken husus, projenin büyüklüğü ve kapsamı göz önünde bulundurularak, projeye en uygun yöntemin tespit edilmesidir. Yöntem doğru tespit edildiği takdirde, insan kaynağının kullanımı adına geleneksel bir yazılım geliştirmeye kıyasla daha etkili sonuçlar doğurabilecektir.

Uzaktan yazılım geliştirme süreçleri göz önünde bulundurulduğunda, olumlu ve olumsuz yönleri aşağıdaki konu başlıkları altına toplanabilmektedir.

Avantajları:

- Lokasyon değişikliğinden kaynaklı zaman kayıplarının olmaması.
- Alınan kararların kayıt altına tutulmasına binaen daha kurumsal bir yaklaşım.
- Fazla iletişim kaynaklı zaman kaybının minimize edilmesi.
- Lokasyon maliyetlerinin minimize edilmesi.
- Kalifiye iş gücü bulma kolaylığı ve maliyetlerinin minimize edilmesi.
- Çalışan devinimin düşük olacağı yerlere konuşlanabilme kabiliyeti
- Devlet teşviklerinin olduğu yerlere ofis açma kabiliyeti
- Ülke yararına farklı lokasyonlarda istihdam sağlanması ve teknoloji transferi

Dezavantajları:

- Paydaşların çok olması durumunda karar alma zorluğu.
- Paydaşlar arası güven problemlerinin oluşması.
- İletişim araçlarının maliyetinin yüksek olması hissiyatının hakim olması.

Uzaktan yazılım geliştirme süreçlerinde karşılaşılabilecek zorluklar, geleneksel yazılım geliştirmeye göre çok fazla olmamakla birlikte çözümü noktasında uygulanacak bir kaç yöntem ile kolaylıkla aşılabilmektedir. Bu doğrultuda oluşabilecek olan dezavantajlar değerlendirildiğinde;

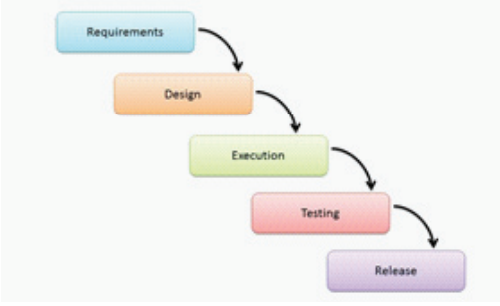
Paydaşların çok olması durumunda karar alma süreci sistem analisti tarafından yönetilerek oluşturulan bir video konferans toplantısı ile sağlanabilmektedir. Paydaşlar arası oluşabilecek olan güven probleminin aşılması adına ilk analiz toplantısının yerinde yapılması doğru bir karar olacaktır. Söz konusu toplantıda analistin özellikle iş birimi ile teması çok önemlidir. İlk toplantıda analist, iş birimi ile iletişiminde, iş biriminin kendisinin müşterisi olduğunu unutmamalıdır. İletişim araçlarının maliyetinin yüksek olması noktasında internet ağı üzerinden yapılan telefon görüşmeleri ve video konfernsların kullanılması söz konusu maliyetleri düşürmektedir. Buna ek olarak söz konusu iletişim araçlarının kullanımı yer değiştirilmeden kaynaklı zaman kaybını engellemektedir.

5. Dağıtık Yazılım Geliştirmeye Uygun Yöntemler

Yazılım geliştime içerisinde taleplerin toplanması ve sistem analizinin yapılması süreçleri kişiler arasındaki iletişimin en yoğun olduğu safhalardır. Bu noktada dağıtık yazılım geliştirme süreçleri içerisinde analiz safhasının yerinden mi yoksa uzaktan mı yapılması gerekliliği hep tartışılmaktadır. Analiz safhası dağıtık yazılım geliştime içerisinde yönetilebilmesi adına iki farklı durum altında değerlendirilebilir. Birincisi, yazılım geliştirme talebinin etki ettiği iş birimin veya müşterinin çok sayıda olması durumudur. Bu durumda daha kesin ve hızlı kararlar almak adına yüz yüze görüşmeleri destekleyecek toplantıların düzenlenmesi analiz süreçlerine dahil edilerek çözümlenmektedir. Diğeri ise, birinci önermenin tersine etki ettiği iş birimin veya müşterinin az sayıda olduğu dolayısı ile daha kolay kontrol edilebildiği durumdur. Bu durumda ise lokasyondan bağımsız olarak video konferans sistemlerinin kullanılması yeterli olacaktır. Bu noktada uzaktan çalışmanın analizin hazırlanması safhasındaki en önemli avantajı olan yazılı iletişimin aktif ve etkin kullanılması, oldukça kurumsal bir sürecin çalışmasına sağlamakta ve alınan kararların değişikliğinden kaynaklı proje risklerini azaltmaktadır.

Dağıtık yazılım geliştirme için uygulanacak olan sistemin geleneksel yazılım geliştirme metodolojilerinin tümünü kapsar nitelikte olması gerekmektedir. Örneğin, Şelale (WaterFall) tipi

yazılım geliştime metodolojisi dağıtık yazılım geliştime için uygulanabilmektir. Çünkü her adım bir basamak halinde olduğu için analizler yerinde yapılıp sonrasında lokasyonlara dağıtılabilir. Prototip, Spiral veya Agile geliştirme metodolojileri de bu sistemde kullanılabilir çünkü senkron ve asenkron iletişim araçları sürekli geliştirmelere uygun zemin hazırlamaktadır. Bu noktada en uç örnek olarak hep sorulan çevik (agile) yöntemlerden olan Scrum içerisinde bulunan ikili programlama(pair programming) nasıl yapılabilir sorusunun cevabı basit bir anlık message sistemi üzerinde dahi bulunan masaüstü paylaşımı, video konferans veya sesli arama fonksiyonları ile yapılabilmektedir.



Şekil 1. Waterfall Uygulama Geliştirme Metodu



Şekil 2. Çevik (Agile) Uygulama Geliştirme Metodu

Dağıtık yazılım geliştirmenin, tüm modelleri kapsayarak, en iyi şekilde çalışabilmesi için ihtiyaçların oldukça formal bir halde dokümante edilmesi ve otomasyona dahil edilmesi gerekmektedir. yazılım geliştirme sürecinin analiz safasında,bilgi paylaşımı çok fazla olduğu için geliştirme, değişiklik ve hata düzeltme işlemine (bugfixe) nazaran daha fazla zorlanılabilir.

6 . Uygulama Örnekleri

Gelişen teknolojinin ürünleri ile birlikte uzaktan yazılım geliştirme yapmanın kolaylaşmakta olduğu ve yüzyüze iletişim ile elde edilen kazanımların uzaktan iletişim ile de sağlanabilir durumda olduğu yukarıda belirtilmişti. Fakat bazı durumlarda taleplerin anlaşılabilirliğinin artması ve sosyal etkileşime bağlı olarak güven ortamının sağlanması önem arz etmektedir. Bu nedenle büyük projeler için YGYD'nin en temel safhalarından taleplerin tespiti sürecinde müşteri ile yüz yüze görüşülerek taleplerin alınması daha etkili olabilmektedir. Bu doğrultuda analistin uzaktan yazılım geliştirmedeki yerini iki başlık altında değerlendirebiliriz. İlki analist ile müşterinin aynı lokasyon içerisinde bulunarak sürekli yüzyüze etkileşim içerisinde olması ve yazılım ekibinin ise toplu olarak farklı bir lokasyon içerisinde olması durumudur. Bu durum içerisinde yazılım geliştirme metodolojisi için en uygun olan yöntem Şelale (WaterFall) metodudur. Çünkü Şelale metodunda yapılması gereken uzun süreli yüzyüze görüşmeler ile taleplerin netleşmesi ve buna binaen yazılım ekibine nihai bir analiz sunulması gerçekleşmiş olacaktır. Böylece netleştirilmiş bir analiz, sistemin anlaşılamamasından dolayı oluşacak riskleri azaltmakta ve yazılımcıya aktarılmasında dolayı oluşacak verim kayıplarını ortadan kaldıracaktır. İkincisi ise, analistin ve yazılım ekibinin toplu olarak aynı lokasyon içerisinde bulunması, müşterinin ise bunlardan farklı bir lokasyon içerisinde bulunması durumudur. Bu durum için yazılım geliştirme metodolojisi olarak en uygun yöntem Çevik (Agile) yöntemidir. Çünkü Çevik metodunda oluşturulan prototip üzerinden ihtiyaçların tespit

edilmesi taleplerin yazılım sürecinde verimsiz insan kaynağı kullanımı riskini azaltmaktadır. Fakat bu durumda daha önce de bahsedildiği üzere özellikle büyük çapta bir yazılım geliştirme projesinde kısa süreli bile olsa yüzyüze iletişim sağlanması işin geniş perspektifte algılanmasını ciddi oranda kolaylaştıracak, aynı zamanda güven ortamının oluşmasını sağlayacaktır. Bundan sonraki safhalarda uzaktan iletişim sağlayan araçların kullanımı büyük önem arz etmektedir. Asenkron ve senkron iletişim araçlarının efektif kullanımı sayesinde analiz içerisindeki eksikliklikler kademe kademe giderilmekte ve yazılı iletişim sayesinde talepler kesin hatları ile belirlenmektedir böylelikle müşteri memnuniyeti artmaktadır.

Analiz safhasının iş birimlerinden farklı lokasyonda yapılması durumunu daha detaylı incelemek adın üç farklı senaryo değerlendirmesi bulunmaktadır. Bunlar;

1) Bir iş sürecinin ilk defa yeni bir uygulama üzerinden çalıştırılması

İlk defa oluşturulacak bir sistemde iş birimin taleplerini netleştirmesi ve bu talepleri yazılı olarak kayıt altına alması önemli bir husustur. Talepler detaylı olarak dökümante edildikten sonra analist ile paylaşılması analiz toplantıları öncesi analistin hazırlıklı olmasını sağlayacaktır. Soruların önceden belirlenmiş olması toplantıları verimini ciddi oranda arttıran bir durumdur.

İlk defa kurulacak olan sistemlerde İş biriminin taleplerini netleşmesi süreci vakit almaktadır. Bu noktada analistin iş birimin süreçlerini tam anlamı ile anlaması ve yönlendirmesi gerekmektedir. Süreçlerin tam olarak anlaşılması noktasında sürekli olarak senkron görüşmelerin yapılması çok doğru olacaktır. İş biriminin yönlendirilmesi ise taleplerin prototipinin daimi olarak paylaşılması ile sağlanabilecektir.

2) Mevcutta bulunan bir sistemin yeni bir sisteme dönüşmesi

Mevcutta bulunan bir sistemin dönüştürülmesi sürecinde eski ekranların ve sistemin irdelenmesi en kritik nokta olup, iş birimine iletilecek soruların tespitini kolaylaştırılacaktır. Söz konusu tipte yazılım geliştirmelerde eski sistemin tam anlamı ile irdelenmesi, doğru ve yerinde soruların oluşturuması halinde diğer yazılım geliştirme tiplerine göre daha az iletişim ile sağlanabilmektedir. Buna ek olarak dönüşüm projelerinde senkron iletişim araçları kadar asenkron iletişim araçları da kullanılabilmektedir.

3) Hali hazırda bir uygulama üzerinden çalışan bir sürecin yeni gereksinimlerle dönüştürülmesi ve kısmen dönüşmüş daha önceki sistemlere entegrasyonu

Entegrasyon projelerinin analizinin oluşturulma safhasındaki dikkat edilmesi gereken en önemli nokta halihazırda çalışan sistemin analisti veya söz konusu servisin yöneticisi ile iş biriminin talepler ile çalışan sistem ortak sürecinin oluşturulmasıdır. Bu noktadan sonra ise çalışan sistemin iyi analiz edilmesi ve ekranların işleyişinin tam olarak anlaşılması önem arz etmektedir. Analiz süreci boyunca analistin gerek çalışan sistem sahipleri gerek ise iş birimi ile sürekli temas halinde olması gerekmektedir. Özellikle çalışan sistemin iyi analiz edilmesi ve işbirimine entegrasyon prototipinin aktarılması adına, ekran paylaşımlarının etkili olarak kullanılması önemlidir.

7. Sonuç

Teknolojinin gelişmesi ile gelinen nokta gösteriyor ki, yeni iletişim altyapısı ve maliyetleri eşzamanlı ve dağıtık yazılım geliştirme için oldukça uygun imkan ve olanak sağlamaktadır. Ayrıca farklı lokasyonlarda olmak hem ofis maliyetlerini azaltmakta hem de daha kalifiye ve daha düşük maliyetli insan kaynağından yararlanılabilmektedir. Bunun sebebi de tek bir lokasyona bağlı kalmayarak ilgili lokasyonun ekonomik ve insan kaynağı dezavantajlarını minimize etmektir. Bütün bunların yanında bu yöntem, bazı bölgelerdeki devlet teşviklerinden

faydalanmak imkanı sunmakla birlikte istihamın ve bilgi birikiminin yurdun dört bir yanına yayılmasında öncü olma fırsatı sağlamaktadır.

Bugüne kadar uygulanan tüm yazılım geliştirme metodları, farkı zaman diliminde olmayan ulusal veya uluslararası konumlarda çalışmak için uygundur. Bu durumu sağlayan aynı zaman diliminde yaşandığı için farklı lokasyonların etkileşim ihtiyacı olduğunda eş zamanlı olarak iletişim kurulabilmekte ve adeta aynı lokasyonda çalışıyormuşcasına kolayca yol alınabilmektedir.

Tüm bu kapsamda, uzaktan yazılım geliştirme sürecinde, projenin kapsamının belirlenmesinin ardından, yazılım ve analiz süreçlerinde uygulanacak olan metodun, iletişime geçilecek kişilerin ve kullanılacak olan iletişim araçlarının doğru tespiti en kritik başlıklardır.

8. Kaynaklar

[1] Tufekci O.,Cetin S.,Arifoglu A.,"Proposing a Federated Approach to Global Software Development",Fourth International Conference on Digital Society (2010).

[2] Sepulveda C., "Agile Development and Remote Teams:Learning to Love the Phone",Proceedings of the Agile Development Conference (2003).

[3] Lobel M.,Neubauer M.,Swedburg R.,"Elements of group interaction in a real-time synchronous online learning-by-doing classroom without F2F participation",USDLA Journal,16(2002).

[4] Locatis C.,Fontelo P.,Sneiderman C.,Ackerman M.,Uijtdehaage S.,Candler C., "Webcasting Videoconferences over IP:A synchronous communucation experiment." Journal of the American Medical Informatics Association(2003).

[5] Burnet C., "Learning to chat: Tutor participation in synchronous online chat." Teaching in Higher Education(2003).

[6] Serce F.,Kathleen S.,Alparslan F.,Brazile R.,Dafoulas G.,Lopez V., "Online Collaboration: Collaborative behavior patterns and factors affecting globally distributed team performance.",Computers in Human Behavior(2011)

[7] Chou C., "A comparative content analysis of student interaction in synchronous and asynchronous learning networks.",In Proceedings of the 35th annual Hawaii international conference on system sciences (2002)

[8] Dillenbourg P., "Virtual learning environments." In Workshop on virtual learning environmentsof the EUN conference: Learning in the new millenium: Building new education strategies for school(2000).

[9] Swigger K.,Hoyt M.,Serçe F.,Lopez V.,Alpaslan F., "The temporal communication behaviors of global software development." Computers in Human Behavior(2012).

İş Gereksinimi Odaklı Kaynak Kod Üretme Sistemi

Ökkeş Emin Balçiçek[1], Büşra Tokgöz[2], Havva Çetiner Altıparmak[3]

[1] Kuveyt Türk Katılım Bankası , Ar-Ge Merkezi, Servis Yöneticisi, Konya

[2] Kuveyt Türk Katılım Bankası , Ar-Ge Merkezi, Yazılım Mühendisi, Konya

[3] Kuveyt Türk Katılım Bankası , Ar-Ge Merkezi, Kıdemli Yazılım Mühendisi, Konya

emin.balcicek@kuveytturk.com.tr , busra-tokgoz@kuveytturk.com.tr, havva.altiparmak@kuveytturk.com.tr,

Özet: Bu bildiride büyük ölçekli kurumsal firmalarda uygulanabilir, iş gereksinimi odaklı kaynak kod üretme modeli önerilmiş ve içermesi gereken özellikler anlatılmıştır. İş gereksinimlerini ekran tanımı, tasarımı, ekrandan alınacak veri tipleri, iş akışı, parametre tanımları ve merkezi sistem entegrasyon tanımlarının yapılabileceği tanım tabanlı bir araç aracılığı ile alınabileceği ifade edilmiştir. Önerilen sistem, iş gereksinimleri tanımları referans alınarak, gerekli uygulama sunucusu ve kullanıcı arayüzü kaynak kodları, veritabanı nesneleri, fonksiyonel analiz dokümanı ve test senaryo dokümanı üretebilmektedir. Bu sayede kurala bağlı üretilebilen bütün çıktılar üretilmiş olup, yazılım mühendisi, sistem analisti gibi pahalı kaynakların yerinde ve verimli kullanılması hedeflenmiştir. Önerilen sistem bu çıktıları üretmek için güçlü, oturmuş, olgunlaşmış bir kurumsal mimariye ihtiyaç duymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kaynak Kod Üretimi, İş Gereksinimi Odaklılık, Yazılım Geliştirme Aracı

Business Oriented Source Code Generation System

Abstract: In this paper, business oriented source code generation system in large-scale enterprises, is proposed and explained in detail. Business requirements enter the system via user interface definition, user interface design, data types, workflow definition, parameter definiton and centralized system integration definition. Proposed system, generates user interface side, application server side and database item source code automatically by using business requirements which is gathered from system analyst role by a CASE tool. This system can also produce functional requirement and test scenario documents. By this means, important part of source code, which able to automatize, is produced and big-time of software engineering and business analysis time is gained. This system needs robust, structured, matured and well-designed enterprise architecture to produce these outputs.

Keywords: Source Code Generation, Business Oriented, CASE Tools

1. Giriş

Kod üretimi farklı manalarda kullanılan bir terimdir. Bir modelden veya yapısal bir formdan kaynak kodu üretiliyorsa o zaman kaynak kodu üretimi, bayt kodu veya asembler gibi kodlar üretiliyorsa orta seviye kod üretimi ve op-code yani çalıştırılabilir kod(executable code) üretiliyorsa düşük seviyeli kod üretimi manasında kullanılır. Orta seviyeli ve düşük seviyeli kod üretimi işlemine derleyicilerin bir parçası olarak bakılabilir. Ayrıca bir koddan aynı seviyede başka bir koda dönüştürmek de kod üretimi olarak bilinir.

Bu bildiride sadece iş gereksinimi odaklı kaynak kod üreticisi üzerinde durulacak ve geliştirilen kaynak kod üreticimizden ve geniş çaplı yazılım projelerinde kaynak kod üretiminin avantajlarından söz edilecektir.

Derleyicilerle birlikte sunulan standart uygulama geliştirme ortamları (UGO), kullanılan bileşenlere ilişkin temel kaynak kodu üretme imkanı sunmaktadırlar. UGO'lar ilişkisel yazılım geliştirmede yetersiz kalmakta ve bu işlemler için yeni geliştirme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynak kod üretme sistemleri, genellikle büyük ölçekli sistemler geliştirilirken içerisinde, tekrar tekrar üretilmek zorunda kalınan, saklı yordamlar (stored procudures), kullanıcı arayüz kodları ve uygulama sunucusu kodları gibi yazılım mühendisinin vaktini alan kod parçalarını dinamik olarak üreten programlardır. Özellikle kurumsal büyük ölçekli kurumlarda kullanılan katmanlı mimariye[6] sahip yazılım sistemleri için önerilmektedir. Bu tür yazılımlara bankacılık sistemleri, telekominikasyon yazılımları, SGK gibi devlet kurumlarının kullandığı büyük ölçekli otomasyonlar örnek verilebilir. Binlerce kullanıcıya hitap eden bu tür sistemlerde bütün ekranların adeta tek bir usta elinden çıkmış gibi görünmesi ve davranması beklenmektedir.

Bu büyüklükte sistemlerin sahip olması gereken en büyük özelliklerden birisi ise yazılım üretim bandıdır. Yani kod geliştirme standartlarının, sanal ve fiziksel katmanların geliştirilmiş ve olgunlaştırılmış olması gerekmektedir. Bu yazılım üretim bandı sayesinde geliştirilecek bir kaynak kod üretimi sistemi aracılığı ile yazılım kodları en az emekle ve tek usta elinden çıkmış kadar standart ve okunabilir bir şekilde üretilebilir. Böylelikle, bakımı kolay ve standartlara uygun uygulamalar geliştirmek, daha az zaman ve emek harcanarak gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Daha önceki Source Code Generator for Large Scale Applications [4] isimli bildirimizde, veritabanında bulunan tablo, görünüm(view) veya saklı yordam nesnelerini referans alarak; saklı yordam, orta katman kodları ve kullanıcı arayüzü kodları üreten bir model anlatılmıştı. Bu bildiri ile ekran tasarımlarında yer alan bileşenler ve aksiyonlar da referans alınarak tablo, görünüm, saklı yordam, orta katman uygulama kodları ve ekran tasarım kodlarının da üretilebileceği daha gelişmiş bir sistem anlatılacaktır. İş gereksinimlerini giriş olarak aldığı için, fonksiyonel analiz ve test senaryosu dokümanları da otomatik olarak üretilebilecektir.

İlerleyen bölümlerde yukarıda bahsedildiği üzere, iş gereksinimi odaklı kaynak kod üretimi yapan bir modelden ve bu modelin kullanılması ile oluşturulan bir uygulama dizaynından ve özelliklerinden bahsedilecektir. Bundan sonraki başlıklar şu şekilde organize edilmiştir. 2. bölümde bu çalışma ile ilgili daha önceki akademik çalışmalar taranmış ve ilgili yönleri tartışılmıştır, 3. bölümde bütün kurumların kendi ihtiyaçlarına göre iş gereksinimli kaynak kod üretici üretebilecekleri örnek bir model ortaya konulmuştur. 4. ve son bölümde ise bu modeli kullanım önerileri anlatılmıştır.

2. İlgili Çalışmalar

Kaynak kod üretme sistemleri, ileri mühendislik çalışmalarını destekleyen çok önemli araçlardır. Bu araçlar, yazılım nesneleri tanım bilgilerini okur ve çok farklı programlama dilleri için kaynak kod üretir. [1]

Kod üretme sistemleri, bir çok farklı alanlarda kullanılmış ve halen de kullanılmaya devam eden çok fonksiyonel bir araçtır. Daha önceden yapılan çalışmalar incelendiğinde çok farklı alanlar için kod üretme sistemleri tasarlandığı görülür. Mesela; [1]'de UML CASE araçları için XML tabanlı kod üretme sisteminin dizaynı ve içeriği anlatılmaktadır. XML tabanlı olması bizim yaklaşımımızla ortak noktasıdır. Fakat bu modelde şablonlar kullanılmamıştır. Onun yerine UML sınıfları ve farklı programlama dilleri arasındaki ilişkileri adreslemek için kural tanımlayıcılar kullanılmıştır. Bu şekilde bir yaklaşım büyük ölçekli yazılımlar için tam istenilen esnekliği sağlamamaktadır. Sistem analistleri UML modelleme araçları ile beklenen somutlaştırmayı sağlayamadıkları için bu bildiride, tablo tanımı, prosedür tanımı, ekran

dizaynı gibi daha somut uygulama nesneleri üzerinden kod üretilmesi önerilmiştir.

Stevica ve Dragan[2]'a göre Object Relational Mapping (ORM) sistemlerinden NHibernate gibi araçlar, kaynak kod üretimine veritabanı katmanında alternatif bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Bu bildiride bu araçların performans sıkıntılarından dolayı Statik ORM yaklaşımı önerilmektedir. ORM tabanlı NHibernate vb. araçlardaki dinamik yapı dolayısı ile performans kaybı yaşanmaktadır. Statik ORM yaklaşımı ile kodlar derleme seviyesinde üretilererek performansı daha yüksek tekrar kullanılabilen kod parçaları kolayca elde edilebilmektedir. Buna ek olarak üretilen koda manuel müdahale yapılabilmesi ayrıca büyük bir esneklik sağlamaktadır.

Daha önceden yayınlanmış makalelerde önerilen bir başka modelde ise, yazarın kendi geliştirdiği bir sistem olan SCT (Specification-Configuration-Templates) dinamik çerçeve tabanlı bir kaynak kod üretme sistemi[3], Python programlama dilinde geliştirilmiştir. Bu uygulamada Python'un uygulama dili olarak tercih edilmesinin sebebi, nesne yönelimli herhangi bir script dili ile esnek bir şekilde çalışabilmesidir. Gerçekleştirilen bu uygulamanın en büyük avantajı, tam konfigüre edilebilir olması, kod üretim maliyetini düşürmesi ve portatif olmasıdır. Fakat dinamik çerçeve kullanılması performans açısından dezavantaj sağlamıştır. Biz bu yaklaşım yerine Statik ORM yaklaşımını modelimizde uygulayarak büyük ölçekli yazılımlarda karşılaşılabilecek performans sorununa da çözüm bulmuş oluyoruz.

Yaklaşık 300 şubeli bir katılım bankasında uygulanan ve Source Code Generator for Large Scale Applications [4] bildirimizde anlatılan model büyük ölçekli kurumsal uygulamalarda kullanılabilmektedir. Bu çalışmamız tablo, saklı yordam veya tablo görünümünden referans alınan veriler ile gerekli kaynak kodların üç katmanlı mimari için, belirlenmiş standartlarla her katman için kod üretimi yapabilen bir modeli anlatmaktadır. Bu bildirimiz ile bu altyapı kullanılarak iş gereksinimi odaklı bir kod üretimi sağlanacak, gerçek dünyaya bir seviye daha yaklaşılabilecektir.

Bu kısımda bahsedeceğimiz son modelde [5] ise düzenli ifadeler (regular expression) kullanılarak bir kaynak kod üretme sistemi geliştirilmiştir. Regular expression sistemleri anlaşılması açısından oldukça karmaşık olması nedeni ile gündelik hayatta kullanımı oldukça zordur. Bu nedenle insan seviyesine yakın dillerden kullanılması önerilmektedir.

3. İş Gereksinimi Odaklı Kaynak Kod Üreticisi Modeli

Yazılımların üretilmesinin temel amacı olan iş gereksinimlerinin, girdi olarak otomatik kaynak kod üretiminde kullanılabilmesi, kod üretimini nihai koda yaklaştırıcak ve gereksinimlerle uygulamanın arasındaki bağı kuvvetlendirecektir. Bu kapsamda, girdi olarak kullanılabilecek iş gereksinimlerini; ihtiyaç duyulan ekran tasarımı, ekrandan alınacak veri bilgileri ve kullanıcı arayüz kontrolleri, aksiyonlar, aksiyon sonrasındaki yönlendirme ve mesajlar, muhasebe ve komisyon gibi merkezi işlemler ve son olarakta kullanıcılar arası onay ve işlem akışını içeren iş akışı şeklinde sıralayabiliriz.

Önerilen modelde daha önceki bildirimizde anlatılan Source Code Generator for Large Scale Applications (SCG) [4] modeli temel alınmış ve yukarıda bahsedilen kapsamdaki iş gereksinimi odaklı yeni bir yaklaşım ortaya konulmuştur. Tablo, görünüm ve saklı yordam girdilerinin yanında iş gereksinimleri de girdi olarak alınabilmekte ve bu girdiye göre kod üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Bununla beraber veritabanı, orta katman ve kullanıcı arayüzü kodlarının yanı sıra, fonksiyonel analiz ve fonksiyonel test senaryosu dokümanları da otomatik olarak üretilebilecektir.

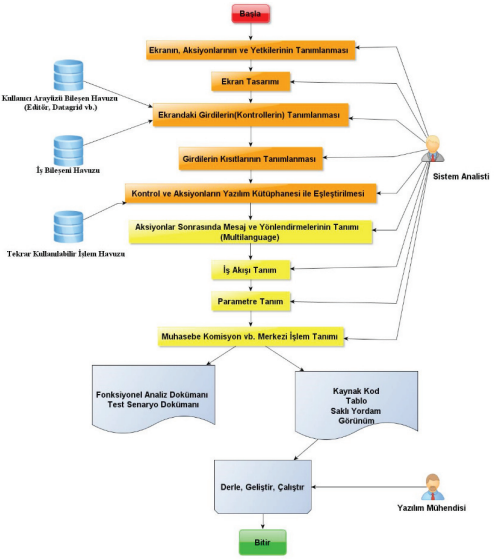
Bu sistemde kod üretimi için oluşturulması gereken ilk girdi, ihtiyacın netleşmesi ile ortaya

çıkan ekranın bu sistem üzerinde tasarlanması ile başar. Bu ekran tasarımı sistem analistinin bu modele istinaden geliştirilecek olan bir tasarım aracı üzerinde gerçekleştireceği ekran çizimi olarak düşünülebilir. Ekran üzerindeki alanlar, aksiyonların gerçekleşmesi için konulmuş butonlar ve alanların veri tipi gibi bilgiler kod üretimi için oldukça değerli girdilerdir. Referans alınan bu girdiler sayesinde bu iş gereksinimleri için gerekli veritabanı tablo yapısı için gerekli kaynak kodu kolayca üretilebilir. Bu tablo üretildikten sonra gerekli katman kod üretimleri daha önce yayınlanmış olan SCG [4] bildirimizde anlatılan, tablodan kod üretme seçeneği aynen uygulanarak üretilebilir.

Modelin gerçeklenebilmesi için yazılım üretim bandının olması, dolayısı ile yazılım geliştirme standartlarının ve tasarım kalıplarının oluşturulmuş ve oturmuş olması oldukça önemlidir. Böylelikle daha efektif, kontrolü ve yönetilebilirliği kolay kod parçalarının kod üretici tarafından üretilebilmesi mümkün olmaktadır.

Sistem analistinin iş gereksinimlerini toparlayarak, varolan sistemi analiz ederek ve yeni modülü kurgulayarak bu bilgileri sisteme girdi olarak uygulama aracılığı ile tanıtabilmelidir. Analistler bu araç ile ekran tasarımı, ekrandan alınacak veri bilgileri ve kullanıcı arayüz kontrolleri, aksiyonlar, aksiyon sonrasındaki yönlendirme ve mesajlar, muhasebe ve komisyon gibi merkezi işlemler ve son olarakta kullanıcılar arası onay ve işlem akışını içeren iş akışı gibi bütün tanımlamaları yapabilmelidir. Bu tanımlamaların yapılmasından sonra sistemden çıktı olarak; veritabanı tablosu, veritabanı görünümü, saklı yordamlar, orta katman uygulama kodları, kullanıcı arayüzü kodları, fonksiyonel analiz ve fonksiyonel test dökümanları verilebilmelidir.

İş gereksinimlerinin kodsal karşılığını adresleyebilmek, daha önce çözümlenmiş gereksinim kodlarını tekrar kullanabilmek adına yazılım nesne ve fonksiyonların yer aldığı bir yazılım kütüphanesi oluşturulması modelin başarımını artıracaktır. Sistem analisti tasarım anında kullanıcı bileşenleri ve aksiyonlar ile bu kütüphanedeki fonksiyon ve metodları eşleştirmek sureti ile yazılım mühendisine ilgili fonksiyonları hazır ve bağlı halde sunabilecektir.



Şekil 1. Kod Üretim Modeli Süreci

Uygulamanın, fiziksel ve sanal yazılım katmanları için üretmiş olduğu kodlar kurum içerisinde kullanılan uygulama geliştirme ortamı ve uygulama geliştirme standartları dahilinde üretilmiş olarak, derlenebilir bir halde yazılım mühendisine aktarılır. Yazılım mühendisi bu kod ve dokümanları temel alarak otomatize edilemeyen talepleri karşılamak amacı ile kendisine aktarılan özelleştirmelerini yaparak geliştirme işlemini tamamlar. Tüm süreç şekil 1 'de gösterilmektedir.

İş gereksinimli kaynak kod üretim süreci aşağıdaki bölümlerde daha ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

3.1.Ekranın, Aksiyonlarının ve Yetkilerin Sisteme Tanıtılması

Büyük ölçekli kurumlar için geliştirilmiş sistemlerde, kullanıcı arayüzleri, tanım ekranından sisteme tanıtılmalıdır. Her bir ekranın hangi menü altında görüneceği, hangi aksiyonlar içereceği ve bu aksiyonlara kimlerin erişim yetkisinin olabileceği belirtilmelidir. Bu aksi-

yonların işlem çeşidi daha başından belirlenebilmeli, ekranın davranışları bu tanımlara göre yönlendirilebilmelidir. Bu ilk adımla ekranın ne olduğu ifade edilmiş ve tasarlanması için hazır bir ortam sağlanmış olur.

3.2.Ekran Tasarımı ve Kontrollerinin Yerleştirilmesi

Ekranın aksiyonlarının ve yetkilerin sisteme tanıtılmasının ardından, ekranın tasarım ortamında dizayn edilmesi yani ekranda bulunması istenilen bileşenlerin daha önceden sisteme tanımlanmış olan bileşen havuzlarından (kullanıcı arayüzü bileşen havuzu, iş bileşen havuzu vb.) seçilerek sürükle - bırak yöntemi ile ekrana yerleştirilmelidir. Ekrana yerleştirilecek olan kontrollere örnek olarak; metin/sayısal alanlar, seçilebilir listeler (combobox), radio butonlar verilebileceği gibi bileşenlere de müşteri bileşeni, personel bileşeni, adres bileşeni örnek olarak verilebilir.

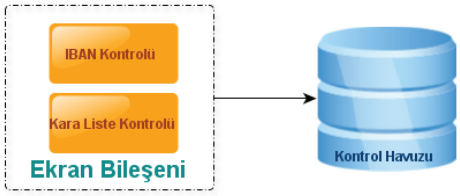
Sistem analisti tarafından yapılacak olan ekran tasarımında yer alan bileşenler ve kontroller iş gereksinimi odaklı kaynak kod üretiminin en temel girdileridir. Bu girdiler ile öncelikle veri tabanındaki tabloların alanları ve veri tipleri belirlenecektir. Aşağıdaki tabloda bu ilişki birkaç örnek üzerinden gösterilmektedir.

Bileşen/ Kontrol Adı	Bileşen/ Kontrol Tipi	Tablo Alan adı	VeriTipi
EFT Tutarı	Numeric Editor	AmountOfEFT	numeric
EFT Tarihi	Datetime Editor	EFTDate	datetime
Komisyon Bilgileri	Commission Component	CommissionSerializeId	int

Tablo 1. Bileşen/Kontrol tanımları ve oluşacak tablo alan bilgileri

3.3. Girdilerin Kısıtlarının Tanımlanması

Bir önceki adımda ekrana yerleştirilmiş olan bileşen ve kontroller genel kullanım amacıyla tasarlandığından, yerleştirildiği ekranın iş gereksinimlerini sağlayacak doğrultuda özelleştirilmelidir. Kod üretim sürecinin bu adımında özelleştirme için gerekli tanımlamaların yapılması sağlanmaktadır.

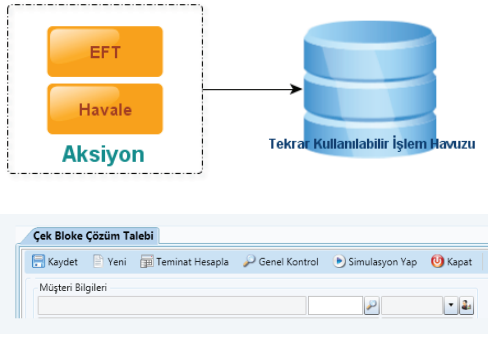


Şekil 2. Bileşen – Kontrol Havuzu eşleşmesi

Ekranda yer alan bileşenlere veri girişleri yapılırken kullanıcının bazı kriterlere dikkat etmesi istenilebilir. Örneğin, TC Kimlik No alanına karakter girilememesi (Karakter Kontrolü), tutarın 0 dan küçük bir değer almaması (Negatif Değer Kontrolü) vb. bu tür kontroller Kontrol Havuzu'nda tanımlanmış ve kodsal karşılığı adreslenmiş olmalıdır.

3.4. Kontrollerin ve Aksiyonların Yazılım Kütüphanesi ile Eşleştirilmesi

Girdi kısıtları tanımlanmış olan bileşen ve kontroller ile ekran tasarımı tamamlanmış olmaktadır. Bu aşamadan sonra, ekran tanım aşamasında sisteme daha önceden tanımlanmış olan ekran aksiyonlarının (EFT, Kaydet, Güncelle, Sil vb.) yazılım kütüphanesinde yer alan tekrar kullanılabilir işlem havuzundaki kodsal karşılıkları ile eşleştirmelerinin yapılması gerekmektedir. Bu aksiyonlar ekrandaki araç çubuğu üzerinde bulunan ve ana işlemleri yapan ana düğmeler (buton) olarak düşünülebilir. Aksiyonlar Şekil 3 ile bu eşleştirmeye verilebilecek örnekler gösterilmektedir.



Şekil 3. Aksiyon ve Kontrollerin Kullanılabilir İşlem Havuzu ile Eşleştirilmesi

Havuzda bulunan tekrar kullanılabilir metod ve fonksiyonlar, mümkün olduğunca parametrik ve dinamik bir yapıda hazırlanmış olmalıdır. EFT aksiyonu ele alındığında, bu aksiyona yani düğmeye basıldığı zaman hangi işlemin çalışması gerektiği tasarım anında parametrik bir şekilde belirlenebilmelidir. Böylelikle ekran tasarımından sonra, daha önceden hazırlanmış kullanıcı arayüz ve orta katman kodları aksiyonların arkasındaki olay (event) ve metodlara otomatik olarak eklenebilecek, yazılım mühendisini kod parçası veya fonksiyonu aramak zahmetinden kurtaracaktır. Bu sayede gerekli kütüphane referanslı da projeye varsayılan olarak eklenmiş bir halde gelecektir. İşlem oldukça net ve kurala bağlı ise hiç kod yazmaksızın çalıştırılabilecektir. İşlem müdahele gerektiriyor ise eklenen standart kod parçaları revize edilmek sureti ile kod geliştirme tamamlanabilecektir.

3.5. Ekran Mesaj ve Yönlendirmelerin Tanımı

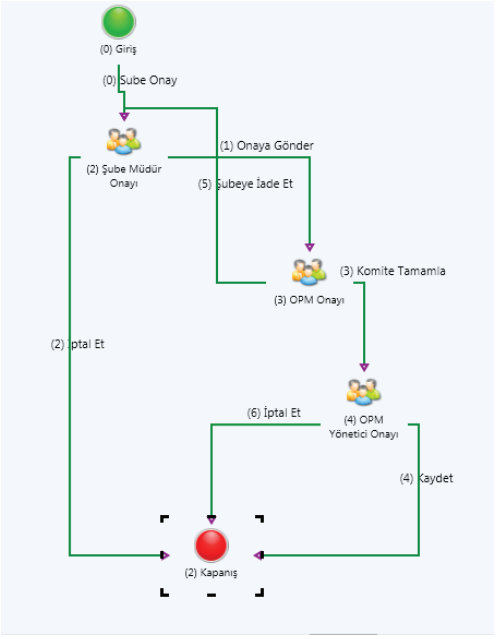
Ekranlarda kullanıcıyı bilgilendirmek ve yönlendirmek amacı ile verilen mesajlar ekran tasarım anında tanıtılabilmelidir. Bu mesajlar senaryo bazlı girilebilmeli, mesajı okuyan kullanıcının kararına göre nasıl hareket edilmesi gerektiği tasarım anında kararlaştırılabilmelidir. Sisteme statik olarak tanıtılan bu mesajlar diğer ekranlarda da kullanılabilmelidir. Mesajlar birçok dilde tanımlanarak dil desteğinin üst seviyelere taşınması sağlanabilir.

3.6. İş Akışı Tanımı

Ekranda yer alması gereken iş akışları bu aşamada tanımlanır. Kullanıcılar arası onay ve işlem akışını içeren iş akışı tasarımı, kurumsal mimari içerisinde daha önceden hazırlanmış olan iş akışı tasarım aracı sayesinde çizilebilmeli, ekranlarla ve aksiyonlarla bağlanabilmeli, gerekli fonksiyonlar ve kullanılacak veri tipleri belirlenebilmelidir.

Örnek bir senaryo üzerinden gidecek olur isek, bankacılık sistemlerinde bulunan fon kullandırım modülü incelendiğinde anlatılmak istenen daha iyi anlaşılacaktır. Bu süreçteki iş akışı şöyledir: müşterinin talebi şubede görev alan uzmanın girmiş olduğu veriler ile şube müdürünün onayına gönderilir. Daha sonrasında onaylanması ve reddedilmesi aksiyonunda hangi durumlara gönderileceği iş akışı tasarlama aracı ile tasarlanır. Şekil 4 ile örnek verilen bu sürecin tasarımı yer almaktadır. Operasyon uzmanına gönderilen talep operasyon uzmanınca eklenecek verilerin girilmesiyle operasyon yöneticisinin onayına gönderilmektedir. Operasyon yöneticisinin karar alacağı aksiyon ile akış tamamlanmış ve tasarımı çizilen iş akışı süreci de gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Ekran tasarım anında iş akışı da tasarlanabilmeli, ekran, aksiyon ve iş akışı arasındaki bağ kurulabilmelidir.



Şekil 4. İş akışının tasarlanması

3.7. Parametre Tanımı

İçerisinde liste barındıran ekran bileşenlerinde kullanılabilecek statik tanımlamalar parametre tanımlama işlemi ile gerçekleştirilebilir. Bu sayede liste bileşenlerinin içerisine hangi verilerin doldurulacağı daha tasarım anında karar

verilmiş, kodu üretilmiş olacak, yazılım mühendisine bu konuda geliştirme kalmayacaktır. Kurala bağlı üretildiği için de standart kod ve standart davranışlar otomatik olarak elde edilmiş olacaktır.

3.8. Komisyon, Muhasebe ve Merkezi İşlemlerin Tanımı

Muhasebe, komisyon gibi merkezi işlemlerin ürettikleri satırlar ve sütunlar devlet ve kurum prosedürlerine bağlı olduğu için oldukça standart ve kurala bağlı olabilmektedir. Bu bağlamda ekrandan üretilmiş olan girdilerin bu merkezi sistemlerde hangi alana eşleştirilebileceği önceden tanımlanabilen senaryolardandır.

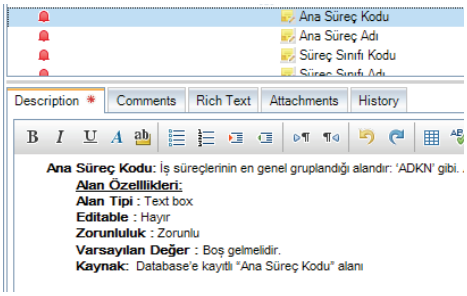
Ekran tasarımı anında bu merkezi modüllere yapılacak olan entegrasyonların tanımlanması ve ekranla ilişkilendirilebilmesi oldukça mümkün görünmektedir. Bu vesile ile her bir yazılım mühendisi tekrar tekrar bu merkezi yapıları öğrenmek zorunda kalmayacak, gerekli kod parçaları çalışma zamanında üretilmek sureti ile sistem otomatize edilebilecektir. Yine standart kod, standart ekran ve sistem davranışı bu yöntemle sağlanabilecektir.

3.9. Doküman Çıktılarının Oluşturulması

İş gereksinimlerinin ekran tasarım aracı ile sisteme tanımlanması dolayısı ile döküman çıktıları ihtiyaç duyulan ekran tasarımları, ekranda yer alan iş gereksinimleri, kontroller, iş akışı tanımları, parametre ve merkezi sistem entegrasyon tanımları zaten elimizde bulunmaktadır. Bu girdilere göre fonksiyonel analiz dökümanı, test senaryosu dökümanları otomatik olarak üretilebilinecektir. Bu sayede analiz ve test süreci girdileri de bir üretim bandına ve standartlara bağlanmış olmaktadır.

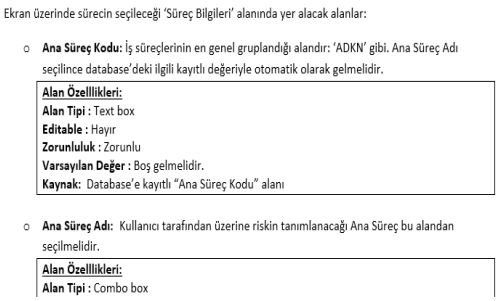
Yazılım test süreci için gerekli olan test senaryolarının belirlenmesinde ekranda yer alan bileşenlerde belirlenen özellikler, analistin eşleştirmiş olduğu fonksiyonlar ve etki alanları da havuzda yer aldığından test senaryo dokümanının oluşturulmasında büyük katkı sağlamaktadır.

Kod üreticide tanımlanan alanlar ve özellikleri, aksiyonlar ve fonksiyon eşleştirilmeleri birleştirilerek doküman oluşturulur. Şekil 5 de ekranda yer alan bileşenlerin özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 5. Bileşenlerin özelliklerinin tanımlanması

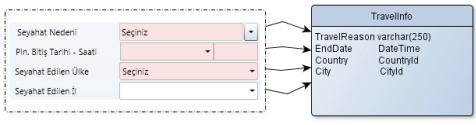
Şekil 6'da ise tanımlanan özelliklerin dokümante edilmiş hali yer almaktadır.



Şekil 6. Bileşen bilgilerinin dokümana aktarımı

3.10.Tablo, Saklı Yordam ve İş Gereksinimli Kaynak Kod Üretimi

Ekran tasarlanmasıyla belirlenen alanlar ve veri tipleri ile tüm tablo tasarımları kod üretici tarafından üretilir. Text alanların belirlenmesi ile tabloya alfanümerik (string) türde veri alanları, numerik alanların belirlenmesiyle tabloya integer türde veri alanları tanımlanması buna örnek olarak verilebilir. Şekil 7 de tablo ve bileşen eşleştirmesi gösterilmektedir.

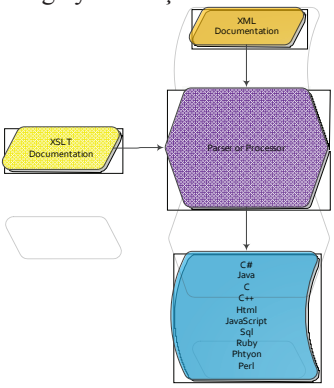


Şekil 7. Bileşen tablo eşleşmesi

Her bir tablo için kaydetme, güncelleme, silme ve listeleme iş gereksinimleri saklı yordam ve kaynak kod olarak üretilmektedir. Tanımlanan her bir ekran için bir proje kaynak kod dizininin oluşturulması sağlanır. Yukarıda anlatılmış tüm bu sistem xslt teknolojisi ile gerçekleştirilir.

3.10.1. Kaynak Kod Üretimi

Xslt herhangi bir Xml içeriğini farklı bir Xml, Html, Csv (Comma Seperated Values) veya text formatına dönüştürme işlemi ile ilgili materyalleri sağlayan bir işaretleme dilidir[4].



Şekil 8. XML'den XSLT 'ye dönüşüm şeması [4]

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!-- <xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
  <xsl:output method="text"></xsl:output>
  <xsl:template match="/Tablo"> -->
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
    xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt" exclude-result-prefixes="msxsl">
    <xsl:output method="text" indent="yes"/>

  <xsl:include href="GeneratorInformation.xslt"/>
  <xsl:include href="BusinessObjectForTable.xslt"/>

    <xsl:template match="/Table">

  <xsl:variable name="FileName"><xsl:value-of select="@ClassName"/>.cs</xsl:variable>

<xsl:call-template name="GeneratorInformation">
  <xsl:with-param name="FileName" select="$FileName"></xsl:with-param>
  <xsl:with-param name="SqlOrCs" select="'Cs'"></xsl:with-param>
</xsl:call-template>

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using BOA.Common.Types;
using BOA.Base;
using BOA.Base.Data;
using BOA.Types.<xsl:value-of select="@ProjectName"/>;

namespace BOA.Business.<xsl:value-of select="@ProjectName"/>
{
  /// <summary>
    /// Auto generated Business Object class of
    "<xsl:value-of select="@Schema"/>.<xsl:value-of select="@Name"/>" table.
    /// </summary>
  <xsl:call-template name="BusinessObjectClassForTable">
  </xsl:call-template>
}
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

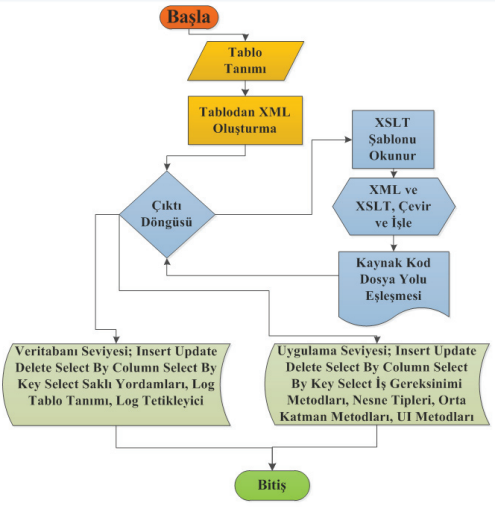
Şekil 9. Xslt uzantılı şablon dosyasının içeriği[4]

Kullanıcıdan alınan verilere göre xslt teknolojili şablonlar ile gerekli kodlar oluşturulmaktadır. En önemli husus ortadaki parser ve XSLTransform işlemidir. Şekil 9'da xslt uzantılı şablon dosyasının içeriği verilmiştir.

3.10.2.Tablodan Kaynak Kod Üretimi

Arayüz tasarımlarında tanımlanacak kontroller ve içerisindeki veri tipleri, seçilmiş olan tablonun kolonlarındaki veri tiplerine göre belirlenmelidir. Böylelikle kod üretim sürecinde gerekli tüm adreslemelerin yapılacağı veri tipleri oluşturulabilir.

Kod üretimi için, şekil 10'da bulunan akış diyagramında da belirtildiği üzere öncelikle tablo tanımı girdi parametresi olarak alınmalıdır. Tablo tanımında yer alan kolonlara ve yazılım mühendisinin yaptığı seçeneklere göre XML dosyası oluşturulmalıdır. Oluşturulan XML dosyası ve belirtilten XSLT şablonu işlenerek istenilen veri tabanı nesneleri kodları, orta katman kodları ve UI kaynak kodları oluşturulmalıdır. Veri tabanı nesnesi olarak; Insert, Update, Delete, Select, SelectByKey, SelectByColumns saklı yordamları ile log tablo oluşturma scriptleri ve tetikleyiciler(trigger) oluşturulmadır.



Şekil 10. Tablodan kaynak kod üretme algoritması[4]

Uygulama seviyesinde ise, veri tabanı nesnesi olarak oluşturulan saklı yordamların veri erişim katmanı metodları ve iş katmanı metodları için kaynak kodlar üretilmelidir. Bunlara ilave olarak, katmanlar arası veri taşıma işlevini görecek olan veri paketleri sınıfları da otomatik olarak üretilmelidir.

Sonuç olarak üretilen kodlar hem ilgili dosyalara yazılmalı hem de yazılım mühendisinin kopyalayarak kendi yazılımına ekleyebileceği bir sonuç penceresinde gösterilmelidir. Yazılım mühendisi isterse belirtilen dosyaları oluşturulduğu klasör içerisinden sürükle – bırak yöntemi ile projesine ekleyebilmelidir.

3.11.Derleme, Geliştirme ve Çalıştırma
Yazılım mühendisine kadar ulaşan kaynak kodlar, kod dizini yapısıyla oluşmuş durumdadır. Kod dizininin derlenip çalışmasıyla kaynak kod üretici süreci sonlandırılmış olur.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiride bir kaynak kod üreticisine iş gereksinimlerini de kazandırmanın nasıl olması gerektiğinden ve çok katmanlı yazılım mimarileri için sistem analisti, yazılımcı ve test mühendisleri pozisyonlarına sağladığı avantajlardan bahsettik. Önerilen bu sistem, analiz aşamasında tasarım ve dokümante kolaylığı sağlayarak, ortaya çıkabilecek analiz uygulama uyuşmazlığını da minimuma indirecektir.

Modelin büyük ölçekli kurumsal firmalarda veri katmanları, bileşen havuzları ve fonksiyon havuzları oluşturarak kullanılması ayrıca bir standardizasyon ve beraberinde bakım kolaylığı sağlayacaktır.

Kurumun tüm uygulamalarını kapsayabilecek fonksiyonel bir revizasyon için fonksiyon havuzunda gerçekleştirilebilecek ufak bir değişiklik ile dinamik yapının sağlamış olduğu avantajlardan yararlanılabilir.

Ortaya çıkan ürünlerden en önemlisi olan iş gereksinimlerini de içeren kaynak kodların, kaynak kod dizininde derlenip çalıştırılarak yazılımcının standartlaşmış gereksinimler için daha az ve efektif gereksinimler için daha verimli iş gücü harcamasına katkı sağlayarak oluşturulmasıdır.

5. Kaynaklar

[1] D. H. Park, and S. D. Kim, "XML Rule Based Source Code Generator for UML Case Tool", Sangd-dong, Dongjak-Ku, Seoul,Korea, 0-7695-1083-3/01 2001 IEEE.

[2] S. Cvetkovic, and D. Jankovic, "A Comparative Study of the Features and Performance of ORM Tools in a .Net Environment" , **Serbia, Objects and Databases Lecture Notes in Computer Science** vol. 6348, pp. 147-158, 2010.

[3] D. Radoševi, and I. Magdalenic, "Python Implementation of Source Code Generator Based on Dynamic Frames", **Universitiy of Zagreb, Faculty of organization and informatics**, Varaždin, Croatia, MIPRO 2011, May 23-27, 2011.

[4] Altıparmak Ç.H., Tokgöz B., Balçiçek Ö.E., Arslan A. and Özkaya A., "Source Code Generation for Large Scale Application", **IEEE International Conference on Technological Advances in Electrical, Electronics and Computer Engineering (TAEECE)**, 404 - 410 (2013).

[5] M. C. Franky, and J. A. Pavlich-Mariscal, "Improving Implementation of Code Generators: A Regular-Expression Approach", Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia, 978-1-4673-0793-2/12/ ©2012 IEEE.

[6] M. C. Kus Khalilov, and M. Gundebahar, "Çok KatmanlıMimariler için Senkronize ve Bütünleşik Veri Sözlüğü Yapılanması", 4. Ulusal Yazılım Mimarisi Konferansı(UYMK'12), December 7-8, 2012

Finans Kurumları Yazılım Projelerinde Efor Tahmini için Parametrik Yöntemlerin Analizi

Ökkeş Emin Balçiçek, Mevlüt Güçlü, Özgür Şahin
Kuveyt Türk Katılım Bankası, Ar-Ge Merkezi, Konya
emin.balcicek@kuveytturk.com.tr, mevlut.guclu@kuveytturk.com.tr,ozgur.sahin@kuveytturk.com.tr

Özet: Yazılım projelerinde, doğru efor tahmininde bulunmak, diğer sektörlerde olduğu gibi finans kurumlarında da oldukça kritik öneme sahiptir. Günümüze kadar bu ihtiyacı karşılamak amacı ile birçok yazılım efor tahmin etme metodu aracı ve modeli geliştirilmiştir. Bu tahmin teknikleri yardımıyla yazılım projelerinin efor, süre ve teslim hızı gibi büyüklükleri hesaplanarak projenin planlanması ve yürütülmesi gerçekleştirilmektedir. Bu makalede en iyi tahmin yöntemini araştırmak amacı ile Bailey-Basili, Doty, Walston-Felix, Halstead, Boehm ve COCOMO gibi parametrik tahmin modelleri kullanılarak, yaklaşık 300 şubeli bir katılım bankasında gerçekleşen 20 yazılım projenin efor tahminlemesi yapılmaktadır. Çeşitli projelerin uzman tahmini yöntemi kullanılarak yapılan tahminlemeye göre hedeflenen ve proje teslimi sonrasında kesin olarak tespit edilebilen, gerçekleşen adam-gün verileri kullanılmıştır. Bu projelerin kaynak kodlarının satır sayıları KLOC cinsinden hesaplanmış 10 farklı hesaplama yöntemi ile kestirimler gerçekleştirilmiştir. Bulunan sonuçlar arasında en iyi yöntemin tespiti için Ortalama Karekök Hata, Ortalama Yüzdesel Hata ve korelasyon katsayısı istatistiksel formülleri kullanılmıştır. Bunlara ek olarak, bu istatistiksel fonksiyonların yardımı ile varolan veri kümesine ait gerçekleşen adam-gün değerlerine yakınsamak amacı ile yapılan iterasyon sonucunda yeni bir denklem elde edilmiş ve önerilmiştir. Yapılan bu analizler ve çıkarımları sonuç bölümünde paylaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler : Parametrik Tahminleme, Yazılım Tahminleme, Efor Tahminleme, Yazılım Büyüklüğü Tahminleme, Kod Satır Sayısı (Lines Of Code – LOC), Uzman Tahminleme, Yazılım Tahmini Hata Analizi, RMSE (Ortalama Karekök Hata) , MMRE (Ortalama Yüzde Hata), Korelasyon Katsayısı.

Abstract: Estimating the effort correctly in software projects is a critical issue for financial enterprises as well as other sectors. Until today, plenty of models and tools have been developed to assess and interpret the accuracy of software development effort estimates. With these estimation techniques, software projects are planned and implemented by evaluating the scalars like effort, duration and delivery speed. In this research, twenty software projects of a 300-branched participation bank is estimated using parametric estimating models like Bailey-Basili, Doty, Walston-Felix, Halstead, Boehm and COCOMO in order to find out the best estimation technique. These estimations are based on the person-day data of projects that were implemented in the estimated time in consideration of professional estimation methods. Source code lines of these selected projects are processed as a KLOC and estimations are fulfilled with ten different calculation methods. On behalf of determining the best approach for result set, statistical formulas (mean square error, mean percentage error, coefficient of correlation) are evaluated with calculated parameters. In addition to these calculations, a new approach is obtained and suggested as a result of iteration through the data set which is collected by using statistical formulas in order to converge actual person-day values. Analyses and inferences are shared in result section.

Keywords: Parametric Estimating, Software Estimating, Effort Estimating, Software Size Estimating, Lines Of Code – LOC, Professional Estimating, RMSE (Root Mean Square Error) , MMRE (Mean Magnitude of Relative Error), Correlation.

1) Giriş

Yazılım efor tahminleme, maliyetlerin yönetimi ve kaynakların planlaması için oldukça önemli ve gerekli bir ihtiyaçtır. Bu nedenle birçok kantitatif ve kalitatif yazılım efor tahminleme, hedef maliyet yönetim modeli geliştirilmiştir. Bu modelleri kategorize edersek,

- Uzman tahmini modeli
- Analoji tabanlı tahmin metotları
- Parametrik modeller
- Bulanık mantık tahmin şemaları
- Yapay sinir ağ tabanlı metotlar
- Karar ağacı yöntemi
- Deneysel yöntemler
- olarak sıralanabilir [1].

Bu çalışmada parametrik tahmin modelleri kullanılarak, finans kurumlarında yazılım projelerinin kod satır sayısı ve uzman tahmini tabanlı efor tahmin kıyaslaması yapılmaktadır. Elde edilen efor tahminlerine göre finans kurumları yazılım projelerine uygun model analizi ve uygun model önerisinde bulunulmuş ve uzman tahminin modeller ile kıyaslanması elde edilmiştir. Elde edilen veriler ile önerilen modelin hata analizler ve korelasyon ilişkisi çıkartılmıştır.

Yazılım efor tahmininde kullanılan tipik parametrik ana modeller aşağıda maddeler şeklinde sıralanabilir.

Walston-Felix Modeli

- Bailey-Basili Modeli
- Doty
- Halstead
- Barry Boehm
- COCOMO

Bu modeller, çeşitli kuruluşlarda tamamlanan çok sayıda yazılım projesi ve uygulamalarından elde edilmiştir [2].

2) Yazılım Projelerinde Parametrik Efor Tahmini Yöntemleri

Yazılım projelerinde efor ve zamanlama tahmini, yazılım boyutuna göre parametrik modeller kullanarak da hesaplanabilir. Yazılım proje efor ve zamanlama tahminlerinde parametrik modelde hesaplamak için dört temel adım vardır. Bu adımlar müteakip maddelerde sıralandığı gibi özetlenebilir [3].

- Kod Satır Sayısı veya İşlev Puanı (Function Points) yöntemi yardımıyla yazılım projelerinde büyüklük tahmini.
- Adam-Gün veya adam-saat olarak yazılım efor tahmini.
- Gün olarak proje zamanlama tahmini.
- Proje efor ve zamanlamasından proje maliyet tahmini.

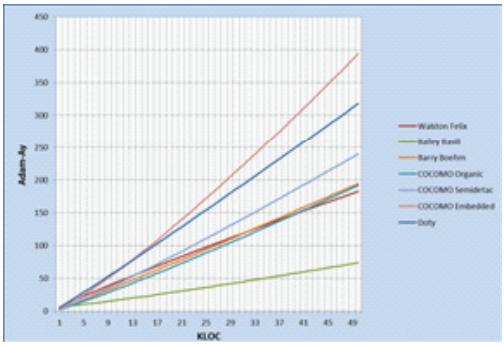
Yazılım projelerinin efor tahmininde birçok parametrik model kullanılmaktadır. Tablo 1'de tipik parametrik modeller denklemleriyle birlikte sunulmaktadır. Denklemlerde kullanılan KLOC parametresi, "Bin Kod Satırı (Kilo Lines of Code)" olarak kullanılmaktadır.

S.N.	Model Adı	Denklem
1	Walston –Felix Modeli	$5.2 \times (KLOC)^{0,91}$
2	Bailey – Basili Modeli	$5.5 + 0,73 \times (KLOC)^{1.16}$
3	Halstead Modeli	$5.2 \times (KLOC)^{1.5}$
4	Doty Modeli	$5.288 \times (KLOC)^{1.047}$
5	Barry Boehm Modeli	$3.2 \times (KLOC)^{1.05}$
6	COCOMO Organic Modeli	$2.4 \times (KLOC)^{1.05}$
7	COCOMO Semidetac Modeli	$3.0 \times (KLOC)^{1.12}$
8	COCOMO Embedded Modeli	$3.6 \times (KLOC)^{1.2}$

Tablo 1: Tipik Parametrik Modeller ve Denklemleri

C.E. Waltson ve C.P. Felix [5] tarafından 1977 yılında IBM'de geliştirilen Waltson-Felix Model, efor ile kaynak kod satır sayısı arasında ilişki sağlar. Bailey ve Basili [6], verilen geliştirme ortamına en iyi uyum sağlayan efor tahmin denklemlerin geliştirilmesine izin veren bir meta-model olarak 1981 yılında tanımlanmıştır. Oluşan tahmin modeli, projelerin arasındaki farklar ve onların çevresel faktörleri gibi veriler toplanmasına dayalı COCOMO ile benzerdir. M.H. Halstead [8], programlama yapısında derinlemesine analize gerek olmadan hata oranını öngören modeli 1977 yılında önermiştir. Bu model yazılımın kod uzunluğu ve hacim metrikleri önermek için kullanılır. 1977 yılında yayımlanan Doty Modeli [9] kod satır sayısı için eforları tahmin etmede kullanılır. Bu model kullanıcı katılımlı, hafıza sınırlamalı ve müşteri odaklı değişiklik yeteneğine sahiplik gibi yazılım geliştirme ortamlarını çeşitli yönleriyle oluşturur.

Bu modeller, çeşitli kuruluşlarda tamamlanan çok sayıda yazılım projesinden türetilmiştir. Söz konusu modellerin yazılım projelerinin tipine göre farklı sonuçlar vermesi beklenmektedir [10]. Bu modellerin 0-50 Bin Kod Satır Sayısı (Kilo Lines of Code-KLOC) arasındaki efor değerleri Şekil.1'de gösterilmektedir.



Şekil 1 : 0-50 KLOC Satır Sayısının Modellere Göre Adam-Ay Çıktıları

Parametrik modelde KLOC girdi, x adam-ay ise çıktı olarak modellenmişitr.

Hesaplama yöntemine ve analize, uzman tahmini de eklenerek parametrik model sonucu oluşan tahminlemeler ile kıyaslanması sağlanmış ve modele bağlı tahminleme, önerilen model ve uzman tahmini arasında hata analizleri ortaya konulmuştur.

3) Finansal Kurumlarda Yazılım Efor Tahmini



Şekil 2 : Gerçekleşen KLOC / Adam-Gün Grafiği

Proje No	KLOC	Gerçekleşen Adam-Gün
1	3.5	60
2	3.7	50
3	5	53
4	5	72
5	6.9	98
6	10.3	132
7	11.6	80
8	13.5	85
9	15.5	60
10	17.5	69
11	17.5	68
12	17.5	62
13	22.8	125
14	26.6	144
15	31.4	117
16	33.4	102
17	34	98
18	40.5	148
19	67.8	260
20	76	245

Tablo 2 : Finansal Kurumda gerçekleştirilen 20 Farklı Projenin Veri Kümesi

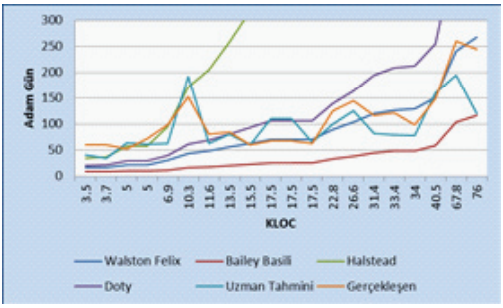
Bu bölümde, yaklaşık 300 şubeli bir katılım bankasında planlanıp, yürütülmüş ve tamamlanmış 20 farklı yazılım projesinin hedeflenen ve gerçekleşen adam-gün tahminleri ile teslim sonrasında oluşan satır sayıları bir veri kümesi olarak kabul edilmiş ve üzerinden ilgili analizler gerçekleştirilmiştir. Burada asıl amaç finansal kurumlarda yazılım efor tahminini en iyi tespit edecek yöntemin tespit edilmesi ve geliştirilmesidir. Veri kümesi üzerinde iki değişken mevcut olup bu değişkenler Kod Satır Sayısı (LOC), Bin Kod Satır Sayısı (KLOC) olarak tanımlanmıştır. Eforun birimi ise adam-gündür.

Tablo 2'de Finansal kurumda yapılan 20 farklı yazılım projesinin verisi bulunmaktadır. Her bir yazılım projesinin uygulamaya dayalı gerçek eforları tespit edilmiştir. Projelerin kod satır sayısına bağlı gerçek efor değerleri Şekil 2'deki grafikte görsel olarak gösterilmiştir [6]. Projeler seçilirken kurumda gerçekleştirilen farklı modüllere ait ve farklı tipteki geliştirme projeleri seçilmiştir. Düzeltme ve hata ayıklama projeleri kapsam dışında tutulmuştur.

Proje	KLOC	Walston Felix	Bailey Basili	Halstead	Doty	Uzman Tahmini	Gerçekleşen
1	3.5	16	9	34	20	41	60
2	3.7	17	9	37	21	35	60
3	5	22	10	58	29	64	53
4	5	22	10	58	29	60	73
5	6.9	30	12	94	40	62	98
6	10.3	43	16	172	61	192	132
7	11.6	48	18	205	69	63	80
8	13.5	54	20	258	81	81	86
9	15.5	63	23	317	93	60	60
10	17.5	70	26	381	105	110	95
11	17.5	70	26	381	105	110	68
12	17.5	70	26	381	105	65	61
13	22.8	89	33	566	140	100	125
14	26.6	103	38	715	159	125	144
15	31.4	120	45	915	195	82	117
16	33.4	127	48	1004	208	78	122
17	34	129	49	1031	212	78	98
18	40.5	153	59	1340	253	150	148
19	67.8	241	103	2903	437	195	260
20	76	266	116	3445	484	120	345

Tablo 3A : Waltson Felix,Bailey Basili, Halstead, Doty Modelleri ve Uzman Tahmini Yöntemi Tahmin Değerlerinin Gerçek Efor (Adam-Gün) Karşılaştırma Veri Seti

Finansal kurumda yazılım projeleri veri seti kullanılarak farklı parametrik modeller ve uzman tahmini efor değeri olarak karşılaştırılmıştır. Bu modeller için ayrı ayrı efor değerleri hesaplanmıştır. Parametrik modellerde model çıktı birimi adam-ay olarak tasarlanmıştır. Çıktı birimini Adam-ay olarak kullandığımızda proje sürelerinin gerçekleşen sürelerden çok farklı olduğu görülmüş ve analizde çıktı birimi Adam-Gün olarak kabul edilmiştir. Her bir modelin tahmini efor değeri finansal kurum yazılım projelerinin gerçek efor değeri ile kıyaslaması Tablo III'de ve Şekil 3'de sunulmaktadır.



Şekil 3A : Waltson Felix,Bailey Basili, Halstead, Doty Modelleri ve Uzman Tahmini Yöntemi Tahmin Değerlerinin Gerçek Efor (Adam-Gün) Karşılaştırma Grafiği

4) Parametrik Modeller İçinde En Uygun Modelin Belirlenmesi

Verilerin analizinde, iki değişik hata ölçütü kullanılarak parametrik efor tahmin yöntemleri sonuçları ile gerçek efor değerleri arasındaki farklar değerlendirilmektedir. Hata modelleri, Ortalama Karekök Hata (Root Mean Square Error -RMSE), ve Ortalama Yüzde Hata (Mean Magnitude of Relative Error-MMRE)'dır. Ortalama Kare Hata bir model tarafından tahmin edilen değerler arasındaki farklılıkları ölçmek için sıkça kullanılır. Ortalama Karekök Hata aşağıda sunulan denklemle gösterilmektedir [11].

Denklem (1)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(E_{tahmin} - E_{gerçek})^2}$$

Literatürde Ortalama Yüzde Hata modeli temel performans ölçütü olarak kabul edilir. Ortalama Yüzde Hata bağıl hataların mutlak değerinin yüzdesidir [12]. Şu şekilde yazılmaktadır:

Denklem (2)

$$MMRE = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\frac{|E_{tahmin} - E_{gerçek}|}{E_{gerçek}}$$

Denklem (1) ve denklem (2) kullanılarak parametrik modellerin tahmin ettiği eforlar ile gerçek eforlar arasındaki hatalar hesaplanmıştır. Her bir model için bulunan hata değerleri Tablo 4'de sunulmaktadır.

		Hata Değerleri	
		MMRE	RMSE
Parametrik Modeller	Walston Felix	0.31	39.00
	Bailey Basili	0.70	82
	Halstead	4.29	1045.00
	Doty	0.57	393
	Barry Boehm	0.35	44.00
	COCOMO Organic	0.38	46
	COCOMO Semidetac	0.41	55.00
	COCOMO Embedded	0.73	135

Tablo 4 : Hesaplanan Eforların Hataları

Bu kapsamda MMRE ve RMSE olmak üzere iki farklı hata ölçütü kullanılmış, parametrik tahmin modellerinin hata değerleri bulunmuştur. Tablo 4'deki veriler incelendiğinde Walston Felix modelinin gerçekleşen efora en yakın tahmin ürettiği görülmektedir.

5) Yeni Model Önerilmesi

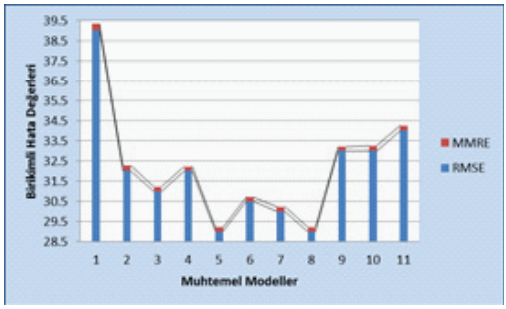
Daha doğru tahminleme çıktıları üreten ve hata oranları daha küçük çıkacak şekilde bir KLOC değişkenine bağlı parametrik model önerilebilir. Model üretilirken modelin çıktıları gerçekleşen veri kümesi ile karşılaştırılıp hata oranı en az olan nokta olan alan seçilmiştir.

$$EFOR = \text{SD} + Çarpan \text{ x } (KLOC)^{\text{Üstel Değer}}$$

Formülde SD : Sabit değer olarak alınır ve sabit değer, çarpan ve üstel değerlere değerler atanarak, iterasyon yöntemi ile tahminler üretilir. Üretilen tahminler gerçekleşen değerler ile karşılaştırılarak hata analizi değerleri çıkartılır. Hata analizi değerlerinin minumum olduğu nokta veri kümemiz için en uygun model olarak kabul edilmektedir. Tablo 5 ve Şekil 3'de görüldüğü üzere en uygun değerler 5.satırdaki değer olarak görünmektedir.

S.N.	Sabit Değer	Çarpan	Üstel Değer	RMSE	MMRE
1	15	6.2	0.9	39	0.33
2	19	6.1	0.85	31	0.27
3	25	6.1	0.8	31	0.23
4	25	6	0.8	31	0.23
5	35	5.8	0.8	29	0.21
6	35	5.8	0.8	303	0.31
7	35	5.6	0.8	30	0.22
8	43	5.8	0.8	29	0.22
9	45	5.6	0.75	33	0.21
10	55	5.4	0.75	33	0.23
11	55	5.2	0.75	34	0.24

Tablo 5 : Değişen Sabit ve Çarpanlara Göre Hata Değerleri



Şekil 4 : Önerilen Modelin RMSE ve MMRE Hata değerleri Birikimli Grafiği

En uygun hata değerlerine sahip sabit ve çarpanları formülde yerine koyarsak Önerilen

Model :

$$EFOR = 35 + 5{,}8 \text{ x } (KLOC)^{0{,}8}$$

şeklinde olacaktır.

Burada 35 sabit değeri, kurumda 1 satır bile kod yazıldığında SDLC (Software Development Life Cycle) sürecinde geçireceği minumum zaman olması sebebiyle dikkat çekmektedir.

6) En Uygun Parametik Model, Uzman Tahmin ve Önerilen Modellerin Karşılaştırılması

Çalışmada bu noktada parametrik modellerden en uygun olan model (Walston Felix), Uzman Tahmini ve önerilen model sonucu üretilen tahminlemeler bulunmaktadır. Tahminleme doğruluğu açısından bu üç tahminleme sonuçlarında MMRE, RMSE ve korelasyon katsayısı incelenmektedir. MMRE ve RMSE hata analiz denklemlerinden yukarıda bahsedilmişti.

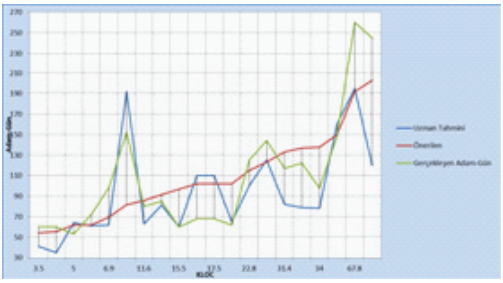
Korelasyon katsayısı ise iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi gösterir. Korelasyon çözümlemesinin amacı, değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini ve yönünü belirlemektir. Denklem (3)

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}\sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

Korelasyon Katsayısı r'nin Özellikleri
1) $-1 \leq r \leq 1$
2) Mükemmel pozitif doğrusal ilişki olduğunda r = 1 olur.
3) Mükemmel negatif doğrusal ilişki olduğunda r = -1 olur.
4) Doğrusal ilişki yok ise r = 0 olur.

Proje No	KLOC	Gerçekleşen	Önerilen Model	Uzman Tahmini	Walston Felix
1	3.5	60	50.80	41	16
2	3.7	60	51.52	35	17
3	5	53	56.02	64	22
4	5	72	56.02	51	22
5	6.9	98	62.20	62	30
6	10.3	192	73.47	192	43
7	11.6	80	76.21	63	48
8	13.5	85	81.53	81	56
9	15.5	60	86.96	60	63
10	17.5	68	92.26	110	70
11	17.5	68	92.26	110	70
12	17.5	62	92.26	65	70
13	22.8	125	105.76	100	89
14	26.6	144	115.04	125	103
15	31.4	117	126.41	82	120
16	33.4	122	131.05	73	127
17	34	98	132.41	78	129
18	40.5	145	147.61	150	151
19	67.8	260	204.20	195	241
20	75	245	220.39	120	258

Tablo 6 : Önerilen Model, Uzman Tahmini ve Uygun Model Veri Seti



Şekil 5 : Önerilen Model-Uzman Tahmini-Gerçekleşen Adam-Gün Grafiği

Tablo 6'daki veri seti ile denlem(1) ve denklem(2)'de verilen formüllerin uygulanması sonucu hata analiz değerleri elde ederiz. Hata analiz değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

		Hata Değerleri	
		MMRE	RMSE
Modeller	Önerilen Model	**0.22**	**29.00**
	Uzman Tahmini	0.26	40
	Walston Felix	**0.31**	39.00

Tablo 7 : Önerilen Model, Uzman Tahmini ve Uygun Model Hata Analizi Değerleri

Hata analizi değerlerinde önerilen modelin değerleri en küçük olduğu görülmektedir. Önerilen modelin ürettiği tahmin değerleri gerçekleşen değerlere en yakındır çıkarımını yapabiliriz.

Tablo 6'daki veri seti ile denlem(3)'de verilen formüllerin uygulanması sonucu korelasyon katsayısı değerini elde ederiz. Korelasyon katsayısı matriks tablosu Tablo 8 de verilmiştir.

	KLOC	Gerçekleşen	Önerilen Model	Uzman Tahmini	Walston Felix
KLOC	1				
Gerçekleşen	0.88	1			
Önerilen Model	0.99	0.87	1		
Uzman Tahmini	0.86	0.75	0.86	1	
Walston Felix	0.99	0.87	0.99	0.88	1

Tablo 8 : Önerilen Model, Uzman Tahmini ve Uygun Model Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Tabloda veriler incelendiğinde en kuvvetli ilişkilerin formülün doğası gereği KLOC-Önerilen

Model-Walston Felix modellerinde olduğu görülmektedir. Çünkü modelde prosesi gerçekleştiren formülün, girdisinin (KLOC) çıktısı ile doğrudan ilişkisi olması kaçınılmazdır.

Bu tabloda önerilen model ile gerçekleşen arasındaki ilişki kasayısı (0,87) hem yüksek bir değer hem de uzman tahmini ile gerçekleşen arasındaki korelasyon katsayısından(0,75) büyüktür. Bu sonuç önerilen modelin bağımsız değişken olan gerçekleşen değer ile ilişkisinin kuvvetini, tahminlemede daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Uzman tahmini ile KLOC arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı en küçük değerlerden biridir. Bu sonuçtan uzman tahmini yapan kişinin projeyi tahminlerken KLOC değerini baz almadığı veya doğru tahminleme yapamadığı çıkarımını yapabiliriz.

7) Sonuç

Bu çalışmada finans kurumlarında gerçekleştirilen yazılım projelerinin veri seti kullanılarak farklı parametrik modellerin efor tahmin başarısı karşılaştırılması yapılmıştır.

Bailey-Basili, Waltson-Felix, Halstead, Doty, Barry Boehm, COCOMO gibi tahmin model denklemleri yardımıyla aynı yazılım kod satır sayısı baz alınmasına karşın çok farklı efor değerleri tespit edilmiştir. Finans kurumları veri setinde bulunan 20 yazılım projesinin gerçek efor değerleri ile söz konusu modellerle tahmin edilen efor değerleri kıyaslanmıştır. Bu kıyaslamayla veri setindeki Finans kurumu yazılım projeleri için hangi efor tahmin modelinin en iyi sonuçlar verdiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Parametrik tahmin modellerin hata değerleri hesaplanmış ve finans kurumu yazılım projeleri için en iyi sonuç veren model tespit edilmiş ve tahmin modelleri ile ilgili bir kıyaslama yapılmıştır.

Çalışmada minumum hata değerini veren, iterasyon yöntemi kullanılarak bir model bulunmuş ve model kullanılarak tahmin üretilmiştir. Bu modelde bulunan 35 sabit değerinin, kurumda 1 satır kod bile yazılsa minumum 35 Adam-Gün'de biteceği görülmektedir. Finans kurumunda uygulanan SDLC (Software Develpoment Life Cycle) sürecinin uygulanmasından dolayı bu sabitin tam da gerçeği yansıtması bulunan önemli bir bulgudur.

Çalışmanın devamında uzman tahmini verileri de analize dahil edilerek, KLOC-Uzman Tahmini-Önerilen Model-En Uygun Parametrik Model'lerin korelasyon katsayıları ve hata değerleri hesaplanmıştır.

Çalışmanın başında yazıldığı üzere tahminleme adımlarından ilki KLOC tahmini yapmaktır. KLOC tahminin doğruluğu ve en uygun modelin kullanılması ile doğru tahminleme yapılabileceği ortaya çıkmaktadır. Korelasyon katsayısı tablosu analiz edildiğinde uzmanın doğru KLOC tahmini yapmadığı veya KLOC değerini baz almadığı görülmektedir. Sonuç olarak KLOC tahminini zorluğu ve KLOC ile gerçekleşen eforun ilişkili olmadığı sonucu ortaya çıktığı için finansal projelerde bu yöntemlerin uygulanabilir olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gelecekteki çalışmalarda, bu veri kümesi genişletilecek, bulanık mantık tahmin şemaları, yapar sinir ağ tabanlı metodlar, karar ağacı yöntemi ve deneysel yöntemler kullanılacaktır. Bunlara ek olarak çalışmanın özgünlüğünü artırmak ve hata oranı daha düşük tahminler yapabilmek maksadıyla üretilecek yazılımın analizine ve takım üyelerinin profiline göre hazırlanacak bir modele göre tahminler yapılacaktır.

Ayrıca yazılım projelerinde KLOC değerinin önceden kestirimi zor olduğu için problemin planlanmasında deterministik modelleri ele almak, elde edilen sonuçların uygulanabilirliği açısından zafiyet göstermektedir. Bu kapsamda hazırlanacak alternatif modelde, risk analizi yapabilmek adına Program Değerlendirme ve İnceleme Tekniği (Program Evaluation and Review Technique – PERT) yaklaşımına

benzer bir şekilde en kötümser, en olurlu ve en iyimser değerler varsayarak öneride bulunmak amaçlanmaktadır.

Kaynaklar

[1] S. Basha, P. Dhavachelvan, "Analysis of Empirical Software Effort Estimation Models", International Journal of Computer Science and Information Security, vol. 7, no. 3, pp. 68-72, December 2010.

[2] J. Kaur, S. Singh, K.S. Kahlon, "Comparative Analysis of the Software Effort Models", Proceeding of World Academy of Science, Engineering and Technology , vol. 36, pp. 485-487, December 2008.

[3] B.K. Singh, A.K. Misra, "Software Effort Estimation by Genetic Algorithm Tuned Parameters of Modified Constructive Cost Model for NASA Software Projects", International Journal of Computer Applications, vol.59, no. 9, pp. 22-26 December 2012.

[4] L.M. Laird, M.C. Brennan, "Software Measurement and Estimation: A Practical Approach" pp. 103.[5] C. E. Walston, C. P. Felix, "A Method of Programming Measurement and Estimation," IBM Systems Journal, vol. 16, No. 1, pp. 54-73, ,1977.

[6] J. W. Bailey, V. R. Basili, "A meta Model for Software Development

[7] Resource Expenditure", Proceedings of the International Conference onSoftware Engineering, pp. 107–115, 1981.

[8] H. Duggal, P. Singh, "Comparative Study of the Performance of M5-Rules Algorithm with Different Algorithms", Journal of Software Engineering and Applications, vol.5, pp. 270-276, 2012

[9] M. H. Halstead, "Elements of Software Science," Elsevier, New York, 1977.

[10] Doty Associates, Inc., "Software Cost Estimates Study," vol. 1, pp. 77-220, 1977.

[11] A. Sheta, D. Rine, A. Ayesh, "Development of Software Effort and Schedule Estimation Models Using Soft Computing Techniques",

IEEE Congress on Evolutionary Computation,, pp. 1283-1289, 2008.

[12] O. Benediktsson, D. Dalcher, K. Reed, M. Woodman, "COCOMO based effort estimation for iterative and incremental software development", Software Quality Journal, vol. 11, pp. 265–281, 2003.

Çok Dilli İçerik Sistemlerine Kullanıcı Katılımcılığının Güçlendirilmesi: Organic.Lingua Deneyimleri

Zeynel Cebeci[1], Mahmut Ali Gökçe[2]

[1] Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Adana

[2] Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Adana

zcebeci@cu.edu.tr, magokce@gazi.edu.tr

Özet: Organic-Edunet, tarım ve agroekoloji konulu 25 dilde 18500 içerik kaynağı ve 8 dilde kullanıcı arayüzü ile Avrupa'nın en büyük çok dilli içerik sistemlerinden biridir. Organic-Edunet'te ortak kuruluşlar tarafından eklenen kaliteli içerik yanında kullanıcıların da çeşitli katkıları olmaktadır. Kullanıcı katkıları yeni bir kaynak önermek şeklinde olabildiği gibi mevcut kaynaklara ait üstverilerin iyileştirilmesi ve çeşitli dillere çevirisi şeklinde de yapılmaktadır. Bu makalede Organic-Edunet'te kullanıcı katkılarını sağlamak ve arttırmak için geliştirilen çok dillilik araçları ile kullanıcı tarafından üretilen içeriğin yönetiminde Organic-Lingua deneyimleri tanıtılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: kullanıcı tarafından yaratılan içerik, üstveri, organik tarım, çok dilli servisler, organic-edunet

Extending User Contributions in Multilingual Resource Repositories: Experiences in Organic.Lingua

Abstract: In Europe, Organic-Edunet is one of the largest multilingual repositories which currently serves 18500 information resources on agriculture and agroecology in 25 languages with its user interfaces in 8 European languages. In addition to the content collected/harvested from its partner-repositories, its users also contribute to Organic-Edunet in several ways. These contributions can be done in the ways of suggesting new resources, improving metadata of existing resources as well as translating them. In this paper we introduce and discuss multilingual widgets and server-side components which enable to collect and manage the user-generated content in Organic-Edunet.

Keywords: user-generated content, metadata, organic agriculture, multilingual repositories, organic-edunet

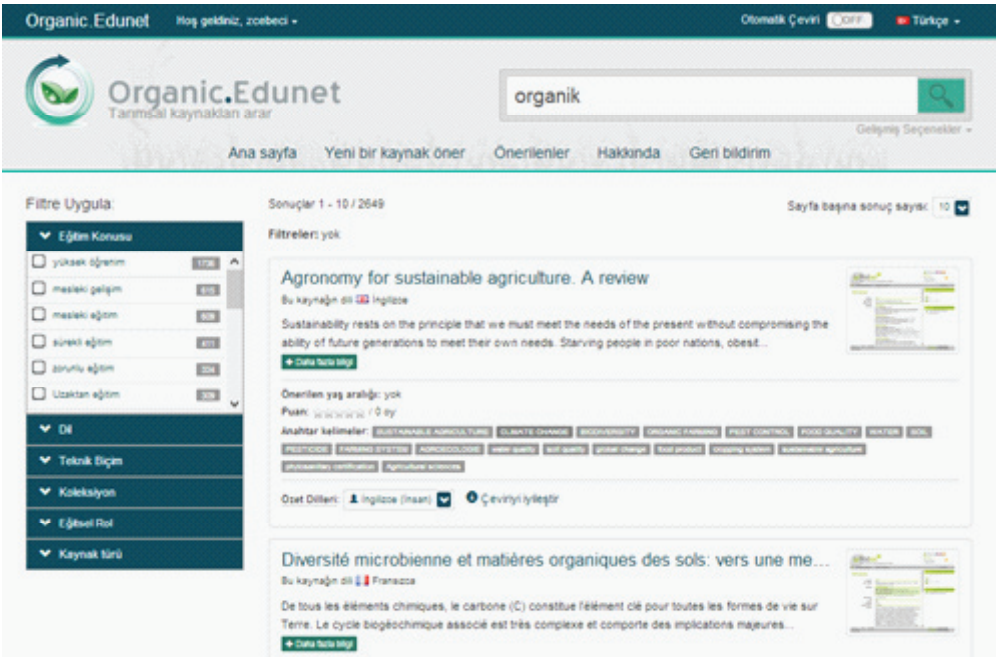
1. Giriş

Web 2.0 döneminde sağlanan etkileşim araçlarıyla kullanıcıların yalnız içerik tüketicisi değil aynı zamanda içerik üreticisi olmaları yönünde paradigma değişimleri yaşanmış; sosyal medya ve daha geniş kapsamla sosyal ve mesleki ağ platformları öngörülerden fazla gelişme göstermiştir. Ancak bu ağlarda kullanıcılar tarafından yaratılan içerik (KTYİ, = UGC: User Generated Content) çoğu kez profesyonel çalışmalar ve uygulamaların dışında yoğunlaşmış [3] ve eşanlamlı bir terim olarak "tüketici tarafından yaratılan medya" (TTYM, = CGM: Consumer Generated Media) özelliğini taşımıştır. Nitekim istatistiklere göre Youtube, Vimeo vb video tabanlı, Flickr, Instagram vb fotoğraf tabanlı sosyal medya ağlarının diğerlerine göre oldukça yüksek izlenme oranına sahip olması bunu kanıtlamaktadır. Bu dönemde KTYİ içeriklerine

katkı, eleştiri, yorum türünde yapılan kullanıcı katılımcılığı en önemli itici etken rolü oynamış ve sosyalleşmeyi küresel düzeye taşımıştır.

Bir anlamda sosyal ağlarda küresel etkileşim ya da sosyalleşmenin teknik boyutu sağlanıyor olsa da etkileşim boyutunda hala bir takım eksiklikler söz konusudur. Zira küresel olanı izleyerek bilmek ve yerel düzeye uygulamak ya da yerel olanları küresel boyuta taşımak için dil hala en önemli engellerden biri durumundadır. Sosyal ağlarda içeriğe odaklanan çok dil desteklerinin olmaması KKTİ'e kullanıcı katkısının yerel düzeyde kalmasına yol açmaktadır. Oysa KTYİ yerine "kullanıcı katılımlı çok dilli içerik (KKÇDİ, = UPMC: User Participated Multilingual Content) yeni bir yaklaşım olarak kullanıcıya yalnız kendi dilinde içerik ekleme değil, yorumlama, düzeltme ve başka bir dile çeviriyi de kapsayacak servis ve araçlarla ideal ortamlara doğru ilerleyebilme şansına sahiptir.

Le Borgne-Bachschmidt ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmaya göre İnternet kullanıcıları içerik geliştirmeye aktif katkı sağlamak yerine sosyal medya platformlarında mevcut içeriği izlemeye yönelmektedirler [1]. İçerik üretimi için yazarlık düzeyindeki bu isteksizlik davranışının çeşitli sosyal, kültürel ve kişisel nedenleri olabilir. Ancak mevcut kaynaklara katılımcılıkta önemli eksiklikler veya ihtiyaçlardan biri de evrensel iletişimi ve katkıyı güçlendirebilecek dil araçlarının ve servislerinin olmayışı ve/veya yetersizliğidir. Nitekim küresel düzeyde ilgi gören popüler sosyal ağlara bakıldığında birçoğunun yerel/bölgesel dillerde arayüz hizmetleri sunmasına karşın bunların halen uluslarasılaşmayı sağlamaktan uzak olduğu görülmektedir. Çünkü çok dillilik servisleri henüz kullanıcı arayüzlerinin çevirilerine yoğunlaşmış durumdadır. Oysa "gerçek anlamda" içeriğin çevirisine yönelik servisler ya sınırlı ya da yeterli kullanışlılık düzeyinde değildirler. Örneğin Google Translator ve Bing Translator gibi servislerde kullanıcılara izlemekte oldukları içeriğin çevirisine ilişkin öneriler sunulmakla birlikte çevirinin kalitesi ve yeterliliği henüz istenilen düzeyde bulunmamaktadır.



Şekil 1. Organic-Edunet arama sonuçları sayfası örneği (Türkçe arayüz)

Sosyal ağlarda çoğu kez güncel gelişmeler üzerine yoğunlaşan sosyal içerik için bu servislerde sunulan çeviri kalitesi düşüklüğü kısmen tolere edilebilirse de bilimsel bilgi ve öğrenme içeriğinin izlenmesi ve kullanılabilirliği için daha yetenekli ve kaliteli araçlara gereksinim olduğu bilinmektedir. Bu gereksinmeyi karşılamak için kaynakların, en azından içeriği için olmasa da onların aranması, erişimi ve amacını ortaya koyan üstveri çevirilerinde bazı çözümler uygulanabilir durumdadır. İçerik ve öğrenme kaynağı sistemlerine kaynak arama ve yönetimi için insan ve makine çeviri bileşenlerinin eklenmesi uluslararası düzeyde kullanıcı katkılarını cezbederek içerik kalitesi ve kullanımında çok dillilik gereksinmeleri karşılayabilecektir.

Bu çalışmada, bir Avrupa Birliği projesi olan ve organik tarımda Avrupa öğrenme kaynakları için çok dilli Web potansiyelinin ortaya konulmasını hedefleyen Organic.Lingua [5] projesinde kullanıcı katkılarını sağlamak ve yönetmek için geliştirilen araçlar ve yöntemler tanıtılmakta; projede kazanılan deneyimler özetlenmektedir.

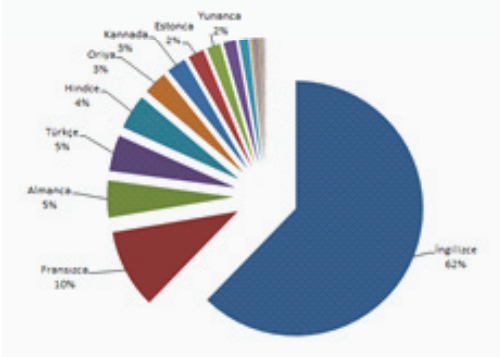
2. Organic-Edunet İçeriği ve Çok Dillilik Servisleri

Organic.Lingua projesinde geliştirilen çok dilli platform Organic-Edunet adıyla hizmet vermektedir. Organic-Edunet platformunda 21 dilden 17361 kaynağa ait üstveri kayıtları bulunmaktadır. Bu kaynakların büyük bölümü (%62) İngilizce olup İngilizce'yi sırasıyla Fransızca (%10), Almanca (%5), Türkçe (%5) ve Hintçe (%4) izlemektedir (Şekil 1, Tablo 1).

İçeriği oluşturan tarımsal kaynakların tüm dillerde olmasına karşın platform hali hazırda Türkçe, İngilizce, Fransızca, Almanca, İtalyanca, İspanyolca, Yunanca, Letonca, Estonca, Lehçe dillerinde kullanıcı arayüzü sağlamaktadır.

Kaynak Dili	Kaynak Sayısı	Kaynak Dili	Kaynak Sayısı
İngilizce	10812	Letonca	58
Fransızca	1752	Rumence	48
Almanca	820	Norveçce	38
Türkçe	798	Rusça	35
Hintçe	772	Telugu	25
Oriya	525	Portekizce	17
Kannada	435	İsveçce	17
Estonca	359	İtalyanca	10
Yunanca	302	Hollandaca	10
Macarca	282	Çekçe	6
İspanyolca	217	Diğer,10 dil	23

Tablo 1. Organic-Edunet içeriğinin dillere göre sayıları



Şekil 2. Organic-Edunet içeriğinin dillere göre dağılımı

Organic-Edunet'in mevcut içeriği şu an için OAI-PMH tabanlı veri hasadına dayalı olarak kurumsal ortaklardan sağlanmaktadır. Bunlar arasında Intitute 4216, Fransa'nın ProdInra Agro'su 2587, Digital Green 2514, Sermicro 1786, ENOAT 996 ve Avusturya'nın BMLFUW'u 799 adet kaynakla önde gelen içerik sağlayacılar durumundadır. TrAgLor - Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu [6] da 1061 kaynakla Organic-Edunet içerik sağlayıcıları arasında 5. sırada yer almaktadır.

Organic-Edunet'te arama işlemleri çeviri desteği sağlanan tüm dillerde yapılabilmektedir. Sorgu için arama sözcükleri destek verilen herhangi bir dilde girilebilmektedir. Şekil 1'de örneklendiği gibi arama kutusuna "organik" ola-

rak girilen Türkçe sözcük için arama işlemleri diğer dillerdeki karşılıkları ile aranarak sunulmaktadır. Örneğin, kullanıcı "organik" araması yaptığında en: "organic", de: "bio", fr: "organiques", gr: "Βιολογικά" gibi diğer dillerdeki karşılıklarına da dönüştürülmektedir. Bu arama yaklaşımı halen yaygın arama makinelerinde sunulmayan yeni çok dillilik yaklaşımı olarak arama işlemlerinde sağlanan kolaylıklardan biri durumundadır. Aranan sözcüklerinin otomatik çevirisine dayanan arama yöntemi ile diğer dillerde oluşturulan içeriğin arama kapsamı içinde tutulması sağlanabilmektedir.

Kullanıcılar diğer dillerde oluşturulan içeriği seçmiş oldukları dilde izlemek için "Otomatik Çeviri" tercihi de yapabilmektedirler. Otomatik çeviri tercihi ile arama işlemi sonucunda elde edilen sonuçlar otomatik olarak seçilen dile çevrilerek sunulmaktadır. Böylece kullanıcılar elde edilen orijinal sonuçların ikinci bir kez hedef dile çevrilmesi zaman kaybetmemektedirler.

Organic-Edunet'te arama sonuçlarına pratik filtreler de uygulayabilmektedirler. Şekil 1'de görüleceği üzere arama sonuçları sayfasında sol panelde eğitim konusu, kaynak dili, kaynak türü, teknik format, koleksiyon ve eğitsel roller bazında filtremeler yapılabilmektedir. Filtreleme işleminde her bir filtre grubunda yer alan seçenekler için çok dilli söz dağarcıkları (vocabularies) uygulanmaktadır.

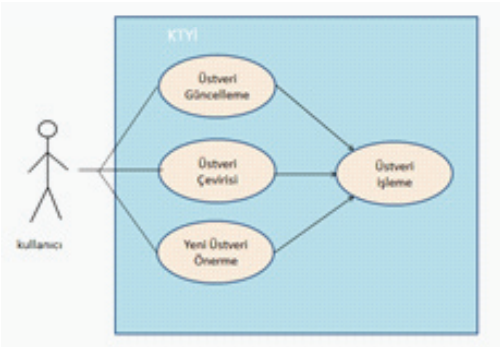
Organic-Edunet sonuç sayfalarında listelenen kaynaklara ait detay bilgiler yanında katkısını sağlamak için çeviri geliştirme ve puanlama araçları da sunulmaktadır. Bu şekilde seçme kaynak oluşturmada kullanıcı görüşlerinin toplanması ve kaynak kalitesi hakkında fikir edinilmesi mümkün olmaktadır.

Organic-Edunet arama servislerine ilaveten konu uzmanları tarafından belirlenen ve belli kalite kriterlerini karşılayan kaynakları Önerilen kaynaklar ve seçme kaynaklar olarak da kullanıcıya sunulmaktadır.

3. Organic-Edunet'te Kullanıcı Tarafından Yaratılan İçerik Yönetimi

Organic-Edunet'in yaklaşık 18500 civarında olan kaynaklarının tamamı şu an için çoğu Avrupa'dan 25 içerik ortağınca oluşturulmuştur. Ancak sürdürülebilirlik planlarına göre içerik federasyonunu oluşturan bu içerik sağlayıcılarının yanında bireysel kullanıcıların da önemli miktarda katkı yapmaları beklenmektedir. Organic-Edunet'te KTYİ bileşeni aslında aynı temel işlevlere sahip olan üç farklı senaryoya dayanmaktadır:

- Mevcut üstveri kayıtlarının güncellenmesi
- Mevcut üstveri kayıtlarının tercüme edilmesi
- Yeni üstveri kayıtlarının önerilmesi



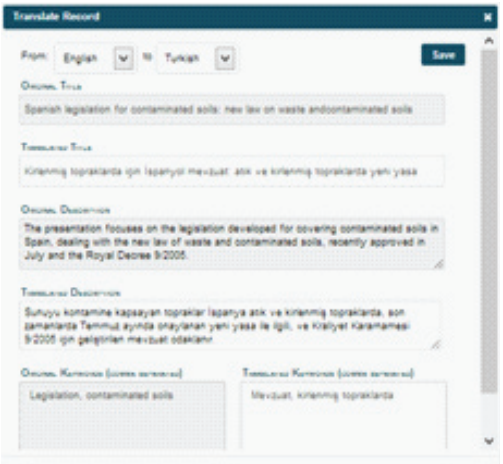
Şekil 3. Organic-Edunet KKTİ Senaryosu [8]

Şekil 3'te sunulan senaryo gereğince bu işlevler kullanıcıların Organic-Edunet'e kayıt olmalarını ve kullanıcı olarak giriş yapmalarını gerektirmektedir. Çünkü çok sayıda kullanıcı tarafından yaratılan içeriğin kalite yönetimi çerçevesinde oluşturulması ve doğrulanması ilkesi söz konusudur.

Mevcut üstveri kayıtlarının güncellemesi için kullanıcı yanlış ve/veya eksik üstverileri tamamlayıp/düzelterek yöneticiye bildirmektedir. Bunun için arama sonuçları sayfasında "Bu kaydı tamamla/düzelt" bağlantısı ile KTYİ uygulamacığı çalıştırılmakta ve aşağıdaki kullanma durumu gerçekleştirilmektedir.

- Kaynağa üstveriler KTYİ uygulama penceresinde görüntülenir.
- Kullanıcı üstveriyi tamamlar ve/ya düzeltir.
- Tamamlanan ve/ya düzeltilen kaydı sisteme gönderir.
- Gönderilen kayıt doğrulanmamış (onay bekleyen) KTYİ alanında depolanır.
- AgLR aracı doğrulanmamış kayıtları hasat eder.
- Editörler kendilerine atanan KTYİ'i kontrol ederek onaylar veya reddederler.

Organic-Edunet'te çok dillilik için kullanıcı katkıları sonuçlar sayfasında herbir kaynak için "Çeviriye katkıda bulunun" bağlantısı ile çağrılan "Kayıt Çevirisi" uygulamacığı ile gerçekleştirilmektedir.



Şekil 4. Çeviri geliştirme KTYİ uygulaması

Şekil 4'te de görüldüğü üzere orijinal dilde tanımlanmış (örnekte İngilizce) üstveri için herhangi bir dile (örnekte Türkçe'ye) çeviri yapılması istendiğinde sistem otomatik çeviri servisleri aracığıyla çeviri gerçekleştirmektedir. Kullanıcı otomatik çeviriyi izleyip gerekli düzeltmeleri yaptıktan sonra üstveriyi sisteme göndermektedir. Organic-Edunet yaklaşımında kaynağın başlığı, özeti ve anahtar sözcükler gibi yalnız üç önemli üstveri elemanının çevirisi ile kullanıcı katkıları mimimal düzeyde tutulmuştur. Çünkü çok sayıda üstverinin çevirisi çok uzun zaman alabileceğinden kullanıcıların katkı istekliliğinde düşüşe yol açabilmektedir. Böylece gerek otomatik çeviri ile ön hazırlık sunulması ve gerekse sadece önemli üç üstveri elemanına katkı istenmesi kullanıcı zamanının en az düzeyde ve en dikkatli şekilde alınması olasılığını yükseltebilecektir.

Organic-Edunet'e yeni kaynak önerileri için de bir takım kolaylıklar hizmete alınmıştır. Organic-Edunet'te yeni kaynak önermek için uygulanan kullanma durumu (use case) aşağıda özetlenmiştir:

- Yeni kaynak öner penceresindeki Bookmarklet (yer işaretçisi betiği) simgesini tarayıcının favoriler çubuğuna sürükleyip bırakır. Bu JScript dilinde hazırlanmış web sayfası çözümleme uygulamacığını kullanıma hazır hale getirir.
- Kullanıcı yeni kaynak olarak önermek istediği kaynağı tarayıcısında görüntüler/açar.
- Tarayıcının favoriler çubuğuna eklenmiş olan Bookmarklet'i tıklar.
- Bookmarklet web sayfası içeriğini HTML belgesinin HEAD bölümünde yer alan başlık ve üstveri etiketlerini (meta tags) tarayıp ayrıştırır.
- Çözümlenen üstveriler Yeni kaynak öner uygulamacığında (Şekil 6) görüntülenir.
- Kullanıcı otomatik olarak doldurulan alanları inceler, gerekli olanları düzeltir, eksik alanları doldurur ve Organic-Edunet'e teslim eder. Ve kaynak kullanıcıya ait "Kaynak önerilerim" alanına kaydedilir.
- Organic-Edunet'e ulaşan kaynak önerisi atanmış editörler tarafından onaylanarak Organic-Edunet'in KTYİ koleksiyonuna eklenir.

Şekil 5 ve Şekil 6'da KTYİ olarak yeni kaynak eklenmesi ile ilgili örnekler sunulmuştur. Bu örnekte bir kullanıcının Organic Eprints sitesinde, Macit ve arkadaşlarının "Karadeniz Bölgesi'nde Organik Çilek Yetiştiriciliği" başlıklı makalesini [2] yeni kaynak olarak önermek istediğini

varsayığımızda ilgili sayfaya erişip daha önce tarayıcısının favori çubuğuna eklemiş olduğu "Bookmarklet"i tıkladığında Şekil 'de görülen yeni kaynak öner uygulama penceresi ototmatik olarak açılır. Bu üç sekmeli bir uygulama penceresi olup "Genel" sekmesinde kaynağın dili, başlığı, özeti/açıklaması, anahtar sözcükleri; "Yazarlar" sekmesinde yazarlar ve e-postaları; "Haklar" sekmesinde ise kaynakla ilgili telif haklarını tanımlayan üstveriler girilmektedir.

Yukarıda yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı üzere yeni kaynak önerisi için de kullanıcı katkısını etkin düzeyde tutabilmek için minimalist bir yaklaşım benimsenmiştir. Kaynağı açıklayıcı temel LOM üstveri elemanları ilgili kaynağın HTML belgesinden otomatik olarak çözümlenerek kullanıcıdan düzeltme ve kısmi ekleme işlemi yapması beklenmektedir. Kullanıcılar ayrıca kaydettikleri kaynaklar üzerinde güncelleme de yapabilmektedirler.

4. Sonuç

İçerik sistemlerinde kullanıcı katkıları gelişme ve sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bunun için sosyal ağ yaklaşımlarının benimsenmesi ve gerekli araçların ve servislerin sağlanması temeldir. Belirli bir ülke veya dile hitabeden sistemler için bunların Web 2.o araçlarıyla ve yaklaşımlarıyla sağlanmaları nispeten kolay olsa da küresel düzeyde hizmet veren çok dilli sistemlerde daha etkin ve kullanışlı mekanizmalara gereksinim söz konusudur. Çünkü çok dilli içerik sağlayan sistemlerde kullanıcı arayüzlerinin çok dilli olmasının ötesinde içeriğin aranması ve yönetimini sağlayan bileşenlerin de bulunması gereklidir.

Organic-Edunet'te, çeviri iyileştirme, kaynak önerme, kaynakları güncelleme için kullanıcı katılımcılığı sağlamak üzere çeşitli KTYİ uygulamacıklarını hizmete alınmış bulunmaktadır. KTYİ uygulamacıklarında sıradan kullanıcılar LOM gibi üstveri elemanları ve karmaşıklığını yaşamadan kısa sürede ve etkin bir şekilde sisteme yeni kaynak önerileri yapabilmekte ve mevcut üstverileri kendi dillerine çevirebilmektedir. Organic-Edunet gibi sosyal medya türünde olmayan çok dilli bir içerik sistemi için önerilen ve çalışılan bu çok dillilik araçlarının organik tarım başta olmak üzere genelde tarımsal araştırma-geliştirme, eğitim-öğretim sonucu üretilen kaynakların küresel düzeyde paylaşılması, kullanılması ve arttırılması mümkün olabilecektir.



Şekil 5. Organic Eprint'ten bir belge örneği



Şekil 6. Yeni kaynak ekleme uygulamacığı

İçerik sistemlerinde KTYİ sunumlarında telif hakları yönetiminde iyileştirmeler de önemlidir. Organic.Edunet'te kullanıcı katkıları gerçek kimliğin ve e-posta adresinin doğrulanması üzerine dayalı bir mimari ile çalıştığından telif hakları yönetimine saygılı ve etkin bir çözüm sunulmaktadır. Organic-Edunet'te üstveri katkılarına kullanım koşulları ve kurallara uyum sözleşmesinin kabulü de önemsenmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Le Borgne-Bachschmidt, F., Girieud, S., Leiba, M., de Munck,S., Limonard,S., Poel, M., Kool, L., Helberger, N., Guibault,L. Janssen,E., van Eijk,N., Angelopoulos, C., van Hoboken,J. & E. Swart (2008). User-Created-Content: Supporting a participative Information Society". Final Report by IDATE – TNO – IviR. 302 p. (Retrieved from http://www.ivir.nl/publications/helberger/User_created_content.pdf on 06.12.2013)

[2] Macit, İ., Koç, A., Güler, S. & İ. Deligöz (2011). "Karadeniz Bölgesinde Organik Çilek Yetiştiriciliği" [In: Organik Tarım Araştırma Sonuçları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara/Turkey, pp. 87-94. http://orgprints.org/19278/

[3] OECD (2007), Participative web and user-created content: Web 2.0, wikis, and social networking, OECD Publishing, Paris. Retrieved from http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9307031e.pdf on 06.12.2013).

[4] Organic-Edunet, http:// organic-edunet.eu

[5] Organic.Lingua: Demonstrating the potential of multilingual Web Portal for Sustainable Agricultural & Environmental Education. EC supported project in ICT Policy Support Programme (ICT PSP) (http://www.organic-lingua.eu)

[6] TrAgLor, http://traglor.cu.edu.tr

Teşekkür:
TrAgLor – Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu TOVAG 106O829 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Organic.Edunet, Avrupa Birliği'nin Rekabet Edebilirlik ve İnovasyon Çerçeve Programı'nın bir parçası olan Bilgi Teknolojileri Destek Programı (ICT PSP) altında Organic.Lingua Projesi ile AB tarafından desteklenmiştir.

Moodle 1.9.x'e Karşı Moodle 2.x

Mümine Kaya[1], Selma Ayşe Özel[2]

[1] Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana

[2] Çukurova Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana

mkaya@adanabtu.edu.tr, saozel@cu.edu.tr

Özet: Uzaktan Eğitim, farklı mekânlardaki öğrenci, öğretmen ve öğretim materyallerinin iletişim teknolojileri aracılığıyla bir araya getirildiği bir eğitim şeklidir. Bu eğitim şeklini gerçekleştirebilmek için hazırlanan açık kaynak kodlu yazılımlar arasında en popüler olan Moodle yazılımıdır. Yapılan çalışmada; açık kaynak kodlu olan Moodle yazılımının en çok kullanılan sürümü 1.9.x ve yeni çıkan sürümleri 2.x karşılaştırılmıştır. Böylece Moodle yazılımını kullanmak isteyen eğitim kurumlarının, hangi sürümünü daha etkin bir şekilde çalıştırabilecekleri belirlenebilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Eğitim, Açık Kaynak, Uzaktan Eğitim Yazılımları, Moodle.

Moodle 1.9.x Versus Moodle 2.x

Abstract: Distance Education is a form of education, in which students, teachers and teaching materials in different geographies are brought together through communication technology. Among the open source tools which are used to perform this education form Moodle is the most popular one. In this study, Moodle 1.9.x which is the most widely used version of Moodle and Moodle 2.x which are the new versions are compared. Thus it is determined that the educational institutions who want to use Moodle can run which version more efficiently.

Keywords: Distance Education, Open Source, Distance Education Software, Moodle.

1. Giriş

Son yıllarda iletişim araçlarının gelişmesine bağlı olarak eğitim şekilleri de değişmiş ve gelişmiştir. Eğitimde internetin ve teknolojinin aktif kullanılmasıyla uzaktan eğitim yöntemleri gündeme gelmeye başlayıp, eğitimin önemli bir parçası haline gelmiştir [1]. Uzaktan eğitim geleneksel eğitimden farklı olarak eğitimde mekân ve zaman sınırlaması yapmamaktadır. Eğitimin sınırlarını zaman, mekân ve maliyet açısından en aza indirmektedir. Diğer taraftan, gün geçtikçe artan nüfus, eğitime olan ihtiyacı da arttırmıştır. Bu artış beraberinde her bireye eğitim imkânı sağlayabilme problemini de ortaya çıkarmıştır. Örgün eğitimin bu ihtiyaca cevap veremediği durumlarda bu probleme çözüm olmak amacıyla uzaktan eğitim devreye girmiştir [2]. Uzaktan eğitim, daha geniş kitlelere eğitim hizmeti götürebilmek, eğitimde fırsat eşitliğini sağlayabilmek amacıyla farklı fiziksel mekânlardaki öğretmen ve öğrencilerin, çeşitli iletişim teknolojileri yardımıyla etkileşimde bulundukları, öğretme - öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirdiği bir sistemdir [3]. Uzaktan Eğitimin en büyük amaçları arasında; eğitimde fırsat ve imkân eşitliğini sağlayabilmek, farklı mekânlardaki uzmanlardan yararlanmak, bireysel ve toplam eğitim maliyetlerini düşürmek, öğrencilerin aktif katılımını sağlamak, eğitim sürecinin gerçekleşmesinde uzaklık boyutunu ortadan kaldırabilmek ve bireysel farklılıkların öğrenmeyi engellemesi ihtimalini ortadan kaldırmak gelmektedir [2].

2. Uzaktan Eğitimin Geleneksel Eğitimden Farkları

Uzaktan eğitimin geleneksel yani yüz yüze öğrenmeden temel farklılığı teknoloji kullanımıdır. Uzaktan Eğitimde öğrenci ile öğretmenin birbirinden fiziksel mekân olarak ayrı olması, kullanılan araçların farklı olması, uzaktan eğitimin daha geniş kitlelere hitap etmesi, uzaktan eğitimin teknoloji ile daha fazla ilişkili olması, öğretmenlerin öğrencileri direkt kontrol edememesi, değerlendirme sistemlerinin farklı olması, yer ve/veya zamandan bağımsızlığın sağlanması geleneksel eğitimden farklarının başlıcalarıdır [4].

Uzaktan Eğitim, geleneksel eğitime göre daha çok öğrenci merkezlidir. Yaşam boyu öğrenmeyi desteklemektedir. Uzaktan eğitim sistemleri kullanılarak daha az bütçe ile daha fazla kişi eğitim görebilmektedir. Geleneksel eğitime göre zaman ve mekân açısından esneklik sağlamaktadır. Zaman ve mekân açısından esneklikten kasıt, öğrencilerin böylelikle istedikleri uzaklıktan istedikleri zamanda derslerini alabilmesidir.

Geleneksel Eğitim ile Uzaktan Eğitim arasındaki bir diğer önemli fark ise, uzaktan eğitimde öğrenci ve öğretmenin birbirinden ayrı olmasıdır. Uzaktan eğitimde kullanılan eğitim araçları da geleneksel eğitimdekilerden farklıdır. Tüm bireylerin eğitimden eşit yararlanmasını sağlaması uzaktan eğitimin, geleneksel eğitime göre en büyük avantajlarından biridir [5]. Bireylerin farklı eğitim gereksinimi duymaları sonucu bireysel ve bağımsız bir öğrenme ortamı sunması da uzaktan eğitimin, geleneksel eğitime göre bir diğer avantajıdır [6]. Sosyolojik ve psikolojik açıdan da bakıldığında bir önemli fark, geleneksel eğitimden yararlanmayan kişiler için uzaktan eğitimin vazgeçilmez olmasıdır.

Geleneksel Eğitimin de uzaktan eğitime göre bazı avantajları bulunmaktadır. Bunlar arasında öğrenme sürecinde karşılaşılan zorlukların geleneksel eğitimde anında çözülmesi gelmektedir. Laboratuvar gibi uygulama ağırlıklı konuların işlenmesinde ise uzaktan eğitimde sınırlılıklar bulunmaktadır. Öğrencilerin bir kısmının gerekli olanaklara ya da cihazlara erişememesi de uzaktan eğitimin sıkıntıları arasında yer almaktadır.

3. Uzaktan Eğitim Yazılımları

Uzaktan Eğitim yazılımları açık kaynak kodlu ve ticari olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır [1, 7].

En çok kullanılan ticari yazılımlar:

- WebCT (Blackboard) [8],
- Adobe Connect [9],
- Enocta [10],
- Perculus [11],
- AkademikLMS [12]

iken, en çok kullanılan açık kaynak kodlu yazılımlar ise:

- ATutor [13],
- Moodle [14],
- Claroline [15],
- Angel [16],
- Sakai [17]'dir.

Açık kaynak kodlu yazılımların en başında ise Moodle gelmektedir.

3.1 Moodle

Moodle'ın açılımı, Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı)'dır. Açık kaynak kodlu bir uzaktan eğitim ve kurs yönetim sistemidir. Eğitimcilere etkili çevrimiçi öğrenme kursları oluşturmaya yardım etmek için tasarlanmıştır [18]. MySQL ve PostgreSQL veri tabanı sistemleri altında ve PHP dilini destekleyen herhangi bir ortamda (Linux, Windows, Mac OS X vs.) çalışmaktadır. Moodle oldukça geniş ve aktif bir geliştirici insan topluluğuna sahiptir. Bu özellikler açısından büyük ticari sistemler ile rekabet edebilmektedir [19]. 235

ülkede kullanılmaktadır ve birçok dilde desteği mevcuttur [14]. Güvenlik açıklarının kapatılması ticari sistemlere göre çok daha hızlıdır.

3.1.1. Moodle 1.9.x

2002 yılından bu yana, Moodle birçok değişiklik geçirmiş ve sürüm güncellemiştir. 2010 yılında, Moodle'ın en yaygın kullanılan kararlı sürümü 1.9.x olmuştur [20, 21]. Moodle'ın 2.0 sürümü çıkmasına rağmen birçok kullanıcı ara yüzünün anlaşılır olmasından dolayı 1.9.x sürümünü terk edememiştir. Moodle 1.9.x sürümüne Moodle 1.9 ile birlikte 20 adet güncelleştirme gerçekleştirmiştir [20, 22].

Moodle 1.9.x'in ilk sürümü olan Moodle 1.9 3 Mart 2008'de yayınlanmıştır. En son sürümü olan 1.9.19 ise 9 Temmuz 2012 tarihinde yayınlanmıştır [20]. Bu tarihler arasında Moodle üzerinde birçok değişiklik ve yenilikler yapılmıştır. Bu değişikliklerin başında güvenlik açıklarının gittikçe azaltılması gelmektedir. Ayrıca 1.9 sürümünden 1.9.19 sürümüne kadar Moodle'a 14 adet dil paketi (Latin, Macedonian, Kazakh, …) eklenmiştir. Sürümler arasında ve 1.9.x öncesi sürümlerden farklı olarak eklenen özellikler aşağıda listelenmektedir:

- Open University tarafından desteklenen diğer sistemler ile genişleme ve bütünleşmesi için sıfırdan tasarlanmış bir yeni not defteri eklenmiştir.
- Hedef temelli eğitim için bütünleşik destek verilmektedir.
- Öğrenme hedefleri bireysel derslere ve faaliyetlere bağlı olarak notlandırılabilmektedir.
- Moodle kodunun birçok yerinde inceleme ve yeniden düzenleme nedeniyle performansında büyük bir artış yapılmıştır.
- Özellikle çok kullanıcılı sitelerde büyük bir hız artışı olmuştur.
- Etiketleme, kullanıcılar, blog sayfaları ve kursların yanı sıra, Flickr ve Youtube gibi harici sitelere bağlantı kurmayı sağlayan bir çekirdek sistem oluşmuştur.
- Öğrencileri gruplara bölme imkânı getirilmiştir.
- Yeni dil paketleri eklenmiştir.
- Yüzlerce hata düzeltilmiştir.

3.1.2. Moodle 2.x

Moodle 2.0 sürümü 24 Kasım 2010 tarihinde yayınlanmıştır. Moodle'ın hem 2.x sürümlerinin hem de Aralık 2013 tarihi itibariyle en son sürümü olan 2.6 sürümü ise 18 Kasım 2013 tarihinde yayınlanmıştır [22]. Bu yeni 2.x sürümü birçok yenilik ve yeni özellikler içermektedir [23]. Moodle 2.x sürümüne Moodle 2.0'dan 2.6 sürümüne kadar 58 adet güncelleştirme gerçekleştirilmiştir.

Tıpkı Moodle 1.9.x sürümlerinde olduğu gibi, 2.x sürümlerinde de ilk güncellenen özellikleri güvenlik açıkları olmuştur. Her bir sürümle bir önceki sürümdeki güvenlik açıkları ortadan kaldırılmıştır. Moodle 2.0 sürümü ile birlikte eklenen özellikler aşağıda listelenmektedir [23, 24]:

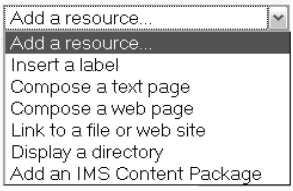
- Notlara, tarihlere ve etkinliklerin tamamlanmasına koşullu erişim özelliği eklenmiştir (Örneğin bu özellik sayesinde bir öğrencinin ders notlarına ulaşabilmesi için önce yapması gereken ama yapmadığı başka bir etkinliği tamamlaması ve belirli bir notun üzerinde not alması şartı getirilebilir.).
- Depo özelliği (Dropbox, box.net vb. depolama hizmetlerindeki dosyaların doğrudan Moodle içinden öğrencilere sunulabilmesi) eklenmiştir.
- Quiz ve Atölye etkinlikleri yeniden tasarlanmıştır.
- Diğer sistemlerle daha kolay ve basit şekilde bütünleşebilmektedir.
- Mobil cihazlarla daha kolay entegre olabilmektedir.
- Community hub aracılığıyla derslere kaydolma ve kursları paylaşabilme olanağı sağlanmıştır.
- Birçok yerden yorum yazabilme aktifleştirilmiştir.

- Yeni Blok çeşitleri eklenmiştir (Yorum Blokları,… vb.).
- Yeni Quiz çeşitleri eklenmiştir (Basit Hesaplamalı, Hesaplamalı Çoklu Seçenekli, Nümerik).
- Öğrenci ilerlemesini izleyen sistem eklenmiştir.
- Etkinlik ve Kaynak ekleme bölümlerinin standardizasyonu ve geliştirilmesi sağlanmıştır.
- Daha fazla çeşitte kaynak türü eklenmiştir.
- Dosya Yönetim sistemi geliştirilmiştir.
- Kişiye özel Moodle sayfası hazırlanmıştır.
- Öğrencilere özel alanlar tahsis edilmiştir.
- Forum gönderilerine kelime sayacı eklenmiştir.
- Ödevlere çoklu geri bildirim dosyaları yükleme özelliği eklenmiştir.
- Notlandırma sistemi yenilenmiştir.
- Yeni dersleri .txt ya da .csv dosyası şeklinde sisteme yükleyerek oluşturma özelliği eklenmiştir.
- Yedekleme boyutunda sınır ortadan kalkmıştır.
- Ders sayfasındayken dosyalar görünür hale getirilmiştir.
- Ders bazında Hafta/Konu sayısı arttırılmıştır (52'den daha fazla hafta/konuya izin vermesi).

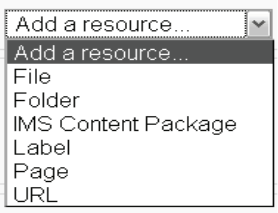
4. Moodle Sürüm Karşılaştırması

Bu çalışmada Moodle yazılımının en çok kullanılan 1.9.x sürümleri ve yeni çıkardığı 2.x sürümleri farklı açılardan karşılaştırılmıştır. Böylece en etkin çalışan sürüm belirlenmeye çalışılmıştır. Moodle 1.9.x ve 2.x sürümlerinin farklı açılardan karşılaştırılması Tablo 1'de gösterilmektedir [20, 21, 22, 23, 24 ve 25]. Tablo 2 ise Moodle 2.x'in 7 sürümünü birbiri ile karşılaştırarak eklenen yenilikleri ve gelişmeleri daha detaylı göstermektedir [22, 23, 24, 25 ve 26]. Moodle 2.6 sürümü yeni çıktığı için henüz çok fazla eklentisi hazırlanmamıştır.

Tablo 1'e göre Moodle 2.x daha avantajlı gibi görünse de, kullanıcı arayüzü açısından 1.9.x'in daha açıklayıcı ve kullanışlı olduğuna bir örnek kaynak ekleme sayfası üzerinden verilebilir. Moodle 1.9.x ve 2.x'in kaynak ekleme bölümü açısından karşılaştırılması Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmektedir. Şekil 1'de de görüldüğü üzere Moodle 1.9.x sürümü daha açıklayıcı bilgiler vermektedir. Şekil 2'de "File", Şekil 1'deki "Link to a file or web site" seçeneğine; "Folder", "Display a directory" seçeneğine; "Page" "Compose a web page/Compose a text page" seçeneğine ve "URL" de "Link to a file or web site" seçeneğine karşılık gelmektedir.

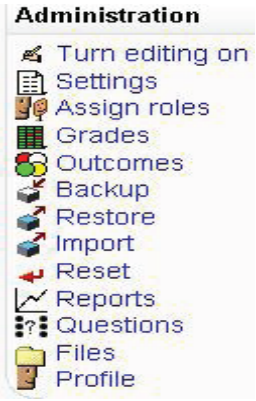


Şekil 1. Moodle 1.9.x'de Kaynak Ekleme

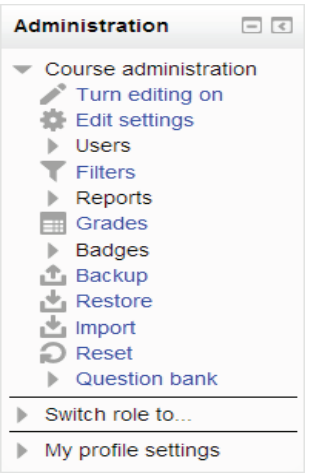


Şekil 2. Moodle 2.x'de Kaynak Ekleme

Aynı şekilde site yönetim paneli de Şekil 3 ve 4'te gösterildiği üzere Moodle 1.9.x'teki basitlikten uzaklaşarak Moodle 2.x'de daha karışık hale gelmiştir.



Şekil 3. Moodle 1.9.x Yönetim Paneli



Şekil 4. Moodle 2.x Yönetim Paneli

	Moodle 1.9.x	**Moodle 2.x**
Desteklediği Dil Sayısı	86	122
Yeni Etkinlik Sayısı	30	70
Yeni Blok Sayısı	43	199
Yeni Tema Sayısı	3	82
PHP Gereksinimi	4.3.0	5.2.8
MySQL Gereksinimi	4.1.16	5.0.25
PostgreSQL Gereksinimi	8.0	8.3
MSSQL Gereksinimi	9.0	2005
Oracle Gereksinimi	9.0	10.2
Yükseltme Sırasında Hata Olma Durumu	Var (Grup, Soru Kategorilerine Ulaşma)	Var (Tema, 3. Parti Eklentiler ve Yedekleme/ Geri Yükleme)
Kenetlemeli (Dockable) Bloklar	Yok	Var
Yeni Quiz Soru Çeşit Sayısı	4	36
Yeni Ödev Çeşit Sayısı	4	8
Workshop (Atölye) Eklentisi	Yok	Var
İntihal Modülleri	2	6
Diskteki Boyutu	160 MB	160 MB
Tarayıcı Desteği	Firefox 3+, Safari 3+, IE6, IE7,	Firefox 3+, Safari 3+, Chrome 4+, Opera 9+, IE7
İşletim Sistemi	Windows, Linux, Mac OS X, Solaris, Netware	Windows, Linux, Mac OS X, Solaris, Netware

Tablo 1. Moodle 1.9.x ve Moodle 2.x Sürülerinin Karşılaştırılması

	Moodle 2.0	**Moodle 2.1**	**Moodle 2.2**	**Moodle 2.3**	**Moodle 2.4**	**Moodle 2.5**	**Moodle 2.6**
Yeni Etkinlik Sayısı	55	71	79	91	80	69	19
Yeni Blok Sayısı	86	106	144	147	127	94	17
Yeni Tema Sayısı	22	36	35	33	42	28	9
Yeni Quiz Soru Çeşiti	3	17	19	27	28	26	2
Yeni Ödev Çeşit Sayısı	5	7	6	3	2	0	0
Workshop Eklentisi	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var
İntihal Modülleri	5	5	6	6	4	4	0
PHP Sürüm	5.2.8	5.3.2	5.3.2	5.3.2	5.3.2	5.3.3	5.3.3
MySQL Gereksinimi	5.0.25	5.0.25	5.0.25	5.1.33	5.1.33	5.1.33	5.1.33
PostgreSQL Gereksinimi	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
MSSQL Gereksinimi	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Oracle Gereksinimi	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
Tarayıcı Desteği	Firefox 3+, Safari 3+, Chrome 4+, Opera 9+, IE7+	Firefox 3+, Safari 3+, Chrome 4+, Opera 9+, IE7+	Firefox 3+, Safari 3+, Chrome 4+, Opera 9+, IE7+	Firefox 4+, IE8+, Safari 5+, Chrome 11+, Opera 9+	Firefox 4+, IE8+ (dosya sürükle ve bırak işlemi için IE10), Safari 5+, Chrome 11+	Firefox 4+, IE8+ (dosya sürükle ve bırak işlemi için IE10), Safari 5+, Chrome 11+	Firefox, IE9+ (dosya sürükle ve bırak işlemi için IE10), Safari 6+, Chrome
İşletim Sistemi	Windows, Linux, MacOSX, Solaris, Netware	Windows, Linux, MacOSX, Solaris, Netware	Windows, Linux, MacOSX, Solaris, Netware	Windows, Linux, MacOSX, Solaris, Netware	Windows, Linux, MacOSX, Solaris, Netware	Windows, Linux, MacOSX, Solaris, Netware, Debian, Ubuntu, CentOS, RedHat	Windows, Linux, MacOSX, Solaris, Netware, Debian, Ubuntu, CentOS, RedHat

Tablo 2. Moodle 2.x Sürümlerinin Kendi İçerisinde Karşılaştırılması

5. Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda internet ve teknolojinin kullanımının eğitim üzerindeki etkisi giderek artmaktadır. Bu yüzden de eğitimde "web tabanlı sistemlerin" kullanımı hızla artmıştır. Bu sistemlerin en başında açık kaynak dolu olmasından dolayı Moodle gelmektedir. Moodle sürekli gelişen bir yazılım olduğu için birçok sürümü çalışır halde bulunmaktadır. Bu sürümler birçok farklı özelliği içerisinde barındırmaktadır.

Bu çalışmada açık kaynak kodlu ve popüler olan Moodle yazılımının en çok kullanılan

sürümleri incelenmiştir. Bu sürümlerin değerlendirmeleri yapılırken kullanıcı dostluğu, içerdikleri özellikler ve yeni geliştirilen paketler gibi birçok açıdan incelendiğinde; Moodle 1.9.x sürümlerinin kullanıcı açısından anlaşılır ve basit bir ara yüze sahip olduğu ve bu yüzden çok fazla tercih edildiği, aynı zamanda da 2.x gibi yeni sürümler çıkmasına ve bu sürümlerin 1.9.x'deki güvenlik açıklarını yok etmesine, ekstradan daha iyi özellikler eklemesine rağmen yükseltme yapılmasının tercih edilmediği belirlenmiştir. Özellikle yeni başlayan kullanıcılardan çok, eski kullanıcıların sürüm güncellemesinde bu etkiyi yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Yeni kullanıcılar ise Moodle 2.x sürümlerini de kullanıcı arayüzü açısından anlaşılır bulmaktadırlar. Ancak 2.x sürümleriyle birlikte eklenen özellikler ve geliştirilen yeni eklentiler Moodle'ın açık kaynak kodlu yazılımlar arasında daha da çok tercih edilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmanın sonucunda kullanıcıların ihtiyaçlarına göre Moodle sürümlerini tercih etmesi gerektiği gözlenmiştir. Eğer kullanıcı ara yüzünün basit olduğu/olması gereken ortamlar için ya da ortalama RAM ve CPU miktarının düşük olduğu/olmasını gerektiren ortamlar için Moodle kullanılacaksa, 1.9.x sürümleri tercih edilmelidir. Ama kurs boyutunun büyük olduğu/olmasını gerektiren ortamlar için ya da eğer güvenlik faktörünün çok önemli olduğu/olması gereken için Moodle kullanılacaksa, daha az güvenlik açığı bulunan Moodle 2.x sürümleri tercih edilmelidir. 2.x sürümleri arasında bir tercih yapılacağı zaman da Moodle'ın çalıştırılacağı sisteme göre bir karar verilebilir. Eğer farklı bir çok işletim sistemi üzerinde çalıştırılacaksa Moodle 2.5 ve 2.6 sürümleri tercih edilebilir. Performans hızı önemli ise Moodle 2.4, 2.5 ve 2.6 sürümleri tercih edilebilir. Bir sayfa oluşturmak için kullanılan ram ortalama miktarının düşüklüğü önemliyseMoodle 2.0, 2.1 ve 2.2 sürümleri tercih edilebilir. CPU kullanımı gerektiren aktiviteler (quiz,...) kullanılacaksa Moodle 2.0, 2.1 ve 2.3 sürümleri tercih edilebilir. Ancak 2.6 yeni yayımlandığı için birçok eklentinin henüz 2.6. için güncellenmediği bilinmelidir.

6. Kaynaklar

[1] Kaya, M., "Distance Education Systems Used in Universities of Turkey and Northern Cyprus", **Proceedings of the 2nd World Conference on Learning, Teaching and Administration, Procedia - Social and Behavioral Sciences - Elsevier**, Volume 31, Pages 676–680, (2012).

[2] Kazu, İ.Y., Özdemir, O., "Teknik Öğretmen Adaylarının Uzaktan Eğitimle İlgili Görüş Ve Beklentileri (Fırat Üniversitesi Örneği)", **XI. Eğitim Bilimleri Kongresi**, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşa, KKTC, (2002).

[3] Yalın, H.İ., "Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme", **Nobel**, Ankara, (2001).

[4] Karataş, S., "Deneyim Eşitliğine Dayalı İnternet Temelli ve Yüzyüze Öğrenme Sistemlerinin Öğrenci Başarısı ve Doyumu Açısından Karşılaştırılması", **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, (2005)

[5] Warfield, A., Coady, Y., Hutchinson, N., "Identifying Open Problems in Distributed Systems", **Proc. of European Research Seminar on Advances in Distributed Systems (ERSADS)**, http://webhome.cs.uvic.ca/~ycoady/papers/ersads.pdf, (2001).

[6] Çallı İ., İşman A., Torkul O., "Sakarya Üniversitesi'nde Uzaktan Eğitimin Dünü Bugünü ve Geleceği", **Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3.Sayı, http://www.ef.sakarya.edu.tr/dergi/efdergisayi3-1f.pdf, (2007).

[7] Altıparmak, M., Kurt, İ. D., Kapıdere, M. "E-Öğrenme ve Uzaktan Eğitimde Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri", **Akademik Bilişim 2011 (AB11)**, Malatya, (2011).

[8] WebCT, http://www.webct.com/, (2013).

[9] Adobe Connect, http://www.adobe.com/ products/adobeconnect.html, (2013)

[10] Enocta, http://www.enocta.com/ enocta/ web/pdefault.aspx, (2013).

[11] Perculus, http://www.perculus.com/, (2013).

[12] AkademikLMS, http://www.akademik lms.org/, (2013)

[13] ATutor, http://atutor.ca/, (2013).

[14] Moodle, http://moodle.org/, (2013).

[15] Claroline, http://www.claroline.net/? lang=en, (2013).

[16] Angel, http://www.angellearning.com/ community/higher_ed.html, (2013).

[17] Sakai, http://www.sakaiproject.org/ sakai-teaching-and-learning-community, (2013).

[18] Nozawa, K., "To Moodle or Not To Moodle: Can It Be an Ideal e-Learning Environment?", **Ritsumeikan University Journal of Policy Science**, Bulletin of Universities and Institutes , 289-312, (2011).

[19] Cole, J. R., Foster, H., "Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System", **O'Reilly Community Press**, 2nd Edition, p. ix.4. U. E. Eymen , (2008).

[20] Moodle 1.9 Release Notes, http://docs. moodle.org/19/en/Moodle_1.9_release_notes, (2013).

[21] Moodle 1.9 Teacher Documentation, http://docs.moodle.org/19/en/Teacher_documentation, (2013).

[22] Moodle Releases, http://docs.moodle. org/ dev/Releases, (2013).

[23] Moodle 2.0 Teacher Documentation, http://docs.moodle.org/20/en/Teacher_documentation, (2013).

[24] İnner B., Harmanlanmiş Öğrenme Ortami Olarak Etkili Moodle Etkinlikleri Kullanim Örneği, **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi - Journal of Research in Education and Teaching,** Cilt:3, Sayı:1, Makale No:09, (2014).

[25] Cooch, M., "Moodle 2.0 First Look: Discover What's New in Moodle 2.0, How The New Features Work, and How It Will Impact You", **Packt Publishing**, (2010).

[26] Moodle Plugins Directory, https://moodle. org/plugins/index.php, (2013).

Yeni Başlayanlar için Moodle

Özgün Aydın
Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği
ozgun_a@ug.bilkent.edu.tr

Özet: Günümüzde eğitim, teknoloji ile harmanlanarak eskiye nazaran bir üst seviyeye taşınmaktadır. Bu harmanlanmanın en yakın ve en güzel örneklerinden birisi ise ders yönetim sistemleridir. Ders yönetim sistemleri, artık bir çok alanda ve bir çok amaçla kullanılmaya başlanmıştır. Uzaktan eğitimin yanı sıra, sınıf ortamına ve derslerin işlenmesine yardımcı olarak kullanılması bu sistemleri olmazsa olmaz araçlar haline gelmesine neden olmuştur.

Moodle, dünya çapında tanınan ve Türkiyede de birçok kurum ve kuruluş tarafından kullanılan açık kaynak bir ders yönetim sistemidir ve popülerliği gitgide artmaktadır. Bu çalışma, ana hatlarıyla moodle'ı tanıtmak için hazırlanmıştır. Moodle nedir, çalışması için ne gerekir, moodle ile neler yapılabilir, hangi özellikleri ne işe yarar gibi konular ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: moodle, cms, lms, ders yönetim sistemi, ders yönetim sistemi, modüler

Giriş

"Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment" şeklinde bir ingilizce açılımı olan ve "Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı" şeklinde Türkçe çevirisini mevcut olan Moodle, açık kaynak (Open Source), yani ücretsiz bir öğrenim yönetim sistemi (LMS) dir. Son zamanlarda Dünyada ve Türkiyede birçok eğitimci tarafından kullanılmaktadır ve popülerliği gitgide artmaktadır.

Moodle projesinin odağında her zaman eğitim camiası olmuştur. Öğretimi en iyi şekilde idame ettirmek ve geliştimek için iyi bir yardımcı araç sunabilmek, aynı zamanda bu aracın herkes tarafından kolayca kullanılmasını sağlamak moodle'ın en temel hedeflerindendir.

Moodle'ın kullanım alanları da farklılık göstermektedir. Bir çok kurum ve kuruluş, uzaktan eğitim için moodle'ı asıl ders platformu olarak kullansa da diğer birçoğu da sınıf ortamına yardımcı bir platform olarak kullanamaktadır.

Binlerce katılımcının olduğu büyük kurum ve kuruluşların yanı sıra, daha küçük ölçekli kurum ve kuruluşlar da moodle'ın hedef kitlesindedir. Aslında, eğitime gönül vermiş ve yeni deneyimlere açık olan herkes moodle'ın hedef kitlesinin içindedir. Daha çok kişiye ulaşıp, eğitime daha çok katkıda bulunmak isteyen moodle, başka bir deyişle moodle a destek veren topluluk, eğitimcilerden, öğrencilerden, idarecilerden, yazılımcılardan yani kısacası moodle'ı kullanan herkesten dönütler alıp sürekli olarak kendini geliştirmektedir.

Teknik Açıdan Moodle

Moodle, en basit tanımıyla, çevrimiçi dersler ve bunlara bağlı web sayfaları oluşturmaya yarayan bir web yazılımıdır. Web yazılımından öte, eğitimin gelişmesine katkıda bulunmak amacıyla oluşturulmuş ortak katılımlı bir projedir.

Moodle açık kaynak lisansı ile sunulan bir yazılımdır(GNU Public License). Yani, bu yazılımı kullanmak, kopyalamak ve kendinize göre ekleme ve çıkarma yapmak ücretsizdir. Ancak, lisansı değiştirmek, orjinal dosyaları değiştirmek veya silmek ve bunları dağıtmak, moodle'ın kabull ettiğimiz lisans şartlarınca yasaklanmıştır.

Moodle hemen hemen her bilgisayara kurulabilir. Sistem yüküne göre donanımsal yükseltme gerektirse de, teorik olarak PHP programlama dilini yorumlayabilen ve SQL tipi Veritabanını destekleyen bir sunucu bilgisayar, Windows, Mac yada birçok Linux işletim sistemiyle, moodle'ı çalıştırmaya yetecektir.

Moodle ile Yapabilecekler, Modüller ve Açıklamaları

Moodle'ın başındaki "M" harfi modüler kelimesinin baş harfidir. Yani moodle, modüllerden, bir başka deyişle her biri başka bir işe yarayan küçük birimlerden oluşmuştur.Bu birimlerden en yaygın ve artık standart olarak moodle dağıtımı ile yüklenebilecek olanları aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

Ödev Modülü

Ödev Modülü öğretmenlere öğrencilere verilen ödevleri ve diğer aktiviteleri toplama, notlandırma, dönüt verme gibi olanakları sağlar. Öğrencilerin gönderdiği dosyalar aksi belirtilmediği sürece diğer öğrencilerin görmesine kapalıdır.

Ödev Modülünün Özellikleri

- Öğrenciler ödev için dosya yükleyebilirler.
- Öğrenciler ödev için yazı oluşturabilirler, bu yazıyı daha sonra değiştirebilir ya da silebilirler.
- Öğretmenler, öğrencilerin oluşturduğu yazılara, satıriçi dönüt yapabilirler.
- Öğretmenler tamamlanmış bir ödeve notlandırma yapabilir ve dönüt ekleyebilirler.
- Öğretmenler ödev için başlangıç ve bitiş tarihi belirleyebilirler.
- Öğretmenler geç yüklenen ödevlere izin verilip verilmeyeceğine karar verebilirler.
- Öğretmenler ödevlerin tekrar yüklenmesine izin verilip verilmeyeceğine karar verebilirler.
- Öğrenciler ödevleri notlandırıldığında bildirim e-postası alabilirler.
- Öğretmenler bir öğrenci ödevini yüklediğinde bildirim e-postaları alabilirler.
- Öğretmenler öğrencilerin yükleyeceği dosya boyutuna sınırlandırma getirebilirler.
- Öğretmenler ödev yüklemesi için alanda öğrencilerin not düşmesine izin verebilirler.
- Öğretmenler tek sayfada birden fazla ödeve anında notlandırma yapabilirler.

Sohbet modülü

Sohbet modülü katılımcılara genel ya da belirli bir konu hakkında, gerçek zamanlı, senkron bir sohbet veya tartışma olanağı sağlar.

Sohbet Modülünün Özellikleri

- Katılımcıları gerçek zamanlı senkron bir tartışma yapabilirler.
- Katılımcılar birbirlerine ses gönderebilirler.
- Katılımcılar sohbet penceresinin otomatik olarak aşağı kaydırılmasını engelleyebilirler.
- Katılımcılar sohbet penceresini çerçeve ve javascript olmadan kullanabilirler.
- Öğretmenler belirli aralıklarla tekrar eden sohbet zamanları ayarlayabilirler.
- Öğretmenler önceki sohbet oturumları diğer katılımcılara erişilebilir hale getirebilirler.

Veritabanı Modülü

Veritabanı modülü kullanıcılara herhangi bir konu hakkında veritabanı oluşturup, veritabanı girdilerini sergileme, arama gibi olanaklar sağlar. Veritabanı girdilerinin yapısı ve formatı neredeyse sınırsızdır. Bilgi metinleri, resimler, dış sayfa bağlantıları, tablolar ve aklınıza gelebilecek diğer yapı ve formatlar girdi içeriği olarak eklenebilir.

Veritabanı Modülünün Özellikleri

- Kullanıcılar veritabanına girdi ekleyebilirler.
- Kullanıcılar veritabanına 12 farklı bilgi alanı belirleyebilir ve bu alanları doldurabilirler.
- Kullanıcılar veritabanı girdilerine liste şeklinde ya da ayrı ayrı ulaşabilirler.
- Kullanıcılar veritabanı girdilerine gözatma modunda ya da detaylı arama yaparak ulaşabilirler.

- Öğretmenler veritabanı girdilerine varsayılan bir sıralama metodu atayabilirler.
- Öğretmenler başka veritabanı girdilerini kendi veritabanlarına, seçecekleri format ve yapılar ile içe aktarabilirler.
- Öğretmenler, öğrencilerin veritabanı girdisi eklemesine, değiştirmesine veya silmesine zaman sınırlandırması getirebilirler.
- Öğretmenler veritabanı için gerekli en az girdi sayısını belirleyebilirler.
- Öğretmenler öğrencilerin veritabanı girdilerine ulaşabilmesi için girmesi gereken en az girdi sayısını belirleyebilirler.
- Öğretmenler öğrencilerin ekleyebileceği ençok girdi sayısını belirleyebilirler.
- Öğretmenler öğrencilerin eklediği girdilerin onay verildikten sonra görüntülenmesi seçeneğini kullanabilirler.
- Öğretmenler veritabanının yapısını paylaşabilirler.

Forum Modülü

Forum modülü öğretmen ve öğrencilerin konular açıp bu konulara yorum yapabileceği, fikirlerini paylaşabileceği mükemmel bir ortam sağlar. Forumlar, çevrimiçi derslerde sağlıklı bir iletişim kurmada ve çevre oluşturmada çok önemli bir rol oynar. Bu yüzden, forum modülü eğitim alanında birçok yenilikçi amaç için kullanılabilir.

Forum Modülünün Özellikleri

- Yeni bir ders açıldığında, varsayılan ve otomatik olarak haberler forumu açılır. Bu foruma sadece öğretmenler girdi/içerik/yorum ekleyebilir ve forumun öğrenciler tarafından takibi zorunludur.
- Yeni bir ders açıldığında, varsayılan ve otomatik olarak en son haberler bloğu oluşturulur. Bu blok, haberler forumundan belirli konularda belirli sayıda girdi gösterir.
- Standart bir forumda, öğrenciler yeni bir konu açabilir, girdilere cevap verebilir ve girdilerine dosya ekleyebilirler.
- Tek konulu tartışma tipi forumlarda sadece öğretmen yeni bir tartışma başlatabilir.
- "Kişi başı bir konu" tipi forumlarda, her kullanıcı sadece bir tartışma başlatabilir fakat diğer bütün tartışmalara cevap verebilir.
- Soru – Cevap tipi forumlarda, öğrenciler diğer girdileri görebilmek için önce kendileri bir girdi eklemeleri gerekmektedir.
- Öğretmenler dört farklı forum takip mekanizmasından birini belirleyebilirler.
- Öğretmenler, öğrencilerin girdilerini düzenleyebileceği ya da silebileceği bir zaman aralığı belirleyebilirler.
- Öğretmenler, öğrencilerin foruma belirli bir zaman aralığında ekleyebilecekleri en çok girdi sayısını belirleyebilirler.
- Öğrenciler 4 farklı görüntüleme metodundan birini seçebilirler ve seçimleri kaydedilir, bir sonraki oturumda geri getirilir.
- Öğretmenler tartışma konularını ayırabilirler ve bu tartışma konularını aynı ders içinde başka forumlara taşıyabilirler.
- Öğretmenler herhangi bir girdiyi değiştirebilir yada silebilirler.

Sözlük Modülü

Sözlük modülü, kullanıcıların terimler ve bilinmeyen kelimelerin açıklamalarının olduğu bir sözlük yaratıp, kelime ve kelime açıklaması eklemelerine olanak tanır. Sözlük modülü birçok farklı şekilde kullanılabilir. Girdiler birçok farklı şekilde aranabilir veya listelenebilir. Herkesin ekleme yapabileceği etkileşimli bir sözlük yaratılabilir yada sadece öğretmenin girdi eklemesi sınırlandırması getirilebilir. Eklenen kelimeler otomatik olarak açıklamalarıyla bağlantılı hale gelir.

Sözlük Modülünün Özellikleri

- Öğrenciler sözlük girdisi ekleyebilirler ve bu girdilere dosya yükleyebilirler.
- Sözlük girdileri, alfabetik sıra, kategori, tarih ve girdiyi ekleyen kullanıcıya göre listelenebilir veya arama yapılabilir.
- Öğretmenler, sözlük girdilerinin her zaman değiştirilip değiştirelemeyeceğini belirleyebilirler.

- Öğretmenler, sözlük girdilerinin herkes tarfından görünebilir olmadan önce onaydan geçip geçmemesini belirleyebilirler.
- Öğretmenler, sözlük girdilerine oylama veya puanlama yapılıp yapılmamasını belirleyebilirler.
- Öğretmenler 7 farklı sözlük gösterim biçiminden birini seçebilirler.
- Kelimeler ders içinde herhangi bir yerde kullanıldığı zaman, otomatik olarak sözlükteki kelimeyle ilgili girdiyle bağlanırlar.
- Öğretmenler aynı kelimenin birden fazla girdisi olmasına izin verilip verilmeyeceğini belirleyebilirler.
- Öğretmenler sözlük modülünün yazıcı uyumlu versiyonunu aktif hale getirebilirler.
- Öğretmenler başka sözlük girdilerini içe aktarabilir ya da kendi girdilerini dışa aktarabilirler.
- Yöneticiler derslerden bağımsız olarak genel bir sözlük oluşturabilirler.

Ders Modülü

Ders modülü, bir içerik alanı ve bu içerik alanının altında öğrencilerin takip etmesi beklenilen bir dizi HTML sayfası sunar. Öğrencilerin yaptıkları seçimler onları ilgili sayfalara yönlendirir. Ders sayfasının en basit hali, ders içeriği ve içeriğin hemen altındaki sonraki sayfa butonudur. Bu buton öğrenciyi dersin bir sonraki sayfasına yönlendirir.

Ders modülünde öğrencilerin karşılaşacağı iki temel ders sayfası tipi vardır: soru sayfaları ve içerik sayfaları. Bunlardan başka, daha farklı, öğretmenlerin ihtiyacına göre düzenlenebilen daha gelişmiş yönlendirmeli ders sayfaları da mevcuttur. Modülün amacı, öğrencinin kendi kendine ilerleyeceği ve seçim yapabileceği uyarlanabilir bir ders içeriği yaratabilmektir.

Bu modülün diğer modüllerden farkı uyarlanabilir olma özelliğidir. Öğrencilerin yaptığı her seçim onları farklı bir içeriğe yönlendirecektir. İyi bir planlamayla, öğrenci öğretmenden ekstra direktifler almadan ders içeriği hakkında bilgi sahibi olabilecek, gerekli kısımları tamamlayabilecektir.

Ders Modülünün Özellikleri

- Öğrenciler, sorulan sorulara verdikleri cevaplara göre birçok farklı şekilde, bir çok farklı sayfalar arasında gezinebilirler.
- Öğretmenler, soru sayfalarına altı farklı soru tipi ekleyebilirler.
- Öğretmenler, ders aktivitelerine dışarıdan gelen soruları içe aktarabilirler.
- Öğretmenler, ders aktivitesi için zaman sınırı koyabilirler.
- Öğretmenler, ders aktivitesi için en yüksek not sınırı koyabilirler.
- Öğretmenler, ders aktivitesinin yeniden alınıp alınamayacağını belirleyebilirler.
- Öğretmenler, ders aktivitesinde geriye gidişin olup olmayacağını belirleyebilirler.
- Öğretmenler, ders aktivitesindeki bir soru için en fazla deneme sayısını belirleyebilirler.
- Öğretmenler, ders aktivitesi için parola atayabilirler veya aktiviteye erişim için başlangıç ve bitiş tarihi belirleyebilirler.

Quiz Modülü

Quiz modülü, öğretmenlerin farklı tiplerde ve farklı yapılarda quizler oluşturmasına olanak tanır. Çoktan seçmeli, doğru yanlış veya açık uçlu sorular gibi birçok farklı soru tipinin kullanılabileceği quizler öğretmenlere büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bu kolaylıklardan bir tanesi oluşturulan soruların soru bankasında saklanıp daha sonra farklı quizlerde kullanılabilmesidir.

Quiz Modülünün Özellikleri

- Öğretmenler, her bir quiz için başlangıç ve bitiş tarihi belirleyebilirler.
- Öğretmenler, her bir quiz için zaman sınırlaması koyabilirler.
- Öğretmenler, aynı quizin en fazla kaç kere deneneceğini belirleyebilirler.
- Öğretmenler, her bir quiz dört farklı notlandırma metodundan birini belirleyebilirler.

- Öğretmenler, quiz sorularını rastgele sıralayabilirler.
- Öğretmenler, quiz esnasında, quizi yapan öğrencinin adını görebilirler.
- Öğretmenler, her bir quiz için parola yada belirli bir ağ adresinden erişimi tanımlayabilirler.
- Öğretmenler, her bir quizin yeniden yapılması için zaman aralığı zorunluluğu belirleyebilirler.
- Öğretmenler, her bir quiz için tanımlanmış dönütlerin veya cevapların ne zaman gösterileceğini belirleyebilirler.
- Öğretmenler, quiz'e rastgele soru ekleyebilirler.
- Öğretmenler, bir quizde aynı sorunun en fazla kaç kere deneneceğini belirleyebilirler.
- Öğretmenler, herhangi bir quizi önizleyebilirler.
- Öğrenciler, quizdeki sorulara itiraz edebilirler.

Anket Modülü

Anket modülü, birçok farklı test edilmiş anket araçlarını sunabilen faydalı bir aktivite modülüdür. Öğretmenler, öğrencilerden, aralarında ders işleyişlerinin nasıl olduğu gibi birçok bilgiyi toplayabilir, dersi ve kendilerini geliştirmek için gerekli atmosferi yakalayabilirler.

Anket Modülünün Özellikleri

- Öğretmenler üç farklı anket tipinden birini seçip kullanabilirler.
- Öğretmenler anket verilerini gözlemleyebilirler veya bu verileri dışa aktarabilirler.

Wiki Modülü

Wiki modülü, katılımcılara ortak katkıları ile web dokümanları oluşturmalrına olanak tanır. Temel olarak bir wiki sayfası, katılımcıların herhangi bir programlama becerisi sahibi olmadan beraberce yarattıkları web sayfasıdır. Katılımcılar, wikinin içinde bulunmayan sayfaları sadece bağlantı vererek kolayca oluşturabilirler.

Wiki kelimesi aslında bir hawai deyişi olan "wiki wiki" den gelir ve anlamıda "çok hızlı" dır. Hızlı anlamındaki bu kelime aslında bu konseptin genel karakteristiğini yansıtır. Wiki, grupların içerik oluşturmasında etkili bir araçtır. Aynı zamanda da populerliği sürekli artmaktadır.

Genellikle, aksi belirtilmediği sürece, wikideki söz hakkı tek bir kişiye değil, grubun tüm üyelerine dağıtılmıştır.Moodle wikilerinde de durum böyledir. Bütün sınıf ortak bir çalışma yürüterek hem güzel bir içerik hazılanır hem de çalışma sırasınca güzel bir iletişim sağlanmış olur.

Wiki Modülünün Özellikleri

- Katılımcılar yeni sayfalar oluşturabilirler ve bu oluşturulan sayfaları daha sonra düzenleyebilirler.
- Düzenlenmiş wiki sayfaları, değişiklikler kaydedilmeden önce önizlenebilirler.
- Erişilebilir tüm wiki sayfaları için geçmiş kayıtları mevcuttur.
- Katılımcılar bir wiki sayfasını düzenlerken dört farklı formattan birini kullanırlar.
- Öğretmenler, wikiyi ortak ya da kişisel olarak açabilirler.

İstatistikler	
Kayıtlı Siteler	69,138
Ülkeler	235
Dersler	7,218,721
Kullanıcılar	67,470,028
Öğretmenler	1,182,392
Ders Kayıtları	77,966,667
Forum Girdileri	117,368,518
Kaynaklar	63,279,532
Quiz Soruları	167,165,725

Türkiyede Moodle

Moodle'a kayıtlı Türkiyeden 456 adet site mevcut olup bunların 199'u gizlilik talep edip listede görünmemeyi tercih etmişlerdir.

Kaynakça

[1] About Moodle. Erişim Tarihi: 02.12.2013, https://moodle.org/about/

[2] Moodle.org: Moodle Statistics. Erişim Tarihi: 05.12.2013, https://moodle.org/stats/

[3] Registered sites. Erişim Tarihi: 05.12.2013 https://moodle.org/sites/

[4] Öğrenme Yönetim Sistemi. Erişim Tarihi: 08.12.2013 http://uemyo.uegazi.edu.tr/index.php/uegitim/eyon.html

[5] Meet Moodle. Erişim Tarihi: 09.12.2013 http://moodle.com/

Meşcere Tiplerinin Uydu Verileri ile Belirlenmesinde Farklı Doku Ölçütlerinin Değerlendirilmesi

Z. Damla Uça Avcı[1], Bahriye Kuşak[2], Lütfiye Kuşak[3]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Uydu Haberleşmesi ve Uzaktan Algılama Merkezi, İstanbul

[2] İstanbul Aydın Üniversitesi, Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı, İstanbul

[3] İstanbul Aydın Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı ve Kentsel Tasarım Bölümü, İstanbul

damla@cscrs.itu.edu.tr, bahriyekusak@aydin.edu.tr, lutfiyekusak@aydin.edu.tr

Özet: Son yıllarda meşcere tiplerinin uydu görüntülerinden belirlenmesinde spektral özelliklerin yanı sıra doku özellikleri de kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, ormanlık bir bölgede meşcere tiplerinin ayırt edilmesinde farklı doku ölçütlerinin en verimli şekilde kullanılabilmesi için farklı ağaç türleri arasında en belirgin ayırt edici doku ölçütlerinin tespit edilmesidir. Bu çalışmada, İstanbul il sınırları içerisinde bulunan Atatürk Arboretumu çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bölgeye ait 30 Temmuz 2013 tarihli Landsat 8 uydu görüntüsü kullanılmış, segmente edilmiş görüntü için 8 farklı GLCM doku ölçütü ile üretilmiş ağırlık görüntüleri elde edilmiş ve sonuçlar bölgenin amenajman planı verileri ile karşılaştırılarak, bu bölgedeki ağaç tiplerini ayırt etmede en etkili sonuç veren doku ölçütleri ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Algılama, Meşcere, Doku Analizi

Evaluation of Texture Analysing Methods for Forest Stand Type Identification

Abstract: In the recent years, in addition to spectral properties, textural properties have been used for determination of forest stand types (FST) using satellite images. The aim of this study was to use various texture measures in order to discriminate different FSTs and to obtain the most effective ones for FST pairs. As the study area, Atatürk Arboretum (İstanbul) was selected. Landsat 8 image, acquired on July 30, 2013 was used as satellite data. First, the image was segmented and then, 8 different GLCM texture measures were calculated. Produced texture images were compared with the map of forest management plan of the region and the most effective texture measures were outlined.

Keywords: Remote Sensing, Forest Stand, Texture Analysis

1. Giriş

Gerek orman amenajmanı çalışmalarında gerekse silvikültürel çalışmalarda meşcere tespiti büyük önem taşımaktadır [1], [2]. Meşcere kavramı, bazı orman çalışmalarının kolaylıkla yürütülebilmesi için tanımlanmış olup, özellikle ağaç türü, ağaç türü kombinasyonu, yaş, büyüme (keskin bonitet değişimi), kuruluş şekli gibi özelliklerin bir kısmı veya hepsi ile çevresinden belirgin olarak ayrılan ve en az bir hektar büyüklüğünde olan orman parçasına verilen isimdir [1], [3]. Meşcereler, aynı yaşlı ve değişik yaşlı meşcere olmak üzere ikiye ayrılarak incelenmektedir [4]. Ülkemizde, 2008 yılında resmi gazetede yayınlanan amenajman yönetmeliği kapsamında aynı yaşlı ve maktalı meşcere tiplerinin ayrılmasında ağaç türleri, meşcere gelişim çağları, kapalılık ve katlılık olmak üzere dört farklı kriter göz önünde bulundurulmaktadır [3]. Meşcere tipleri amenajman planlarında genel olarak bu gibi özelliklerini tanımlayan belli sembollerle ifade edilirler [5].

Türkiye'de meşcere tespiti de dahil olmak üzere pek çok ormancılık çalışması, geçmişten günümüze, klasik envanter yöntemlerinin uygulanması, hava fotoğraflarının kullanımı ve son dönemlerde de uydu görüntülerinin analizi ile gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de 1955 ve 1962 yılları arasında, modern envanter metodlarını uygulamak amacı ile hava fotoğraflarından faydalanılması gündeme gelmiş, ancak teknik eksiklikler nedeni ile sonuçlandırılamamıştır. Ancak 1963 yılından sonra hava fotoğraflarının etkin biçimde kullanıldığı söylenebilir [6]. Özellikle 1991 yılından sonra, kızıl ötesi hava fotoğrafları yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve özellikle meşcere tiplerinin tespitini oldukça kolaylaştırmıştır. Günümüzde ise, meşcere tipi ve parametrelerinin belirlenmesi işlemini kolaylaştırmak ve desteklemek amacı ile değişik spektral bant aralıklarına sahip uydu görüntülerinden yaygın olarak faydalanılmaktadır [7]. Uzaktan algılama veri ve teknolojisinin kullanımı, envanter çalışmalarında iş yükünü azaltmak bakımından çok avantajlıdır [8], [9].

Literatür incelendiğinde, meşcere tiplerinin uydu verileri ve uzaktan algılama teknolojisi ile belirlenmesinde son yıllarda spektral özelliklerden faydalanılmasının yanı sıra doku özelliklerinden de yararlanıldığı görülmektedir. Lennartz ve Congalton, (2004) ile Kim vd., (2009) yaptıkları çalışmalarda doku analizinin meşcere sınıflandırmasında toplam doğruluğu arttırdığını göstermişlerdir [10], [11]. Özdemir ve Karnieli, (2011), uydu görüntüsünden elde edilen doku ölçütleri ile orman yapısal parametreleri (ağaç sayısı, dip kaplama alanı, gövde hacmi, Clark- Evans indeksi, Contagion indeksi gibi) arasındaki ilişkiyi korelasyon analizi ile incelemiş ve yapısal parametrelerin tahmini ve haritalanmasında doku özelliklerinin kullanılması için yeterli bir ilişki ve makul bir doğruluğun elde edildiğini belirtmişlerdir [12]. Bahsedilen ve benzeri daha pek çok çalışmanın sonuçları ve doğruluk analizleri incelendiğinde, UA kullanımının meşcere tespitinde etkin bir yöntem olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, seçilen ormanlık bir bölgede meşcere tiplerinin ayırt edilmesinde farklı doku ölçütlerinin en verimli şekilde kullanılabilmesi için farklı ağaç türleri arasında en belirgin ayırt edici doku ölçütlerinin tespit edilmesidir.

2. Çalışma Alanı



Şekil 1. Atatürk Arboretumu
(a) konumu, (b) fotoğrafları [13].

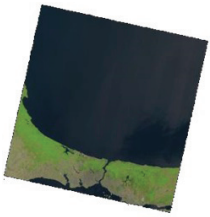
Çalışmada, İstanbul ili Belgrad Ormanı içinde yer almakta olan Atatürk Arboretumu çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 1). 1953 yılında koruma ormanı kapsamına alınan Belgrad ormanında yapraklı ağaçlar hakimdir. Belgrad ormanında meşe, orman alanının % 75'lik kısmını kaplamaktadır. Bunun yanı sıra, ormanın kuzeye bakan yamaçlarında kayın, iç kısımlarına doğru gürgen, güney yamaçlarında kestane ağaçları görülmektedir. Atatürk Arboretumu Belgrad Ormanı'nın güneydoğu bölgesinde kalmaktadır. Sarıyer ilçesine yakın bir konumda olan Arboretum, coğrafi konum olarak 41° 09' 48" - 41° 10' 55" kuzey enlemleriyle, 28° 57' 27'' - 28° 59' 27" doğu boylamları arasında bulunmakta, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nün Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı olup 296 hektardan oluşmaktadır [13], [14]. Atatürk Arboretumu aynı yaşlı meşcere tipi özelliğini taşımaktadır. Bu nedenle buraya ait meşcere tipi tespitinde ağaç türü, meşcere gelişim çağları ve kapalılık kriterleri göz önünde bulundurulmuştur [13]. Buna göre 2003–2012 yıllarını kapsayan Bentler Orman İşletme Şefli-

ği, Orman Amenajman Planı verilerinde de yer aldığı şekilde 16 bölmeden oluşmaktadır.

3. Materyal

3.1. Uydu Verisi

Çalışmada, öngörünümü Şekil 2'de verilen Landsat 8 uydu görüntüsü kullanılmıştır. Kullanılan uydu görüntüsünün dokuz bandına ait spektral ve mekansal karakteristikler Tablo 1'de, görüntü özellikleri ise Tablo 2'de verilmiştir. Görüntünün 9. bandı bozuk olduğundan ilk 7 band kullanılmıştır. Görüntü alım tarihi 30 Temmuz 2013 olup orman alanlarında yaprakların gelişmesinin tamamlandığı dönem tercih edilmiştir.



Şekil 2. Landsat tüm çerçeve öngörünümü.

Spektral Aralık	Dalgaboyu Aralığı (µm)	Mekansal Çözünürlük (m)
Band 1	0,43 – 0,45	30
Band 2	0,45 – 0,51	30
Band 3	0,53 – 0,59	30
Band 4	0,64 – 0,67	30
Band 5	0,85 – 0,88	30
Band 6	1,57 – 1,65	30
Band 7	2,11 – 2,29	30
Band 8 (pank)	0,50 – 0,68	15
Band 9	1,36 – 1,38	30

Tablo 1. Landsat 8 görüntü özellikleri [15].

Parametre	Değer
Görüntü ID	LC81800312013211LGN00
Hücre Adresi	180/31
Alım Açısı	NADİR
Veri İşleme Seviyesi	Level 1T
Alım Tarihi	30 Temmuz 2013
Bulut Oranı	0.04
Merkez Enlem	41°45'34.34"N
Merkez Boylam	29°06'26.14"E

Tablo 2. Kullanılan uydu verisinin özellikleri.

3.2. Meşcere Haritası

Yardımcı veri olarak ormanlık bölgeye ait farklı ağaç gruplarını gösteren meşcere haritasından faydalanılmıştır. Bu amaçla 2012-2031 yılları arasını kapsayan, Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü, Atatürk Arboretumu Şefliği tarafından tamamlanan fonksiyonel amenajman planından alınan meşcere haritasından yararlanılmıştır. Altlık olarak müdürlüğün hazırlamış olduğu plan raporunda gösterilen bölgeye ait 1/25000 ölçeğindeki meşcere haritası kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. 1/25000 ölçekli meşcere haritası[13].

4. Yöntem

4.1. Geometrik Düzeltme

Öncelikle Landsat 8 uydu verisinin geometrik doğruluğu, Google Earth programında daha yüksek çözünürlüklü uydu verilerinden yararlanılarak ve seçilen 10 yer kontrol noktası rektifikasyonu ile değerlendirilmiş, tespit edilen ortalama karekök hata oranı 0.6 olarak bulunmuştur. Orman çalışması için yeterli bulunan doğruluktaki veri WGS84 datumuna çevrilerek çalışılmıştır.

Kızılötesi verilerde ağaç türleri arasındaki yansıtım farkı daha belirgin görülmekte ve bu sebeple meşcere tiplerini ayırt etmede, bonitet farkının ve sağlıklı/hasta ağaçların tespitinde etkin olarak kullanılabilmektedirler. Bu nedenle görsel analizlerde (Kırmızı, Yeşil, Mavi: 5, 6, 7) kombinasyonu kullanılmıştır. Çalışmada görüntü zenginleştirme işlemi olarak % 1 standart sapma düzeltmesi uygulanmıştır.

Görüntü, çalışma alanını kapsayacak şekilde kesilerek veri segmentasyona hazırlanmıştır.

4.2. Meşcere Verileri

Aynı yaşlı ormanlarda meşcere kategorileri gelişme çağları bakımından Tablo 3'te ve kapalılık sınıflandırması olarak Tablo 4'te verilmiştir [13]:

Gelişim Çağı	D1.30'daki Çap Sınıfı Sınırları	Sembol
Gençlik ve sıklık	7.9 cm.'e kadar	A
Sırıklık ve direklik	8-19.9 cm. arası	B
İnce ağaçlık	20-35.9 cm. arası	C
Orta ağaçlık	36-51.9 cm. arası	D
Kalın ağaçlık	52 cm. ve yukarısı	E

Tablo 3. Çapa göre ağaçlık sınıfları.

Kapalılık Sınıfı	Tepe Kapalılığı Sınırları	Simgesi
Boşluklu kapalı	% 10 ve daha az	0
Gevşek kapalı	% 11 – 40 arası	1
Orta kapalı	% 41 – 70 arası	2
Tam kapalı	% 71- 100 arası	3
Sıkışık veya girift kapalı	% 100'den fazla	4

Tablo 4. Kapalılığa göre ağaçlık sınıfları.

Bölgenin meşcere haritasından yararlanarak çalışma alanına ait vektörel meşcere haritası üretilmiştir. Bu haritada her poligon İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olarak Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü Atatürk Arboretumu Şefliği'nin hazırladığı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı raporu bilgileri referans alınarak yukarıdaki tablolarda verilen kategorilere göre isimlendirilmiş olup çalışma alanı için 26 poligon (meşcere tipi bölgesi) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4, Tablo 5).



Şekil 4. Farklı meçcere tipi alanları.

Alandaki meşcere tipleri Tablo 5'te verilmiştir. Karışık meşcere sahibi bölgelerde bulunan ağaç sınıflarının yazım sırası, aynı zamanda hangi ağaç türünün baskın/ağırlıklı olduğuna dair bilgi vermektedir.

Sınıf Adı	Meşcere Tipi	Çap	Kapalılık
MGnKscd3	Meşe-Gürgen-Kestane	cd	3
GnMc3	Gürgen-Meşe	c	3
MGnc3	Meşe-Gürgen	c	3
MKncd3	Meşe-Kayın	cd	3
KnMGncd3	Kayın-Meşe-Gürgen	cd	3
KnMcd3	Kayın-Meşe	cd	3
MKnGncd3	Meşe-Kayın-Gürgen	cd	3
CkMc3	Karaçam-Meşe	c	3
CkMDIYa3	Karaçam-Meşe-Diğer	a	3
MGnbc3	Meşe-Gürgen	bc	3

Tablo 5. Alanda tanımlı karışık meşcere tipleri.

10 tip karışık meşcere alanı olup, çalışmada bu alanlara ait poligonlar kullanılmış ve gezi/park alanını içeren poligon uygulamadan çıkartılmıştır.

4.3. Arazi Çalışması

Arazi çalışması yapılarak, karışık meşcere alanları incelenmiş ve bu alanlarda bulunan ağaç türleri belirlenmiştir.

4.4. Segmentasyon

Segmentasyon işlemi ile, pikseller yerine birbirine yakın özellik gösteren piksel grupları üzerinde çalışılması ve meşcere tiplerini ayırt etmede doku özelliklerinden yararlanılması hedeflenmiştir. Bu amaçla görüntü, Definiens yazılımına entegre edilmiş olan segmentasyon algoritması kullanılarak, görüntü nesnelerine ayrılmış, uydu verileri segmentasyonunda aşağıdan yukarıya alan birleştirme yöntemi kullanılmıştır.

Girdi olarak segmentasyon ölçeği, renk, şekil, bütünlük ve geçişlilik parametreleri kullanılmıştır. Bu yöntemde renk ve şekil parametreleri ile bütünlük ve geçişlilik parametreleri birbirlerini 1'e tamamlayıcı değerler almaktadırlar [16]. Uygun parametre değerlerinin bulunması için segmentasyon parametrelerine pek çok değer kombinasyonu atanmış ve yapılan görsel analiz ile karara varılmıştır. Görsel analizde bölge için elde edilen meşcere haritasındaki poligonlar ile görüntü nesnelerinin alansal ve

şekilsel uygunluğu değerlendirilmiş, meşcere tipi farklı bölgeleri en iyi ayıran segmentasyonların kullanımı tercih edilmiştir.

4.5. Doku Analizi

Doku düzenli bir frekansta tekrar eden desen ve/veya desen kombinasyonudur. Doku analizi, şekil, yoğunluk ve düzen yönü hakkındaki dokusal özelliğin kullanılarak görüntünün segmentasyonu veya sınıflandırılması olarak tanımlanabilmektedir [17]. İstatistiksel yaklaşım, doku analizinde sık olarak kullanılmakta olup, bir bölge içerisindeki özellik dizilimlerinin sayısal olarak hesaplanmasıdır [18].

Doku analizi ile üretilen yeni görüntüler, tek bantlı uydu verisinin boyutunu arttırmakta ve hem bazı ilgi sınıflarının ayırt edilmesini hem de verinin çoğu sınıflandırma algoritmaları için uyumlu duruma gelmesini sağlayabilmektedir[19].

Matematiksel doku ölçütü olarak farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Temel ölçülerden biri Gri Düzey Eş Oluşum Matrisleri (Grey Level Co-occurance Matrix, GLCM)'dir. Türkçe literatürde 'Gri Seviyesi Birlikte Oluş Matrisleri' ve 'Gri Seviyesi Bağımlılık Matrisleri' olarak da geçmektedir [20], [21]. GLCM, görüntüde farklı yansıtım değerlerine sahip piksel kombinasyonlarının meydana gelme sıklığının ölçüsüdür.



Tablo 6. Kullanılan GLCM doku ölçütleri.

Doku ölçütlerinin büyük bir kısmı GLCM' den doğrudan doğruya hesaplanmakta olup bazı doku ölçüleri ise GLCM'den türetilen gri seviyesi fark vektöründen elde edilmektedir. Bu uygulamada kullanılan sekiz farklı GLCM doku ölçütünün formülleri Tablo 6'da verilmiştir.

5. Uygulama

5.1. Görüntüye coğrafi kayıt işlemi

Arboretum'a ait vektörel dosya görüntüyle aynı geometrik sisteme çevrilmiş olup, Şekil 5'te çakıştırılmış olarak gösterilmektedir. Bu adımın devamında her bir görüntü parçasının doku ölçütleri hesaplanarak meşcere sınıfları ile ilişkilendirilebilecektir.



Şekil 5. Uydu verisi üzerinde meşçere alanları vektörel katmanı.

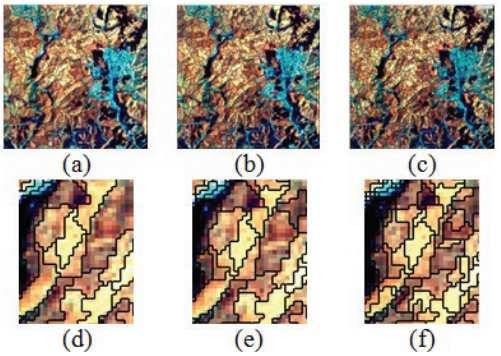
5.2. Arazi Çalışması

Arazi çalışmasında karışık meşcere olarak belirlenen bazı bölgelerde ağaç türlerinin homojen bulunmadığı fakat farklı türlerin bölgesel olarak ağaçların yer aldığı gözlenmiştir. Dağılımın homojen olmaması nedeni ile çalışmada segmentasyonun referans meşcere haritasındaki bölgeler ile çakışan ölçekte uygulanmasının yanı sıra saf meşcere bölgeleri için de daha küçük segmentasyon ölçekleri denenerek hazırlanmasına karar verilmiştir.

5.3. Segmentasyon

Segmentasyon ölçeği olarak öncelikle meşcere haritasındaki orman bölgelerini en iyi karşılayan değer araştırılmıştır. Yapılan testler sonucu segmentasyon ölçeği 20'nin en iyi sonuç verdiği görülmüştür. Renk, şekil, geçişlilik ve bütünlük parametreleri olarak sırası ile 0.1, 0.9, 0.8 ve 0.2 değerlerinin en iyi sonuç verdiği görülmüştür.

İkinci aşama olarak, saf meşcere bölgelerini ayırt etmede kullanılabilecek segmentasyon değerleri araştırılmıştır. Bazı türler için 15 ve daha küçük alan kaplayan bazı türler için de 10 segmentasyon ölçeği uygun bulunmuştur. Şekil 6a, b ve c'de çalışma alanını için sırası ile 20, 15 ve 10 segmentasyon ölçeği kullanılarak elde edilmiş görüntüden bir bölge; şekil 6d, e ve f'de ise sırası ile a, b ve c seviyesindeki segmentasyon sonuç görüntülerinden detay verilmiştir.



Şekil 6. Görüntü nesneleri (RGB:5,6,7 üzerinde).

5.4. Doku Analizi

Segmente edilmiş görüntüdeki her görüntü nesnesi için GLCM doku ölçütü değeri elde edilmiştir. Definiens yazılımı ile yapılan bu işlemin segmentasyon ölçeği 20 kullanılarak üretilen görüntü için tüm doku ölçütü sonuçları Şekil 7'de verilmiştir. Burada kullanılan GLCM doku ölçütleri sırası ile (a) tek türlülük, (b) kontrast, (c) benzersizlik, (d) entropi, (e) açısal 2. moment, (f) ortalama değer, (g) varyans, (h) karşılıklı değer'dir. Ölçüt hesaplarında tüm yönlere (açılara) göre hesaplama yapılmıştır.

Aynı şekilde 15 ve 10 segmentasyon ölçekleri için de doku görüntüleri oluşturulmuştur. Üretilen görüntülerden 20 segmentasyon ölçeği ile oluşturulan görüntü nesneleri, meşcere tipi poligonları ile eşleştirilerek, bu alanlardaki karışık meşcere tipi ve farklı doku ölçütlerinin değerleri kaydedilmiştir. Daha küçük segmentasyon ölçeği görüntülerinden yararlanarak, aynı şekilde bir değer tablosu daha elde edilmiştir.

Birinci tablo, büyük ölçekli segmentasyon ile elde edilen ve karışık meşcere alanlarını temsil eden görüntü nesnelerinin doku ölçütü verilerinin kaydı olup, ikinci tablo saf türü temsil ettiği bilinen bölgeler için aynı değer tablosunun oluşturulması amacı ile hazırlanmıştır.

Bölgedeki her saf tür için, ikinci tablodan yararlanılarak ortalama doku ölçüt değerleri hesaplanmış olup Şekil 8a, b, c, d, e, f, g, h'de grafik olarak gösterilmiştir.

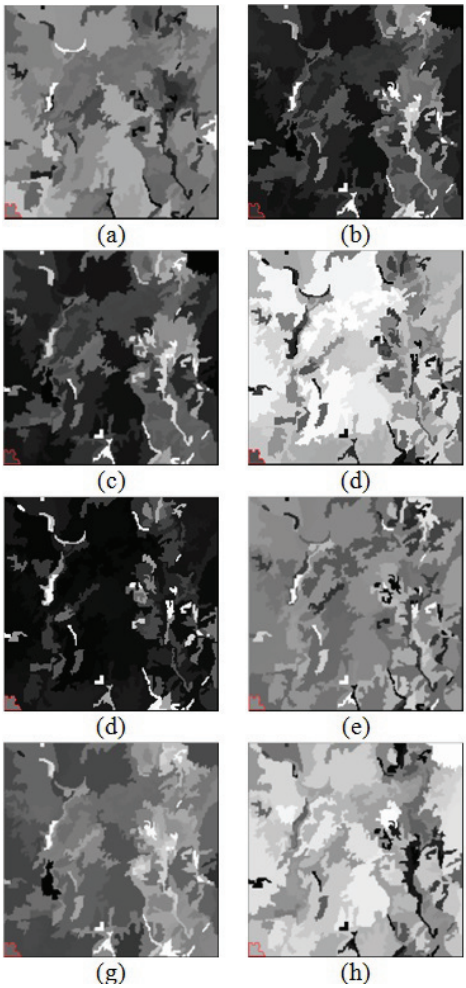
Veriler incelendiğinde, Kestane ile Karaçam'ın açısal 2. moment; Kayın ile Karaçam'ın ortalama değer; Karaçam ile Gürgen'in kontrast, Meşe, Gürgen, Kestane, Kayın ve Karaçam'ın Diğer Yapraklı Ağaçlar ile korelasyon doku ölçütleri ile iyi ayırt edildiği görülmektedir. Tüm ağaç türlerini ayırt etmede benzersizlik, entropi ve varyans ölçütleri çok ayırt edici olmayacaktır.

6. Sonuç

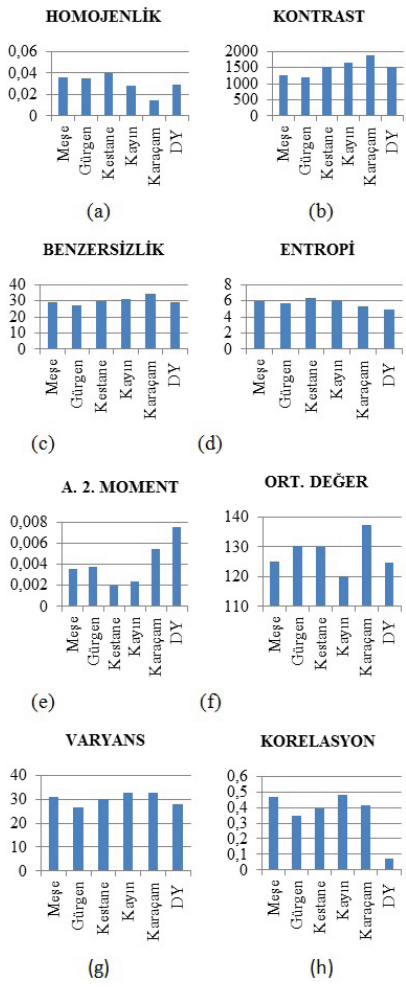
Bu çalışmada her bir doku ölçütünün farklı tipte meşcere bölgeleri ile ilişkileri incelenerek, performansları değerlendirilmiştir. Doku özellikleri hakkında bilgi içeren farklı ölçüt görüntülerden hiçbirinin bölgenin özgün doku özelliğini temsil ettiği söylenememekle birlikte, her birinin farklı ağaç türleri için analiz edilerek meşcere tiplerini ayırt etmede yardımcı veri olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Karışık meşcere bölgeleri için, saf meşcere bölgeleri için ortaya konduğu şekilde net sonuçların elde edilememesi, meşcere bölgelerinde ağaç türlerinin homojen dağılıma sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın ikinci adımı olarak yapılacak çalışmada, saf meşcereler için tespit edilen ortalama doku ölçütü değerleri kullanılarak, karışık meşcere doku ölçütü değerlerinin elde edilmesine yönelik bağıntıların çıkartılması planlanmıştır.

Uydu verilerinden meşcere tipi ayırt etme çalışmalarında, daha yüksek çözünürlüklü verilerin kullanılması ve/veya çok-zamanlı veri-



Şekil 7. GLCM ile üretilen görüntüler



Şekil 8. Karşılaştırmalı ortalama doku ölçü değerleri

lerden yararlanılarak, ağaçların yaprak dökme dönemlerindeki farklılaşmaların ayrı bir doku katmanı olarak kullanılması önerilebilir.

7. Kaynaklar

[1] Saatçioğlu F., Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri), İÜ Orman Fakültesi Yayını, No.2187/222, İstanbul, (1976).

[2] Zimble, D.A., Evans, D.L., Carison, G.C., Parker, R.C., Grado, S.C., Gerard, P.D., "Characterizing vertical forest structure using small-footprint airborne lidar", Remote Sensing of Environment, 87(2-3):171-182 (2003).

[3] Anonim, Orman Amenajman Yönetmeliği, Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara (2008).

[4] Genç, M., Kasarcı, E., Kaya, C., "Meşcere Kuruluşu Araştırmaları Üzerine Silvikültürel Bir Değerlendirme", Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 13(2):291-303 (2012).

[5] Cemil ÜN, "İstanbul İli Orman Kaynaklarında Meydana Gelen Zamansal Değişimin

Uzaktan Algılama Ve Cbs İle Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi (2006).

[6] Eraslan, İ., "Türkiye'de Orman Amenajmanı'nın 128 Yıllık Tarihsel Gelişimi", İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 1, s. 15-19, İstanbul (1985).

[7] Günlü, A., Ercanlı, İ., Başkent, E. Z., Şenyurt, M., "Quickbird ve Landsat 7 ETM+ uydu görüntüleri kullanılarak Ayancık – Göldağ kayın (Fagus orientalis Lipsky) meşcerelerinde hacim tahmini", SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, SDU Faculty of Forestry Journal, 14:24-30 (2013).

[8] Sivrikaya, F., "The importance of spatial accuracy in characterizing stand types using remotely sensed data", African Journal of Biotechnology, 10(66):14891-14906 (2011).

[9] Yeşil, A., Musaoğlu, N., Kaya, Ş., Coşkun, G., Asan, Ü., Örmeci, C., "Statistical modelling and stand type forest mapping selected area around Istanbul using Landsat-TM and Spot data", International Symposium on Remote Sensing and Integrated Technologies Proceedings, 291-300, Istanbul, Turkey (2002).

[10] Lennartz, S. P., Congalton R. G., "Classifying and Mapping Forest Cover Types Using Ikonos Imagery in the Northeastern United States", ASPRS Annual Conference Proceedings, Denver, Colorado, May (2004).

[11] Kim, M., Madden, M., Warner, T. A., "Forest Type Mapping Using Object-Specific Texture Measures from Multispectral Ikonos Imagery: Segmentation Quality and Image Classification Issues", Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol. 75, No. 7, pp. 819-829 (2009).

[12] Özdemir, İ., Karnieli, A., "Predicting Forest Structural Parameters Using the Image Texture Derived from WorldView-2 Multispectral Imagery in a Dryland Forest, Israel", International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 13 701-710 (2011).

[13] Anonim, Atatürk Arboretumu Şefliği, Fonksiyonel Amenajman Planı (2012-2031). Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, (2012).

[14] Şengönül S., Yılmaz H., Atatürk Arboretumu Ağaç ve Çalıları. 486 s. OGM Atatürk Arboretumu Yayın No. 01. ISBN. 978-975-6691-56-4, İstanbul (2008).

[15] http://landsat.usgs.gov

[16] Tian, J., Chen, D. M., "Optimization in Multi-Scale Segmentation of High-Resolution Satellite Images for Artificial Feature Recognition", International Journal of Remote Sensing, Vol. 28, No. 20, 4625–4644 (2007).

[17] Ojala, T., Pietikäinen, M., "Texture Classification", Ders Notları, Machine Vision and Media Processing Unit.

[18] Haralick, R. M., "Statistical and Structural Approaches to Texture", Proceedings of the IEEE, Vol. No 67, No. 5, May (1979).

[19] Haralick, R. M., Shanmugan, K., Dinstein, I., "Textural Features for Image Classification", IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. SMC-3, No. 6, sf. 610-621 (1973).

[20] Demirhan A., Güler, İ, "Özörgütlemeli Harita Ağları ve Gri Düzey Eşoluşum Matrisleri ile Görüntü Bölütleme", Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 25, No 2, 285-291 (2010).

[21] Alparslan, E., "ERS-1 SAR Uydu Görüntülerinden Türetilen Doku Parametrelerinin Eğitimli Sinir Ağı Yöntemiyle Sınıflandırılmasıyla 1992-1995 Zaman Aralığında İstanbul İlindeki Kentsel Değişikliklerin İzlenmesi", URSİ Birinci Ulusal Kongresi, İTÜ, 18-20 Eylül (2002).

Küresel Konumlama Servisi Kullanarak Araç Takibi ve Mobil Cihazlar Arası Haberleşme

Ensar Arif Sağbaş
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Isparta
ensar_arif@hotmail.com

Özet: Akıllı telefonların kullanımının artması insan hayatında kolaylıklar sağlayan birçok yeniliği de beraberinde getirmiştir. Bu kolaylıklardan bir tanesi de akıllı telefonlarda standart olarak bulunan küresel konum belirleme sistemidir. Bu sistem sayesinde mobil cihazı kullanan kişi konumunu adres karışıklığına izin vermeyerek noktasal olarak bulabilmektedir. Bu çalışmada, bu sistemi kullanarak gerek en yakındaki taksiyi bulup haberleşme, gerekse takip edilmek istenen başka tarz bir aracın konumunun bulunması ve harita üzerinden takip edilmesi sağlanacaktır. Böylece tam konum tespiti hem daha az vakit alacak hem de daha sağlıklı sonuçlar verecektir.

Anahtar Sözcükler: Araç Takip, GPS, Coğrafi Bilgi Sistemleri

Vehicle Tracking with Using Global Positioning System and Communication Between Mobil Devices

Abstract: The increasing usage of smart phones have brought providing convenience many innovations in human life. This is one of convenience as standard on the smart phone is the global positioning system. With this system, the person using mobile devices can reach own location without address confusion. In this study we will find the nearest taxi and communication with their driver or find other type vehicles location that is to be monitored and follow on the map. Thus, to determine the exact position will take less time furthermore give more reliable results.

Keywords: Vehicle Tracking, GPS, Geographic Information Systems

1. Giriş

GPS projesi 1978 yılında ABD tarafından uzaya ilk uydunun gönderilmesiyle başlamış ve 1994 yılında son uydunun da uzaya gönderilmesiyle tamamlanmıştır. Başlarda hata oranının fazla olmasında dolayı daha çok askeri alanda kullanılırken Avrupa ve Rusya 'nın da benzer projelere başlamasıyla GPS'in kullanımı tüm dünyaya yayılmıştır. ABD hükümeti 2000 yılında aldığı kararla hassasiyeti artırmış ve sivil kullanım olanaklarını artırmıştır [1].

Mobil telefonlar başlarda sabit telefonların taşınabilir hali olarak düşünülmüş olsa da, şu anda çok hızlı bir gelişimi olan, her alan için faydalı kullanıma sahip cihazlar olmuşlardır. Bu konuda çalışmalar gerçekleştiren insanlar mobil telefonlarla oyundan sosyal medyaya kadar uygulamalar geliştirebilmektedir. Fakat en büyük çalışmalar ve katkılar yönlendirme konum bulma işlemlerinde gerçekleşmektedir [2].

Konum tabanlı sistemler (KTS) son yıllarda endüstriler ve araştırmalar için önemi giderek artan bir konu olmaya başlamıştır. Akıllı taşınabilir telefonların çekim ve batarya güçlerinin artmasından dolayı piyasada yollar, restorantlar, müzeler, hastaneler, binalar için olmak üzere birçok farklı alanda uygulamalar oluşturulmaya başlanmıştır.

İnsan hayatında çok önemli yer tutan navigasyon sistemlerinin yönlendirme ve konumun tespit edilmesi gibi işlevleri, bu sistemlere dünya üzerinde birbirinden farklı uygulama alanları vermektedir. Konumlandırma ve navigasyon işlemleri birçok meslek dalı için gereklilik arz etmektedir[3].

Yakın tarihe kadar konum bilgisini edinebilmek için GPS cihazları kullanılırken, artık akıllı telefonlar da konum bilgisini edinmemizi sağlayan gömülü sistemler haline gelmişlerdir. Küresel konum bilgisini öğrenme piyasadaki çoğu akıllı telefonda bulunan bir özellik haline gelmiştir. İlerleyen zamanda, cep telefonlarının sunduğu standart bir özellik haline gelmesi kaçınılmaz görülmektedir[4].

Araç takip sistemleri (ATS), istenilen zamanda bir aracın konumunun bilinmesine ve aynı zaman içinde izlenmesini sağlayan sistemlerdir. Araca yerleştirilen konum tespit etme cihazları ile izleme işlemi gerçekleştirilebilir. Modern sistemlerde araç konumlarının daha sağlıklı ve daha basit şekilde elde edilebilmesi için GPS modülleri kullanılır. Araç konumlarının izlenmesinde gerçek zamanlı anlık (online) izleme ya da kapalı devre (offline) izleme olarak, tek tek yada birlikte kullanılabilen iki yöntem vardır. Online izleme yönteminde araç konumlarının izlemenin gerçekleştirileceği ve verilerin saklanacağı merkeze iletilmesi gerekir. Bu bakımdan araç, GPS modülü ile birlikte bir de merkezle iletişimi sağlayacak ayrı bir iletişim bileşeni içerir.

GSM modülleri yaygın bir biçimde kullanılan iletişim bileşenleridir[5].

Bu projede gerçek zamanlı verilerle harita üzerinde çalışan güvenli, uzakta mobil telefon takibi uygulaması gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. GPS özellikli cep telefonları üzerinde çalışması planlanan yazılım, GPRS veya 3G gibi bir internet bağlantısı üzerinden , internette çalışmakta olan sunucuya coğrafi konum bilgilerini gönderecektir. Alınan konum bilgileri sunucuda veritabanına aktarılacak ve orada saklancaktır. Kullanıcılar ise mobil cihazları ile, burada, veri göndermekte olan kullanıcıların konumla- rını harita üzerinde görebilecekler. Kulla- nıcılar konumlarını sunucuya göndermekte olan taksilerin veya takip edilmek istenen diğer araçların bilgilerine ulaşabilecekler ve dilerlerse tek bir tuşla taksiyi çağırabilecekler veya araç şöfürü ile bağlantıya geçebilecekler.

2. Geçmiş Çalışmalar

Soner Çınar (2005)[6], GPS ile araç takip ve yönlendirme sistemi kurmuştur. Takip işleminin dışında araca gitmesi istenen bir noktanın konumu gönderilip o noktaya yol tarifi edilebilmesi sağlanmış. Bu işlemlerin diğer işlemler ile aynı anda çalıştırılarak işletim sistemi olmadan çoklu görev (multi tasking) işlemlerinin zamanlayıcı kesmeleri ile yapılabileceği konusunda çalışmalar yapmıştır.

Önder Çivril (2006)[5], çalışmasında MapInfo gst ve mif formatında hazırlanan sayısal haritaları görüntüleyen ve internet üzerinden gelen konum bilgilerinin bu haritalar üzerinde izlenebilmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş, bu yazılım kullanılarak örnek bir araç takip sistemi oluşturmuştur. Yazılımı geliştirirken, .NET platformunda çalışan isual C# programlama dilini kullanmıştır. Bu sayede görsel bir programlama dilinin ve Microsoft .NET platformunun getirdiği olanaklardan ve kolaylıklardan yararlan- dığını belirtmiştir.

Hasan Tahsin Bilgiç (2011)[4], çalışmasında gerçek zamanlı ya da önceden alınmış verilerle harita üzerinde çalışan güvenli uzaktan mobil telefon takibi uygulaması gerçekleştirmiştir. GPS özellikli cep telefonları üzerinde çalışmakta olan yazılım, konum bilgilerini GPRS veya 3G gibi bir internet bağlantısı üzerinden, internette çalışmakta olan sunucuya aktarmıştır. Alınan konum bilgileri sunucuda veritabanına aktarılmış ve orada saklanmmıştır. Kullanıcılar ise web arayüzüne bağlanarak,

burada, veri gönderen ya da veri göndermiş kullanıcı- ların konum izlerini harita üzerinde görebilmesi sağlanmış. Harita üzerinde, kullanıcılar tarafından diğer kullanıcılar için coğrafi çerçeveleme yapılabilmektedir. Kullanıcılar çerçeve sınırları dışına çıktığında çerçeveyi belirleyen kullanıcı e-posta yoluyla bilgilendirilmesi işlemi gerçekleştirilmiş.

Emrah Yiğit (2009)[7], çalışmasında Global Positioning System teknolojisinin, günümüz popüler servis yönelimli mimariye sahip yazılım teknolojilerine entegrasyonu ile bir konum belirleme sisteminin kurulmasını ve günümüzün mesleklerine uygulanması amaçlamıştır. Yaptığı bu çalışma içerisinde GPS, .NET, Web Servis, Google Maps gibi teknolojiler kullanılarak Akıllı Konum Bulma (Smart Location Finder) yazılımını gerçek- leştirmiştir.

Kısaca PLS denilen ve hava kuvvetlerinde kullanılan personel konum belirleme sistemini (Personnel Locator System) Barkın İşeri (2006)[8], çalışmasında GPS desteğinin de kullanılmasıyla sistemin hassasiyetinin istenen değerlere ulaştırılması amaçlamıştır. Bu çalışmanın gerçeklenebilmesi için pilotun üzerinde taşıdığı telsize bir adet GPS alıcısı ilave

edilmiş, GPS ten alınan koordinat bilgileri DTMF kodlarıyla radyo dalgaları üzerinden alıcıya gönderilmesi sağlamış. Arama yapan helikopterde bulunacak telsiz alıcısına gelen DTMF sinyalleri çözülerek pilotun koordinatları LCD ekranda gösterilmesi sağlamış. Çalışma sonucunda da mevcut sistemlere göre daha yüksek hassasiyet elde edildiğini ve bu hassas koordinatlar radyo dalgaları vasıtasıyla aktarabildiğini belirtiyor.

3. Mobil Ortamda Araç Takip Sistemi

Navigasyon sistemlerinin kullanımı tüm dünya üzerinde giderek yaygınlaşmak- tadır. Navigasyon sistemleri yer ve yön bulmada insanların işlerini kolaylaştır- maktadır. Gerek büyük şirket yöneticileri kendi araçlarını, gerekse taksi, dolmuş, belediye otobüsü gibi araçları kullanan müşteriler; bu araçların o an nerede olduğunu, kendilerine ne uzaklıkta olduğunu bilmek ister. GPS ile araç takip sistemleri uzun yıllardır kullanılmaktadır. Literatür incelendiğinde şimdiye kadar yapılan çalışmalarda tespit edilen konumlar telsiz yada radyo sinyalleri vasıtası ile istenilen sunucuya aktarılmış. Uygulanacak çalışmada telsizler yerine akıllı telefonlar kullanılacağından uygulama hem düzgün bir arayüze sahip olacak hemde yeri tespit edilen araç ile takip eden şahıs dilerse mobil telefonların sunduğu imkanlar (sesli arama, görüntülü arama, sms, push notification) dahilinde rahatça haberleşebilecekler.

4. Yöntem

Bu çalışmada online verilerleri kullanarak harita üzerinde çalışan uzaktan mobil telefon takibi uygulaması gerçekleştirilecektir. GPS özelliği taşıyan akıllı mobil telefonlar üzerinde çalışabilen olan yazılım, GPRS veya 3G gibi bir internet bağlantısı üzerinden, internette çalışmakta olan sunucuya coğrafi konum bilgilerini gönderecektir.

Alınan konum bilgileri sunucuda veritabanına aktarılacak ve orada saklanacak, kullanıcılar ise mobil telefonları ile, burada, veri göndermekte olan kullanıcıların konumlarını harita üzerinde görebilecekler.

Kullanıcılar konumlarını sunucuya göndermekte olan araçların bilgilerine ulaşabilecek ve dilerlerse tek bir tuşla çağırabilecek veya ulaştıkları bilgiler çerçevesinde araç sürücüsü ile bağlantıya geçebilecekler.

Cep telefonu yazılımının gerçekleştirilme- sinde araçlarda kullanılmak üzere Java (Android), takip eden kullanıcı kısmında ise Objective C(iOS) kullanılacak. Geliş- tirme Xcode ve Eclipse üzerinde yapıla- caktır. Sunucu ve web arayüzü kımsında MySQL ve PHP kullanılacaktır. Takibin yapılmasında görsellik sağlayan haritalar ise Apple marka cihazlarda iOS

Mapkit Framework, Android işletim sistemli cihazlarda ise Google Maps API kullanılarak gerçekleştirilecektir.



Şekil 1. Web Servis Yardımı ile Konum Bilgilerini İletimi

5. Sonuç

Yapılan istatistiksel araştırmalara göre telefon satışlarının yarısından fazlasını akıllı telefonlarlar oluşturuyor. Son 1 sene içerisinde piyasaya çıkan iOS ve Android mobil işletim sistemlerinin bunun üzerinde etkisinin çok büyüktür. Her ne kadar mobil cihazlarda internet kullanımı çok pahalı olsa da, 3G gibi teknolojilerin ve akıllı telefonların kullanımın yaygınlaşması ile bu durumun çözüleceği düşünülmektedir[7]. Böylece araç takip sistemlerindeki veri iletişimi maaliyeti daha azalacaktır. Araç takip sistemlerinin GPS modülleri yerine akıllı mobil telefonlar üzerinden yapıldığı takdirde gerek takip edecek kişi, gerekse takip edilecek aracın sürücüsü daha anlaşılır bir arayüze sahip bir yazılım ile karşılaşacak. Böylece sürücü ile takip eden kişi arasında haberleşme daha sağlıklı ve mobil telefonların imkanlarının genişliği dahilinde daha fazla seçenek sunarak gerçekleşecektir.

6. Kaynaklar

[1] B.Hofmann-Wellenhof,H. Lichtenegger, and J. Collins " Theory and Practice of GPS ", 4. Baskı, Springer Wien New York, 1992

[2] Köroğlu, O. En yaygın iletişim ortamı: Mobil iletişim ortamında içerik ve yayıncılık. Civilacademy, 55.

[3] Naqvi, M. N. Z., Kumar, A., Chauhan, A., & Sahni, K. (2012). Step Counting Using Smartphone-Based Accelerometer. International Journal on Computer Science and Engineering, 4(5).

[4] Bilgiç H. T. (2011) GPS Donanımlı Telefonlara Yönelik Konumlandırma Sistemi

[5] Çivil Ö. (2006) Araçların Uydular (GPS - Global Positioning System) Yardımı ile Dünya Üzerindeki Konum ve Hareketlerinin Sayısal Haritalar Üzerinde İzlenmesi

[6] Çınar S. (2005) GPS ile Araç Takip ve Yönlendirme Sistemi

[7] Yiğit E. (2009) GPS Teknolojisi ile Konum Tespit Sistemi Tasarımı

[8] İşeri B. (2006) Personel Yer Belirleme Sisteminde GPS Desteğinin Kullanılması

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Kıyı Çizgisi Değişimi Belirleme : Seyhan Deltası

Emrah Özpolat, Tuncer Demir
Harran Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Şanlıurfa
ozpolat01@gmail.com, tdemir@harran.edu.tr

Özet: Çukurova Deltası; Seyhan, Ceyhan ve Tarsus (Berdan) Nehirlerinin alüvyonlarını biriktirmesiyle oluşturduğu Türkiye'nin en büyük delta ovasıdır. Bu çalışmada Çukurova delta kompleksinin güneybatısında yer alan Seyhan Deltası'nın kıyı çizgisinin zaman içerisindeki değişimi tespit edilmek amaçlanmıştır. Seyhan Deltası'nda kıyı çizgisi değişimini belirlemek amacıyla 1970, 1987, 2000, 2009, 2013 yıllarına ait çok bantlı Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. Uydu görüntüleri temel alınarak Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemleri ve yazılımlarıyla bu yıllara ait kıyı çizgisi sayısal olarak çizilmiş, Seyhan Deltasında bu yıllara ait kıyı çizgisi değişimleri tespit edilmiştir. Bu değişimler incelendiğinde Seyhan Deltasında önemli ölçüde gerilemenin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama, Seyhan Deltası, Kıyı çizgisi değişimi

Detecting The Shoreline Change With Geographic Information Systems and Remote Sensing Method: Seyhan Delta

Abstract: Çukurova formed by gathering the alluviums of Seyhan, Ceyhan, and Tarsus (Berdan) Rivers is the largest delta plain in Turkey. The purpose of the study is to detect the shoreline change of Seyhan Delta located in Çukurova Delta plain. Shorelines are the natural borders which seperates the water and land. Change of shorelines has great importance, therefore it is needed to detect this change and take precautions. İn this study, with the purpose of detecting the shoreline change of Seyhan Delta, multispectral Landsat images from the years of 1970, 1987, 2000, 2009, 2013. based on landsat images, shoreline belonging to these years is drawn numerically and shoreline change belonging to these years in Seyhan delta is provided with the help of Geographic İnformation Systems and Remote Sensing method and software. When these changes are analyzed, it is determined that there is a significant decline in Seyhan Delta.

Key Words: GIS, Remote Sensing, Seyhan Delta, Shoreline Change

1. Giriş

Deltalar; akarsu ağızlarında akarsuların aşındırıp getirdikleri unsurları deniz, göl, okyanus içerisinde biriktirmesi ve bu unsurların akıntı, dalga gibi etkilerle şekillenmesiyle oluşan kıyı ovalarıdır [5, 8, 10]. Kıyılarda biriken bu şekil Yunan alfabesinde kabaca büyük delta harfine benzemesinden dolayı bu adı almıştır [5, 10].

3621/3830 sayılı Kıyı Kanunu'na göre ise kıyı çizgisi; deniz, göl ve akarsularda suyun taşkın durumları dışında kara parçasına değdiği noktaların birleşmesinde oluşan ve meteorolojik olaylara göre değişen doğal sınırlardır. [3, 14].

Atmosfer, hidrosfer ve yerkürenin birbirleri ile etkileşim içerisinde oldukları yegâne alanlar olan kıyı bölgelerindeki koşulların büyük bir bölümünün, yıllık, mevsimsel ve hatta günlük

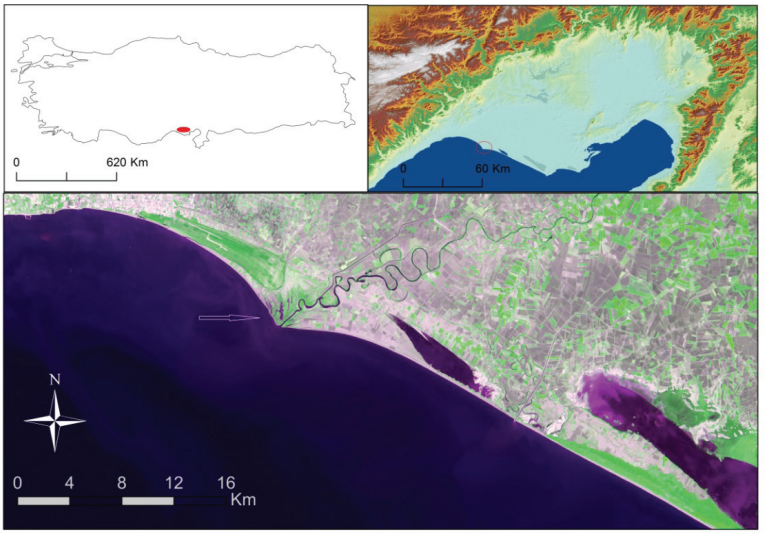
olarak insan etkisinde veya fırtına ve iklim değişikliği gibi doğal kaynaklı değişime uğraması, bu değişimlerin belirli bölgelerde ve zamanlarda, belirli periyotlarla izlenerek saptanmasını gerektirir. Doğal gelişim ve çevresel koruma açısından oldukça önemli olan bu işlemlerin klasik yöntemlerle yapılmasının oldukça zaman alıcı olması nedeniyle, uzaktan algılama teknolojileri kullanılabilmektedir [11, 15].

Zamanla değişime uğrayan kıyı alanlarının değişiminin belirlenmesi, geleceğe yönelik akılcı kararlar almada büyük yararlar sağlayabilir. Zamansal değişimin belirlenmesi, geçmişe ait veriler ile güncel verilerin karşılaştırılması ile mümkün olmaktadır. Son zamanlarda kıyı alanı yönetimi ve kıyı çizgisindeki ya da kıyı kullanımındaki değişimin izlenmesi amacıyla, uzaktan algılama ve fotogrametri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [13, 15].

Delta kıyıları akarsuların getirdiği malzemeler ve kıyıdaki diğer şekillendirici etkenlerle (dalga,akıntı.) sürekli işlenmektedir. Bu işlenme de kıyı çizgilerinde hem kara yönünde hem de deniz yönünde birtakım değişiklikleri beraberinde getirmektedir. Bu değişikliklerin dinamik karakterde olan delta kıyılarında da kronolojik olarak incelenmesi gelecekte kıyı planlaması ve kıyı gerilemesi-ilerlemesi hakkında daha gerçekçi ve kalıcı çözümler üretmeyi sağlayacaktır.

Bu çalışmada, Seyhan Deltasına ait çok bantlı uydu görüntüleri kullanılarak Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Uzaktan Algılama yöntem ve yazılımlarıyla 1972-2013 yılları arası kıyı çizgisi değişimini belirlemek amaç edinilmiştir.

Araştırma alanı; Türkiye'nin güneyinde, Doğu Akdeniz bölgesinde Çukurova delta kompleksinin güneybatısında yer almaktadır. Seyhan Deltası'nı batıda Tarsus (Berdan) Nehri, doğuda Ceyhan Nehri, kuzeyde Toros Dağlarının etekleri, güneyde ise Akdeniz sınırlamaktadır. Araştırma alanı batıda Tarsus (Berdan) Nehri doğuda ise esas olarak ''Karataş Eşiği'' ile sınırlandırılmıştır [6]. Ancak çalışma da Seyhan Deltası'nın tüm kıyı çizgisi incelenmemiştir. Batıda Tarsus (Berdan) Nehrinin ağız kısmı, doğuda ise Tuzla Gölü lagününe kadar olan kısım incelenmeye alınmıştır. Bundaki sebep değişimin yoğunluklu olarak Seyhan Nehrinin ağız kısmında gerçekleşmiş olması ve incelenmeye alınan bu kısımların daha aktif değişim göstermesidir.



Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası

Seyhan Nehri Toros Dağlarından doğup Kayseri ve Niğde il sınırlarının da içinde bulunduğu sahalardan geçip Çukurova üzerinden güneyde Akdeniz'e dökülmektedir. Seyhan Nehri'nin gözlenebilen en eski yatakları Karataş ile Tarsus arasında yer alan Tuzla civarında bulunmaktadır. Bu alanda bazıları hala su ile dolu bazıları ise örtülü çok sayıda eski nehir yatağı terk edilmiş kanallar ile temsil olmaktadır. Zamanla Seyhan Nehri batıya doğru yatak değiştirerek günümüzde aktığı bölgeye gelmiş ve burada denize doğru ilerlemiştir [7].

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma; 1972-2013 arası dönemde Seyhan Deltası kıyı çizgisinde meydana gelen değişiklikleri tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu değişimleri tespit için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) yöntem-yazılımları kullanılmış olup bu amaçla; Seyhan Deltası'na ait 22 Ekim 1972 Landsat 1-5 MSS, 8 Ekim 1987 Landsat 4-5 TM, 3 Ekim 2000 Landsat 7ETM+, 12 Ekim 2009 Landsat 7 ETM+, 15 Ekim 2013 tarihli Landsat 8 OLI çok bantlı uydu görüntüleri kullanılmıştır. Uydu görüntülerinin ortalama zaman aralıklarıyla seçilmesine dikkat edilmiş; fakat kısa süreli kıyı çizgisi değişimini de ortaya koymak amacıyla 2009-2013 yıllarına ait uydu görüntüleri de seçilmiştir. Ayrıca uydu görüntüleri seçilirken atmosferik değişimlerin etkisini en aza indirmek için uydu görüntüleri aynı mevsime denk gelecek şekilde seçilmiştir.

1972, 1987, 2000, 2009, 2013 yıllarına ait çok bantlı uydu görüntüleri ''composite'' işlemine tabi tutulmuştur. Composite işlemi ile bantlar birleştirilerek tek görüntü haline getirilmiştir. Bant birleştirme işlemi tamamlandıktan sonra farklı yıllara ait uydu görüntülerinden kıyı çizgisi saptanmaya çalışılmıştır.

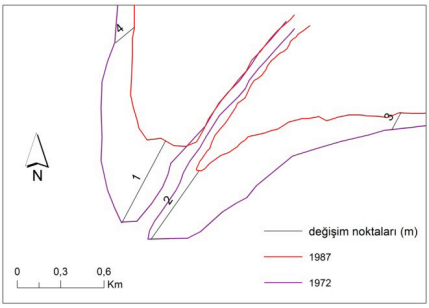
Uydu görüntülerinden Landsat TM (Tematic Mapper) ve Landsat ETM+ (Tematic Mapper Plus) 30 metre mekansal çözünürlüğe ve 16 gün zamansal çözünürlüğe sahiptir. Buna karşın Landsat MSS(multispectral Scanner) 79 metre mekansal ve 16-18 gün zamansal çözünürlüğe sahiptir[4, 15]. Güncel kıyı çizgisini belirlemek için seçilen 15 Ekim 2013 Landsat 8 OLI çok bantlı uydu görüntüsü de 30 metre mekansal çözünürlüğe ve 5 gün zamansal çözünürlüğe sahiptir [1, 9]. Band birleştirmeleri kombinasyonu tamamlandıktan sonra farklı yıllardaki uydu görüntülerinden CBS yazılımlarıyla kıyı çizgisi belirlenmiştir. Kıyı çizgisi belirlendikten sonra tüm kıyı çizgileri bir araya getirilerek karşılaştırılmış ve belirlenen noktalarda kıyı çizgisi değişimi hesaplanmıştır.

Kıyı çizgisi sayısallaştırılması işleminde yakın kızılötesi band olan 4, su yüzeylerinin kıyı çizgisini çizmede belirleyicidir [15, 16]. Bu çalışmada da kıyı çizgisi belirlemede bu band öncelikli kullanılmıştır.

3. Kıyı Çizgisi Değişimleri

Seyhan Deltası'na ait kıyı çizgisi değişimleri 1972-1987, 1987-2000, 2000-2009, 2009-2013, 1972-2013 yılları arası değişimler baz alınarak irdelenmiştir.

3.1. 1972- 1987 Arası Dönem

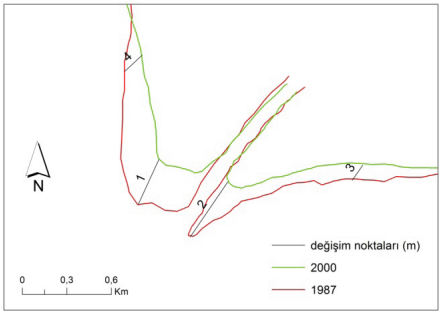


Şekil 2. 1972-1987 Kıyı Çizgisi

Şekil 2' de 1972-1987 Yıllarında çizilen kıyı çizgisine bakıldığında büyük değişiklikler görülmektedir. 1972 yılından sonra Seyhan Deltası' nda kıyı çizgisi önemli ölçüde kara yönünde değişmeye başlamıştır.. Burada1 ve 2 nolu referans çizgilerine bakıldığında; Seyhan Deltası bu kısımlarda yaklaşık 600 m gerilemiştir. Nehrin ağız kısmından 3 ve 4 nolu refe-

rans çizgilerine doğru yaklaştıkça bu değişim azalmaktadır. Referans alınan bu alanlarda kıyı çizgisi kara yönünde yaklaşık 150 m yer değiştirmiştir. Seyhan Deltası nehrin ağız kısmında ortalama 40m/yıl kara yönünde gerilemiştir.

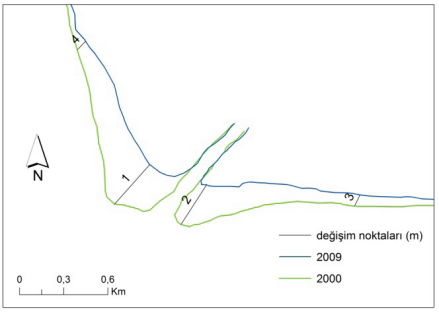
3.2. 1987- 2000 Arası Dönem



Şekil 3. 1987-2000 Kıyı Çizgisi

1987-2000 yılları kıyı çizgisine bakıldığında yine Seyhan Deltası'nın nehrin ağız kısmında önemli derecede kara yönünde gerilediği görülmektedir. 1 ve 2 nolu referans noktaları arasındaki kıyı çizgisi değişim değerlerine bakıldığında nehrin ağız kısmında ortalama 400 m gerileme olmuştur. Nehrin ağız kısmından doğu-batı doğrultusunda; 3 ve 4 nolu referans çizgilerine doğru kıyı çizgisi takip edildiğinde kıyı çizgisindeki değişimin de azaldığı görülmektedir. Nitekim buralarda kıyı çizgisi kara yönünde ortalama 140 m gerilemiştir (Şekil 3).

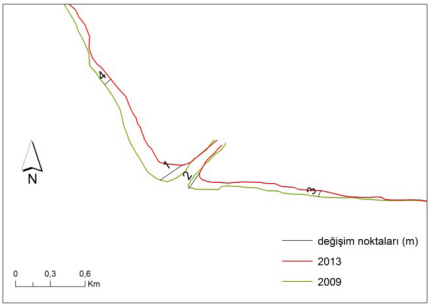
3.3. 2000-2009 Arası Dönem



Şekil 4. 2000-2009 Kıyı Çizgisi

Şekil 4' te 2000-2009 Seyhan Nehri ağız kısmında; 1 ve 2 nolu referans çizgilerine bakıldığında 9 yıllık dönemde ortalama 320 m kara yönünde gerileme görülmektedir. Bu değerde ortalama olarak 35m/yıl kara yönünde kıyı çizgisi değişimini vermektedir. Diğer dönemlerde de görüldüğü gibi bu yıllar arasında da kıyı çizgisindeki değişim, nehrin ağız kısmından uzaklaştıkça azalmaktadır. Nitekim bu alanlarda belirlenen 3 ve 4 nolu referans noktalarına bakıldığında kıyı çizgisinde kara yönünde ortalama olarak 80 m değişim tespit edilmiştir.

3.4. 2009-2013 Arası Dönem

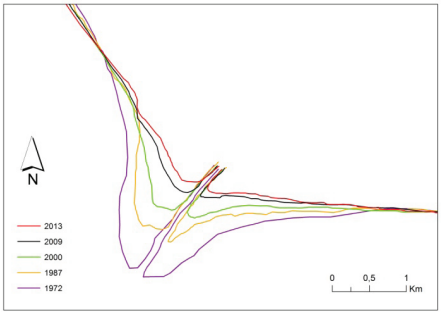


Şekil 5. 2009-2013 Kıyı Çizgisi

2009-2013 arasındaki zaman farkı diğer kıyı çizgisi değişimlerindeki zaman farkına göre daha kısadır. 2009-2013 zaman aralığının diğer aralıklara göre daha kısa seçilmesinin sebebi kısa süreli kıyı çizgisi değişimini belirlemektir. Bu yıllardaki kıyı çizgisi değişimlerinde; 1 ve 2 nolu referans çizgilerinde kıyı çizgisi ortalama 140 m kara yönünde gerilemiştir. Nehrin ağız kısımlarından 3 ve 4 nolu referans çizgilerine doğru kıyı çizgisindeki değişim daha da azalarak ortalama 60 m kara yönünde değişmiştir (Şekil 5). Bu dönemde azman aralığı kısa olmasına rağmen yıllık değişim oranı diğer dönemlerle paralellik göstermektedir. Nitekim bu dönemde nehrin ağız kısmında ortalama 35m / yıl kara yönünde gerileme tespit edilmiştir.

3.5. 1972-2013 Arası Dönem

Şekil 6' da kıyı çizgisi değişimleri toplu olarak ele alınmıştır. Bu yıllardaki kıyı çizgisi değişimlerine bakıldığında kıyı çizgisinin kara yönünde sürekli gerilediği görülmektedir.



Şekil 6. 1972, 1987, 2000, 2009, 2013 Kıyı Çizgisi

Şekil 7' de 1972-2013 arasındaki kıyı çizgisi değişimine genel olarak bakılmıştır. Burada çizilen kıyı çizgisi 1972 kıyı çizgisini verirken altlık olarak kullanılan uydu görüntüsü de 15 Ekim 2013 tarihli Landsat 8 OLI görüntüsünü oluşturmaktadır. Burada Seyhan Deltasının 1972-2013 yılları arasında Seyhan Nehri'nin ağız kısmında kara yönünde ortalama olarak 1,4 km olarak gözlemlenmiştir. Genel olarak bakıldığında ise Seyhan Deltası' nın 1972-2013 yılları arası nehrin ağız kısmında ortalama 35 m/yıl kara yönünde kıyı çizgisi değiştirmiştir.



Şekil 7. 1972 kıyı çizgisi ve 15 Ekim 2013 tarihli Landsat 8 OLI uydu görüntüsü

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında; diğer delta kıyılarında olduğu gibi dinamik kıyı yapısına sahip Seyhan Deltası' nın 1972-2013 arasındaki kıyı çizgisi değişimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemleriyle belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma alanında gözlenen kıyı çizgisi değişimlerinin nedeni ve sonuçları bu çalışma dışında tutulmuştur. Yine bu çalışmada kıyı çizgisi değişimi belirlenirken bir yöntem üzerinden aktarılmaya çalışılmıştır. Kıyı çizgisi değişimleri incelenirken farklı yöntemlerin de olabileceği ve en iyi yöntem yerine birden fazla yöntemin kullanılabileceği göz önüne alınmalıdır.

Çalışma alanında 1972-2013 yılları arasında kıyı çizgisinin önemli ölçüde kara yönünde değiştiği görülmüştür. Çalışma alanında yaşanan kıyı çizgisi değişiklikleri gelecek yıllarda da devam edebilir. Bu sebeple özellikle böyle dinamik kıyı yapısına sahip alanlarda kıyı çizgisi değişimleri periyodik aralıklarla incelenmeli ve kara-su kıyısı sürekli kontrol altında tutulmalıdır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemleriyle kıyı çizgisi değişimleri daha az

zaman ayrılarak izlenebilmektedir. Dinamik kıyı yapısına sahip alanlarda bu yöntemlerin kullanılması yaygınlaştırılabilir.

Çeşitli çözünürlükte uydu görüntüleri bulunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan uydu görüntüleri yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü sınıfında değildir. Bu sebeple kıyı çizgisi değişimlerinde ortalama değerler verilmiştir. Yapılacak diğer çalışmalarda çözünürlüğü yüksek uydu görüntüleri kullanılarak hata oranı düşük seviyelere indirilebilir.

5. Kaynaklar

[1] Aydın, M., Uysal, M., ‘’ Kıyı Çizgisi Değişiminin Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi : Sakarya- Karasu’’ Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi Cilt: 5, No: 3, s. 24-32 (2013).

[2] Coastal Engineering Manual US Army Corps of Engineers. Available on-line at: http://www.ce.ufl.edu/~sheppard/eoc6430/Co stal_ Engineering_Manual.htm Eurosion (2004). Living with coastal erosion in Europe: Office for Of- ficial Publications of the European Communities, Luxembourg, (2002).

[3] Dağlıyar, A., Kocadere, B., Avcı, K., Nefeslioğlu A. H., Alkevli, T., ‘’Seyhan ve Ceyhan (Adana) ‘’Deltaları Yıllık Kıyı Değişim Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma’’ TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 11-13 Kasım 2013, Ankara, (2013).

[4] Erdoğan, M., Akdeniz, H., ‘’Uzaktan Algılama Amaçlı Uydu Sistemlerindeki Son Gelişmeler’’ Harita Genel Komutanlığı Harita Dergisi, Sayı: 32, s.11-25, Ankara (2004).

[5] Erinç, S., ‘’Jeomorfoloji II (Güncelleştirenler: Ahmet ERTEK-Cem GÜNEYSU)’’, Der Yayınları, No: 284, İstanbul (2001).

[6] Erol, O., ‘’Ceyhan Deltasının Jeomorfolojik Evrimi’’ Ege Coğrafya Dergisi, 12(2003), 59-81, İzmir, (2003).

[7] Gürbüz, K., ‘’Seyhan ve Ceyhan Deltalarının Kronolojik Evrimi ve Bunların Kıyı Değişimine Etkileri’’ Yerbilimleri Dergisi Özel Sayı, Sayı :30 s.175-189, Adana, (1997).

[8] Hoşgören, M. Y., ‘’Jeomorfoloji’nin Ana Çizgileri II’’ , 3. Baskı, Çantay Kitabevi, İstanbul, (2003).

[9] https://lta.cr.usgs.gov/L8 (13.12. 2013)

[10] İnandık, H., ‘’Deniz ve Kıyı Coğrafyası’’, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 1219, İstanbul (1971).

[11] Kapdaşlı, S., Maktav, D. ve Sunar, F. ‘’Kıyı Mühendisliğinde Ölçüm Teknikleri ve Uzaktan Algılama Teknolojisi Gereksinimi’’ 3. Uzaktan Algılama ve Türkiye’deki Uygulamaları Semineri, Bursa (1997).

[12] Kuleli, T. ‘’Kızılırmak ve Yeşilırmak Deltalarındaki Kıyı Değişimlerinin Landsat TM ve DSAS ile Belirlenmesi’’ Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII. Ulusal Kongresi, 27 Nisan- 1 Mayıs 2010, Trabzon, (2010).

[13] Olgun, A. ‘’Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemiyle Göksu Deltası Kıyı Çizgisi Değişiminin İzlenmesi’’ Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (2012).

[14] Resmi Gazete, 3621/3830 sayılı Kıyı Kanunu, Resmi Gazete, Sayı:20495. (1990).

[15] Tağıl,Ş.,Cürebal,İ. ‘’Altınova Sahilinde Kıyı Çizgisi Değişimi Belirlemede Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri’’ Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 15, Sayı: 2, s.51-68, Elazığ, (2005).

[16] Zhu, X. ‘’ Remote Sensing Monitoring of Coastline Change in Pearly River Estuary’’ Assian Conferance of Sensing, Singapore, (2001).

Coğrafi Bilgi Sistemleri: GIS4EU Projesi

Alptekin Erkollar[1], Birgit Oberer[2], Mücahit Gündebahar[3]

[1] Etcop Üniv. & Research, Avusturya

[2] Kadir Has Üniversitesi, Yönetim Bilisim Sistemleri Bölümü, Istanbul, Türkiye

[3] Kuveyt Türk ARGE Merkezi, İstanbul, Türkiye

erkollar.etcop.com, birgit.oberer@khas.edu.tr, mucahitg@kuveytturk.com.tr

Özet: Bir coğrafi bilgi sistemi (GIS), yazılım, donanım, coğrafi olarak belirlenen, toplanan, işlenen, analiz edilen her türlü veriden oluşan bir sistem olarak tanımlanabilir. Bir GIS sistemi esas olarak, pozisyon, miktar, yoğunluk ve diğer verileri kullanarak istatistiki ve bilimsel yöntemlerle mevcut problemlerin çözümünü veya istenen durumun analizini gerçekleştirmek için kullanılır. GIS4EU projesi, kartografik veri setlerini kullanarak (yönetim verileri, hidrografik veriler, transport ağları vb.) Avrupa birliğinde ülkeler ve sınırlar dahilinde uluslararası talepler ve INSPIRE standardlarında ortaya çıkan ihtiyaçları karşılamak amacı ile gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada GIS4EU projesi ve günümüzdeki Avrupa Birliğine ait GIS yapılanması incelenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, GIS, Avrupa Birliği, GIS4EU, portal

Geographic Information Systems: The GIS4EU project of the European Union. An Analysis

Abstract: A geographic information system (GIS) integrates hardware, software and data for capturing, managing, analyzing and displaying all forms of geographically referenced information. This kind of system allows user to map where things are, map quantities, map densities, analyze spatial relationships and visualize data and statistics in ways that reveal interactions and patterns. The GIS4EU project aims at providing base cartography datasets (administration units, hydrography, transportation networks and elevation themes) for Europe, and to ensure its cross-scale, cross-language and cross-border interoperability and accessibility according to International Standards and INSPIRE requirements.In this contribution the GIS4EU project and the current GIS landscape of the European Union are analyzed.

Keywords: Geographic information, GIS, European Union, GIS4EU, portal.

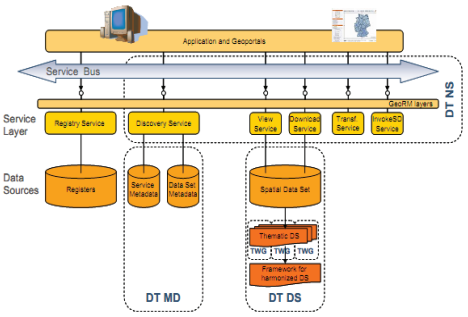
1. Giriş

Avrupa'daki mekansal bilgi topluluğunun mevcut durumu çok sayıda dilde, farklı coğrafi ölçeklerde, kalitede, bölünmüş veri setleri ve kaynaklarda sunulan coğrafi veri setleri arasında uyumun olmaması, veri setlerinin bazılarında bulunan eksiklikler ve aynı bilgilerin birden fazla toplanması şeklinde karakterize edilebilir. GIS4EU projesi ile Avrupa için özellikle idari birimler için, hidrografi, ulaşım ağları ve yükseklik bilgilerini içeren temel harita veri setlerinin sağlanması, değişik ölçekler, değişik dillerde ve ülkelerin sınırları ötesinde kullanılabilecek, Uluslararası Standartlar ve INSPIRE gerekliliklerine göre erişilebilir olacak haritaların elde edilmesi hedeflenmektedir [1]. INSPIRE, Üye Devletler ve Aday Ülkeler arasındaki işbirliği sonucunda geliştirilmiş olan, ilgili coğrafi bilgileri erişilebilir kılma, çevrenin korunması ve çevresel etki değerlendirmelerine ilişkin Avrupa Politikalarının oluşturulması, uygulanması ve izlenmesine yönelik bir Avrupa Komisyonu Girişimidir [1,2]. Yasa niteliği taşıyan INSPIRE Yönetmeliği Avrupa'da zorunlu standartları ve mekansal

veri setlerine erişim, bunların oluşturulması ve bakımına ilişkin bazı teknik protokolleri oluşturacaktır. INSPIRE'ın ilk olarak çevre politikalarını belirlemek için gerekli ve tarım veya ulaşım gibi diğer alanlardaki ihtiyacı karşılamak amacıyla erişilebilir kılınacak mekansal bilgilere odaklanacak olan çok yönlü girişime dair ilk adım niteliği taşıdığı söylenebilir [2]. GIS4EU projesinin asıl hedefini, merkezi bir veri tabanı ve hizmeti oluşturmadan ziyade farklı ülkelerde bulunan, farklı seviyelere (ulusal, bölgesel ve yerel) ilişkin haritalar sunan haritacılık yetkilileri tarafından sağlanan tutarlı ve aynı yapıda olan referans bilgisine erişimi mümkün kılmak oluşturmaktadır. Öne sürülen yaklaşım, ortak bir veri modeli ile coğrafi verilerin birbirine uyumlu hale getirilmesi, toplanması ve sunulmasına ilişkin kurallar ve prensiplerin geliştirilmesini temel almaktadır. Bu prensipler ve prosedürler mevcut Uluslararası Standartlar, Avrupa yasaları ve INSPIRE Uygulama Kuralları'na ilişkin olarak tanımlanacak ve bunlar seçilen bazı senaryolar ve ilgili veri örnekleri kullanılarak operasyonel açıdan doğrulanacaktır. GIS4EU portalı oluşturulup birbiriyle uyumlu ve toplanmış örnek verilere erişimi kolaylaştırmak için hayata geçirilecektir. Tam olarak uygulamaya alınmış GIS4EU projesinin Avrupa'daki referans verilere erişim, bunların kullanılması ve bunlardan faydalanılması konusunda önemli ve fark edilebilir bir iyileşme sağlaması beklenmektedir [2,1].

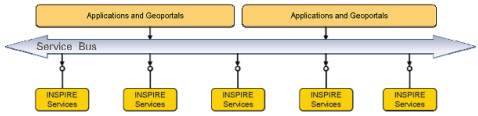
2. INSPIRE Girişimi

2007 INSPIRE Yönetmeliği Üye Devletler tarafından oluşturulmuş ve genel uygulama kuralları ile uyumlu hale getirilmiş, topluluk seviyesindeki önlemlerle desteklenen, mekansal bilgiye ilişkin altyapıyı kapsamaktadır. Bu kriterler üye devletler tarafından oluşturulmuş coğrafi veriye ait altyapının, topluluk seviyesinde ve sınırlar ötesinde, uyumlu ve kullanılabilir olmasını sağlamaya yöneliktir [3]. INSPIRE'ın geliştirilmesi ve uygulamaya alınması üç safhası bulunan bir çalışma programıdır. Bunlar 'Hazırlık' (2005-2006, üye devletler ve uluslararası organizasyonların dahil olduğu süreç), 'Aktarma' (2007-2009, yasalar, düzenlemeler ve idari hükümlerin devreye alınması) ve 'Uygulama' (2009-2019, topluluk seviyesinde komisyon tarafından, devlet seviyesinde ise üye devletler tarafından koordine edilerek önlemlerin uygulanması ve izlenmesi) safhalarıdır [2,4].



Şekil 1. Teknik INSPIRE mimarisi [2]

Ağ hizmetleri Toplulukta bulunan farklı seviyelerdeki kamu otoriteleri arasında mekansal verilerin paylaşılması için gereklidir.



Şekil 2. INSPIRE ağ hizmetleri veri yolu [2]

Bu hizmetlerin beraberce çalışabilmesi yönetmelik tarafından istenmektedir, bu madde ise hizmetlerin sürekli olarak kullanıcı etkileşimine gerek kalmadan otonom şekilde, etkileşim içinde olma durumunu belirtmektedir. Bu hedefe ulaşmak için INSPIRE ağ hizmetleri tanımları, Avrupa coğrafi bilgi altyapısı'nda bulunan farklı tarafların iletişim kurmasını mümkün kılacak arayüzler tanımlamaktadır. Bu nedenle INSPIRE Ağ Hizmetleri Avrupa çapında etkin bir coğrafi hizmet veri yolunu hayata geçirmek için kullanılan bir protokol olarak görülebilir [1,2,5].

3. GIS4EU Projesi

Bu projenin çıkış noktası, Avrupa'da farklı coğrafi ölçeklerde bulunan veri setleri arasında

uyum olmaması, bölünmüş veri setleri ve kaynaklarının bulunması, veri setlerinde boşluklar olması ve bazı bilgilerin birden fazla kaydedilmiş olması ile karakterize edilmektedir. GIS4EU projesinin hedefi Avrupa için idari yapı ve kurallar, hidrografi, ulaşım ağları, coğrafi yapı konularını kapsayan coğrafi veri setleri oluşturmaktır. Bu nedenle proje, farklı ülkeler tarafından sağlanan, farklı seviyelere (ulusal, bölgesel ve yerel) ait tutarlı ve aynı standartlardaki referans bilgilerine erişimi mümkün kılmak için ortak bir veri modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır [1]. İdari birimler, yönetimleri birbirinden ayrı birimler olup bunlar üye devletlerin yerel, bölgesel ve ulusal yönetim konusunda yargı haklarının bulunduğu, idari sınırlar tarafından birbirinden ayrılan alanlardır. Hidrografi ve hidrografik öğeler arasında deniz alanları ve diğer tüm su alanları ile nehir yatakları ve alt yataklar dahil olmak üzere bunlarla ilişkili unsurlar bulunmaktadır. Ulaşım ağları arasında kara, demiryolu, hava ve su ulaşım ağları ile bunlarla ilgili altyapı bulunmaktadır; bu altyapıya farklı ağlar arasındaki bağlantılar ve Avrupa'yı geçen ulaşım ağı dahildir. Coğrafi yapı içinde kara, buz ve okyanus yüzeylerine ait dijital yükseklik modelleri bulunmaktadır. Buna karasal yükseltiler, batimetri ve kıyılar dahildir.

3.1. Hedefler

GIS4EU projesi Avrupa için temel harita veri setleri sağlamayı hedeflemektedir. Projeye dahil olan veri sağlayıcılar tarafından sağlanan veriler dört konu altında toplanmaktadır ve INSPIRE yönetmeliği standartları ile uyumlu olarak birlikte kullanılabilecek ve erişilebilir olacaktır. Ana hedefe ulaşmak için, proje kapsamında aşağıdaki hedeflere ulaşılması planlanmaktadır:

- Veri sağlayıcıların orijinal veri modellerinin açıklanması
- Veri kullanıcıları ve veri sağlayıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi ve toplanması
- Belirli konudaki veri grupları için ortak veri modellerinin geliştirilmesi
- Orijinal veri modellerini ortak veri modellerine dönüşecek şekilde yeniden modellemek için kuralların tanımlanması
- Veri toplama ve sınırlar ötesi modelleme yapmak için kuralların tanımlanması
- Paylaşma ve erişim kurallarının tanımlanması

3.2. GIS4EU çalışma paketleri

Proje birkaç çalışma paketine bölünerek hayata geçirilmiştir

- ÇP1: Proje organizasyonu, iletişim, yönetim ve rapor verme
- ÇP2: Veri analizi
- ÇP2.1 bilgi toplanması ve standartları belirlemede güncel yöntemin kullanılması
- ÇP2.2 mevcut veri setlerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması (tersine bir mühendislik süreci uygulayarak farklı veri modellerinin elde edilmesi)
- ÇP2.3 Veri sağlayıcıların ihtiyaçlarının toplanması (teknik ve yasal yönler göz önünde bulundurularak bu verilerin toplanması)
- ÇP2.4 Kullanıcı perspektifine ilişkin bilgilerin toplanması (anketler, AB projeleri, INSPIRE yönetmeliğine ilişkin gereklilikler).
- ÇP2.5 Coğrafi öğeleri tanımlayan kuralların toplanması (öğeyi sunmaya yönelik geometri, diğer geometrik öğelerle olan ilişki, öğelerin ayrı ayrı açıklanması)
- ÇP3: Veri modeli geliştirme
- ÇP3.1 ortak bir veri modeline ilişkin gerekliliklerin tanımı
- ÇP3.2 ortak veri modellerinin analizi ve tanımı
- ÇP3.3 verilerin birbiriyle uyumlu hale getirilmesi ve veri toplama süreçleri (sınırları aşan veri setlerinin birleştirilmesi)
- ÇP3.4 çok dilli ölçeğin ilişkilendirilmesi
- ÇP4: Prensiplerin yeniden modellenmesi ve veri modelinin dönüştürülmesi
- ÇP5: iş akışı ve verilerin toplanmasına ilişkin prensipler
- ÇP6: kurallar ve doğrulama, doğrulama sürecinin kritik olarak analiz edilmesi
- ÇP7: tasarlanan süreçlerin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi
- ÇP8: GIS4EU web portalının kurulması [1]

3.3. GIS4EU'nun sundukları

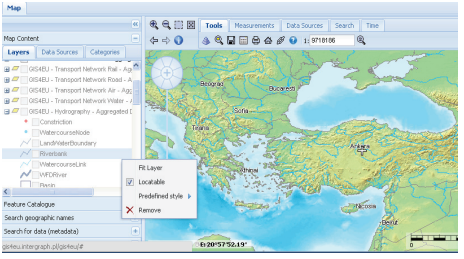
Standartlara göre planlanan sonuçlar şunlardır: standartlar ve uygulama kurallarının incelenmesi, veri modellerine ait açıklamalar, veri sağlayıcıların talepleri, kullanıcı talepleri, ortak veri modeli ihtiyaçları, ortak veri modeli tasarımı, veri setlerini birleştirmeye yönelik kurallara ait açıklama, verilerin yeniden modellenmesine ilişkin prensipler, ortak veri modelleri (prototip), yeniden modellenen veri seti (ürün, hizmet), verilerin toplanmasına ilişkin prensipler, kullanılabilirliğe ilişkin kurallar, iş akışı kuralları).

4. GIS4EU Web portalı

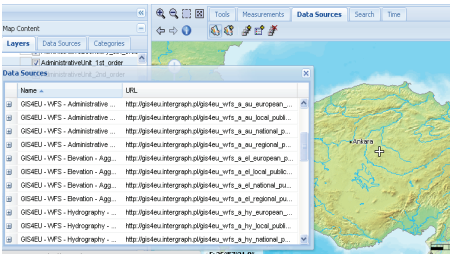
GIS4EU, coğrafi verinin nasıl yeniden modellenebileceğini ve iyi tanımlanmış standartlar gereğince nasıl paylaşılabileceğini gösteren demo sunumlar ve eğitimli örnekler kullanılarak ortaya çıkan veriye nasıl erişileceğini ve bu verinin nasıl kullanılacağını, aynı zamanda GIS4EU Geo veritabanlarına nasıl erişileceğini göstermeye yönelik, referans niteliğinde bir web portalıdır. Farklı kaynaklardan içerik sağlayan, web tabanlı bir uygulama barındıran coğrafi-mekansal bir portaldır. Temelini oluşturan teknolojiler diğer web sayfaları, özellikle web hizmetleri tarafından sağlanan bilgi birikimini desteklemelidir. Web hizmetleri standart arayüzlere sahip olmakla birlikte, kullanıcıya özgü özelliklere sahip iken, web portalları ise aynı zamanda bir kullanıcı arayüzünü barındıran, tamamen gelişmiş tarayıcı tabanlı uygulamalardır. Portallar tipik olarak bir arama motoru ile belirli sayfalara giden linkler barındırmakta, aynı zamanda haber ve elektronik hizmetler içermektedir. OGC Coğrafi-Mekansal Portal Referans Mimarisi [OGC 04-037], coğrafi-mekansal içerik, haritalar ve meta veriye erişim sağlayan, operasyonel bir portala ait bir kılavuz olarak kullanılabilecek bir mimari yapıya ilişkin gereklilikleri tanımlamaktadır. Portalın kapsamı, hedeflerini ve uygulama şeklini belirlemekle birlikte işlevsel bileşenlerinide tanımlamaktadır. Coğrafi-Mekansal Portal Referans Mimarisi, coğrafi-mekansal bilgileri paylaşmayı hedefleyen farklı organizasyonlar ve topluluklar arasındaki farklılıkları aşmaya yönelik talimatlar sağlayan, birlikte çalışmaya yönelik anlaşmaların bulunduğu bir "çekirdek" seti tanımlamaktadır. Bu özelliği ile, mekansal veri altyapılarını tasarlamaya ve uygulamaya aktarma bakımından coğrafi-mekansal içeriğin anlaşılmasına yönelik ilk adres olması tasarlanan, açık ve kullanıcılar açısından tarafsız bir portalın temelini sağlamaktadır [1,2,5].



Şekil 3. GIS4EU ölçüm noktası, mesafe, alan



Şekil 4. GIS4EU hidrografi



Şekil 5. GIS4EU idari birimleri, veri kaynakları

4.1 GIS4EU ile ilgili standartlar

GIS4EU web portalının sunduğu verilerin niteliksel açıdan değerlendirilmesi projenin son aşamalarından birini oluşturmaktadır. Detaylı değerlendirme, seçilecek alanlarda gerçekleşecek olup, verilerin eksiksizliği, kullanılabi-

lirliği ve erişilebilirliğine ilişkin ölçü değerleri sağlaması hedeflenmektedir.

Standart	Unvan
EN ISO 19113:2005	Coğrafi bilgi. kalite prensipleri; kalite değerlendirme prosedürleri veri kalitesi ölçümleri
EN ISO 19114:2005	
ISO 19138:2006	
ISO 9126-1:2001	Yazılım mühendisliği. Ürün kalitesi, Ürün değerlendirmesi
ISO 9126-2:2003	
ISO 9126-3:2003	
ISO 9126-4:2004	
ISO/IEC 14598-1:1999	
ISO/IEC 14598-2:2000	
ISO/IEC 14598-4:1999	
ISO 9000: 2005	Kalite yönetim sistemleri

Tablo 1. GIS4EU Kalite Standartları

4.2. GIS4EU Projesi'nden kazanılan tecrübeler
AB 2007 Yönergesinin uygulanması, verilerin üretimi ve Internet'te yayımlanmasına ilişkin olarak, özellikle coğrafi veriler konusunda metodolojilerin birbiriyle yüksek seviyede uyumlu hale getirilmesini gerektirmektedir. İlişkisel modelleme ve Unified Modelling Language (UML) gibi konseptler ve araçlar sunulmuş olup, XML ve GML gibi teknik standartlar, mevcut olan coğrafi veri dünyasında esas uygulama metodları haline gelmiştir [2,7]. Artık büyük oranda coğrafi bilginin DXF formatında (yani coğrafi öğeyi açıklayan çok az veri kullanılan ve minimum seviyede açıklayıcı veya alfanümerik bilgi içeren özellikler sistemine sahip grafik vektör formunda) üretildiği ve yönetildiği de hatırlanmalıdır. Bu tarihi uygulamaya kıyasla INSPIRE'ın sunduğu veri modelleri çok daha karmaşık ve bilgi içeriği açısından çok daha zengindir. Coğrafi bilginin yayımlanması ve web ortamında sunulmasına ilişkin yönleri göz önünde bulundurduğumuzda, teknoloji açısından fark daha da büyüktür [7]. INSPIRE direktifi'nin Avrupa yayını ve ilgili teknik spesifikasyonlar, verilerinin bilişsel, bilgilendirici ve ekonomik değerinin sadece veri sağlayıcısı için değil, toplumun tüm bölümleri (bireyler, hükümet ve ticari hayatın tüm seviyeleri ve tüm ülkeler) için bulunduğuda özellikle kamu alanındaki veri sağlayıcıların daha çok ilgisini çekmiştir [7].

Operasyonel dönüşümün başladığı 2007 yılında, şimdi gerekli olan çok sayıda teknik spesifikasyon henüz gerekli değildi. Projenin teknik alanları şunları kapsamaktaydı: Çalışma süreçlerinin mühendisliği, veri modellerinin teknik tanımı, model ve veri setlerinin dönüşümüne ilişkin proseslerin tanımı, gerekli meta verinin açıklanması.

Proje sonunda, sonuçlar ve alternatiflerin değerlendirilmesi amacı ile projedeki katılımcılarla bir anket gerçekleştirildi.

Ankete, veri sahipleri, kullanıcılar, araştırma kurumları ve IT firmaları katılmış olup, asıl amaç sonuçların tarafsız bir şekilde değerlendirilebilmesi olarak belirlenmiştir. Ancak, INSPIRE projesinin sadece verileri değil, aynı zamanda bu veriler ile ilgili hizmetleri de içerdiği unutulmamalıdır.

5. Analiz ve Tartışma

Avrupa'da coğrafi veriler arasında yüksek oranda uyumsuzluk bulunmaktadır. Bunun nedenleri arasında bilgileri birbirinden çok farklı ölçeklerde sunan veri kaynaklarının sayısının çok olması yer almaktadır. Bu nedenle eksiksiz bir analiz, neredeyse mümkün değildir. Bu amaçla çok sayıda kamusal kaynaktan (ulusal, bölgesel ve yerel) tutarlı ve aynı yapıda referans veri alınmasını sağlamak amacıyla standard veri modelleri oluşturulmaktadır [1,2]. GIS4EU çok dilli, farklı ölçeklerle çalışabilen, çok sayıda proje partnerleri arasındaki iletişim ağını destekleme hedefini takip etmektedir. Böylece bir yandan ortak bir veri tabanı inşa edilmekte, diğer yandan ise INSPIRE standartları ve taleplerine uygun mekansal bilgiler erişilebilir kılınmaktadır (INSPIRE Yönetmeliği 2007/2/EC) [2,7].

Projedeki zorlukların neler olduğunu incelemek istersek:

- Proje grubu içindeki iletişim
- Ülke sınırlarını aşan iletişim
- Çok dillilik
- Sınırları aşan birlikte kullanım
- Tüm AB üyeleri için ortak bir veri tabanı oluşturulmasının zorluğu
- 2007 INSPIRE Yönetmeliğinin farklı ülkelerde farklı biçimde anlaşılması, yorumlanması ve uygulanması.
- Sistemlerinin birlikte çalışmalarınn zorluğu
- Verilerin işlenmesi ve yorumlanması konusunda üye devletlerin fikir birliğindeki zorluklar
- Bu hususlar projenin geliştirilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır [6].

6. Sonuç ve Öneriler

INSPIRE'ın uygulanmasında sınırları aşan sorunlar kritiktir. INSPIRE için ulusal uygulama yönetmelikleri tanımlanmıştır ve bunların uygulanması üye devletlerin sorumluluğundadır.

Ulusal sınırları aşan bir işbirliği kurmanın zorluklarının yanında, farklı ulusal sektörler arasındaki işbirliği de ortaya zorluklar çıkarmaktadır, bu nedenle INSPIRE'a yönelik bir uygulama yönetmeliğinin yanında aynı zamanda hem ulusal hem de sınırları aşan bir işbirliği yönetmeliğinin oluşturulması gerekli olmuştur.

GIS4EU projesinin asıl amaçları arasında Avrupa Birliği seviyesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri alanında ortak bir veri modelinin geliştirilmesi bulunmaktadır. Bu projeye, aktif kullanıcılar, araştırmacılar, coğrafi verilerle uğraşan teknisyenler ile veri sağlayıcıları gibi birbirinden çok farklı birimler katkıda bulunmuştur. Bu açıdan proje değerlendirildiğinde teknik, organizasyon, operasyonel alanlarda farklılıkların bulunduğu, ortak bir veri tabaı oluşturmak için gerçekleştirilen çok uluslu bir proje ile karşılaşmaktayız. Proje sonuçları tüm üye ülkelerde kullanılabilecek bir temel veri bankasının oluşturulması olacaktır.

7. Kaynaklar

[1] Vicens, L., Kmiecik, A. Krok, P., "Deliverable D-2.1 Standards and Implementation Rules, Review, GIS4EU. Provision of interoperable datasets to open GI to EU communities, eContentPlus, **European Union**, (2008).

[2] European Commission, "GISCO. Geographic Information System of the Commission", EUROSTAT/E4, Progress Report 2012, **European Commission**, Luxembourg (2012).

[3] European Commission, "Directive 2007/2/EC of the European Parliament and the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)", **Official Journal of the European Union, OJ L108/1: 1-14 (2007).**

[4] European Commission, "Regulations. Commission Regulation (EU) No 1253/2013 of 21 October 2013 amending Regulation (EU) no 1089/2010 implementing Directive 2007/2/EC as regards interoperability of spatial data sets and services" , **Official Journal of the European Union, OJ L331/1 (2013).**

[5] European Commission, "Commission Regulation (EU) No 268/2010 of 29 March 2010 implementing Directive 207/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards the access to spatial data sets and services of the Member States by Community institutions and bodies under harmonised conditions", **Official Journal of the European Union, OJ L83/8:8-9 (2010).**

[6] Consortium for Coordination of Research Activities Concerning the Venice Lagoon System, "GIS4EU, Provision of interoperable datasets to open GI to EU communities", Newsletter, Lessons Learned, n.8 (2010).

Özgeçmişler

Alptekin Erkollar:



İstanbul doğumlu Alptekin Erkollar, Yıldız Teknik Üniversitesindeki Lisans ve Yüksek Lisans eğitimi sonrası, avusturyada işletme ve bilgisayar alanlarında doktora eğitimlerini takiben 2003 yılında Profesör ünvanını aldı Bölüm başkanı olarak akademik hayatına devam eden ve İsviçrede UBS (Union Bank of Switzerland) da imza yetkisine sahip bankacı olarak IT bölümünü yöneten Erkolların, 200 ün üzerinde Makalesi, bildirisi ve bir çok kitapları mevcut olup, çalışmaları Avrupa, Amerika, Japonya ve Avustralyada üniversitelerde ders kitabı olarak kullanılan Prof. Alptekin Erkollar aynı zamanda başta ABD ve Avrupa olmak üzere veri tabanları, faaliyet yönetimi ve proje yönetimi konularında danışmanlıklar yapmakta ve eğitimler, dersler, seminerler vermektedir.

Birgit Oberer:



Avusturya doğumlu Birgit Oberer, Klagenfurt Üniversitesindeki İşletme ve Bilgisayar eğitimlerinden sonra, Üniversitedeki görevini takiben değişik uluslarası şirketlerde proje ve bölüm yöneticilikleri yapmış olup Yeditepe Üniversitesinde Yrd.Doç. Olarak atanmış ve halen Kadir Has Üniversitesinde MIS bölümünde MIS, GIS, EGovernment ve CRM konularında çalışmaktadır. Çok sayıda makale ve kitabı olan Oberer başta ABD ve Avrupa olmak üzere bir çok ülkede çalışma alanlarında seminerler ve dersler vermektedir. Kendisinin halen ABD de üniversitelerde okutulmakta olan kitapları mevcuttur. Özellikle eDevlet, MIS, GIS konularında çok sayıda hakemlikleri bulunan Oberer başta ETH/Zürih Üniversitesinin olmak üzere birçok Projeninde hakemlerindendir.

Mücahit Gündebahar:



1976 yılında Aksaray'da dünyaya gelen Mücahit Gündebahar, 1997 yılında İstanbul Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden mezun olarak, aynı yıl Kuveyt Türk'te yazılım mühendisi olarak kariyer hayatına başladı ve 2009 yılına kadar sırasıyla Globis, Fintek ve Microsoft firmalarında çeşitli görevlerde bulundu. Bu süre zarfında ZiraatBank ana bankacılık dönüşümü, Denizbank ana bankacılık dönüşümü gibi önemli projelere çeşitli roller aldı. 12 yıllık sektör tecrübesi sonucunda 2009 yılında Kuveyt Türk ile tekrar yolu kesişen Gündebahar, Kurumsal Mimari Müdürü görevi ile başta ana bankacılık dönüşüm programı olmak üzere Ar-Ge projeleri ile birlikte birçok önemli proje yürüttü ve şu anda görevine IT Grup Müdürü olarak devam etmektedir. Gündebahar, 2002 yılında bitirdiği MBA programı ardından İşletme alanında doktora eğitimine devam etmekte olup yayınlanmış birçok akademik makalesi ve çeşitli programlarda konuşmaları bulunmaktadır.

Oyun Nedir ve Oyun Türlerinin Tanımlanmasında Sosyal Oyunların Yeri

Baran Sakallıoğlu[1], Volkan Erol[1,2], Bekir Tevfik Akgün[3]

[1] Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği A.B.D. İstanbul

[2] Provus A MasterCard Company Ar-Ge Merkezi, İstanbul

[3] Okan Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

baransakallioglu@gmail.com, volkan.erol@gmail.com, tevfik.akgun@okan.edu.tr

Özet: Oyun kavramını tanımlamaya yönelik çalışmalar bilgisayar, konsol ve mobil oyunlar yaygınlaşmadan önce de yapılmıştır. Bu çalışmada oyun kavramını, oyunun kültürel öneminive nasıl sınıflandırılabileceğini inceleyen Huizinga ve Caillois'in çalışmaları karşılaştırılmış vegünümüzde çok popüler olan sosyal oyunların bu çalışmalardaki tanımlara ve sınıflandırmalarane kadar uygun oldukları tespit edilmiştir. Bu iki yazarın çalışmaları 1930 ve 1960lı yıllarda olmasına rağmen aslında çok yeni bir kavram gibi ortaya çıkan sosyal oyunların bu çalışmalardaki tanım ve sınıflandırmalara ne kadar uygun oldukları tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda son iki sene içinde Türkiye'de en çok oynanan sosyal oyunların toplumun kültür yapısıyla paralel bir şekilde seyrettiği açıklanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Oyun, Oyun kavramı, Oyun ve kültür, Sosyal oyun, Türkiye'deki popüler sosyal oyunlar

What is the Game? And the Role of Social Games In Classification of Game Genres

Abstract: In order to find a definition for game many researches have been conducted before the popularization of computer, console and mobile games. In this study, two authors' book have been compared in terms of definition of game, classification of games, interdependence of game and culture, namely Huizinga and Caillois. It is observed that even these two authors made their studies before the term social game appeared, their definitions and classifications are also appropriate for today's popular social games even these two books are written in 1930's and 1950's. Finally in this study it is declared that the most popular social games for last two years are in parallel with Turkish culture and fits the classification and definition of two authors books.

Keywords: Game, Definition of Game, Game and Culture, Social Game, Popular Social Games in Turkey.

1. Giriş

Oyun nedir kavramı uzun zamandır tartışılan ve pekçok kişinin kavramı farklı yönlerden açıklamaya çalıştığı bir kavramdır. Oyun kavramını ele alışı itibarıyle Johan Huizinga'nın Homo Ludens isimli çalışması önemli bir yer teşkil eder. Önceki çalışmalar oyunu psikoloji ve fizyoloji alanında inceleyerek anlamını saptamaya ve neden oyun oynarızı açıklamaya çalışmaktadır.

Huizinga'nın çalışması ise oyunu bu yönüyle insan hayatının bir parçası olarak değil bizzat insanlık kültürünü ortaya çıkaran, kültürle beraber gelişen ve modern çağ ile beraber kültüre etkisi azalan bir unsur olarak tanımlamaktadır.

İnsan kavramı her zaman biyolojik tanımının dışında karmaşık ve çözülmeye yatkın olmayan bir kavramdır. Var olan ile olması istenilen umulan ve hatta uğruna kan ve gözyaşı dökülen bir ifade bütünü olmuştur. Hep ideal insana ulaşılması hedeflenmiş ve ondan beklenenlerin arasında da "ciddiyet" önde gelmiştir. Uzun bir zaman ciddiyet kavramının zıttı olarak oyun kabul edilmiştir. Huizinga Homo Ludens isimli eserinde bu anlayışa kesinlikle karşı çıkmaktadır. Ona göre oyun insanın temel özelliğidir ve son derece ciddi olabilir. Huizinga kitabında"oyuncu insan" tablosu çıkarmakta ve oyunun hukuk, savaş, şiir ve felsefeye kadar hayatın hemen hemen her yerinde görüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu tezini on iki bölümde savunur:

1- Oyunun kültür olgusu olarak doğası ve anlamı,
2- Oyunun dilde ifade edilişi
3- Oyun ve müsabaka
4- Oyun ve hukuk
5- Oyun ve savaş
6- Oyun ve bilgelik
7- Oyun ve şiir
8- Hayal gücünün işlevi
9- Felsefenin oyunsal biçimleri
10- Sanatın oyunsal biçimleri
11- Oyun açısından uygarlıklar ve dönemler,
12- Çağdaş kültürde oyunsal unsur.

2. Huizinga'nın İnsan ve Oyun Tanımı

Huizinga'ya göre aydınlanma çağında insanın "homo sapiens" kavramındaki kadar akıllı bir varlık olmadığı ortaya çıkarınca "homo faber" kavramı yani imal eden insan kavramının uygun olacağına inanıldı. Fakat imal etme kavramı aynı zamanda birçok hayvanı da niteleyen bir kavramdır. Bu nedenle uygarlığın oyun olarak ve oyunun içinde çıkıp geliştiği kanaatine inanan Huizinga bu iki kavramı reddederek "homo ludens" yani oyuncu insan kavramını ortaya atmıştır.

Huizinga'ya göre oyun kültürden eskidir, ve örnek olarak hayvanların bile oyun oynamak için insanoğlunun kendisine öğretmesini beklememesi gösterilebilir. Yavru köpekler de sanki insanmış gibi oyun oynarlarken bir ayini andıran tavır ve jestlerle birbirlerini oyuna davet ederler. Oyun oynadığı diğer hayvanın kulağını ısırmama kuralına uyar. İki köpek de öfkeli gibi durmalarına rağmen bu durumdan aşırı ölçüde zevk ve keyif alırlar. Oyun bu basit biçimiyle bile fizyolojik bir olgudan veya psişik bir tepkiden çok daha fazlasıdır. Psikoloji ve fizyoloji oyunun doğasını ve anlamını saptamaya ve hayat düzlemindeki yerini belirlemeye uğraşmaktadır. Bu tespitlerden çıkan sonuçlar yaşam enerjisi fazlalılığından kurtulma, taklit eğilimi, gevşeme ihtiyacının giderilmesi, ciddi faaliyetlere hazırlık, nefse hakim olma,

egemenlik kurma arzusu, yarışma ihtiyacının giderilmesi ve zararlı eğilimlerden kurtulma yolu. Bütün bu görüşler oyunun biyolojik beklentilere cevap verdiği varsayımına dayanmaktadır. Bu tespitler oyunun taşıdığı anlam üzerinde pek durmamaktadır. Huizinga bu noktada oyunun zevkli yanı nedir, bebek neden oyun oynarken zevkten bağırır, oyuncunun neden hırstan gözü döner, neden binlerce insan futbol müsabakasında çılgınlığa varan heyecan yaşar gibi sorular sormaktadır.

Oyunun özü bu tahrik etme gücünde bulunmaktadır. Oyunun zevkli yanı (yazarın deyimiyle aardigheid) tüm mantıksal çözümlemeleri ve yorumları reddeder. Oyun hem hayvanlar alemini hem de insan alemini kapsamaktadır. Rasyonel olarak temellendirilemez çünkü insan alemiyle sınırlı değildir, varlığı inkar edilemez. Hemen hemen tüm soyut kavramlar (adalet, güzellik hakikat, zihin) belli bir ölçüde inkar edilebilirken oyun inkar edilemeyecek soyut bir kavramdır.

Oyun deterministik açıdan yaklaşıldığında superabundans yani gereksizdir. Kültürün içinde, kültürden de önce varolan ve yaşadığımız döneme kadar damgasını vurmuştur. Buna Huizinga'nın ilk verdiği örnek dildir. Dil sayesinde nesneleri birbirinden ayırmakta ve somut

şeyler zihin alanında canlanmaktadır. Ikinci bir örnek de evrenin varoluş ifadesini canlandıran mitoslardır. Dünyevi olgular anlamlandırılmaya çalışılmakta ve tanrısalda aranmaktadır. İlkel toplulukların kutsal ayinleri, adak törenleri, basit oyunlar biçiminde gerçekleşmektedir. Efsane ile ibadetin kaynaklarından düzen ve hukuk, ticaret ve endüstri, sanat ve zanaat, bilgelik ve bilim doğmaktadır.

Oyun fikri ciddiyetin tersi olarak bilincimizde yer alsa da aslında oyun da çok ciddi olabilmektedir. Örneğin çocuklar futbol oynarken veya satranç oyuncuları akıllarından gülmeyi geçirmeden derin bir ciddiyet içinde oyunlarını oynarlar. Huizinga oyun konusunu kültürle olan ilişkisiyle incelediğinden var olan tüm oyun biçimlerini ele almadan ve kültüre katkısı olduğunu düşündüğü üst oyun biçimleriyle sınırlandırmıştır. Buna örnek olarak yarışmalar, şampiyonalar, dans ve müzik, maskeli balolar, turnuvalar sayılabilir.

Huizinga'ya göre her oyun her şeyden önce gönüllü bir eylemdir. Emire bağlı bir oyun oyun olmaktan çıkar. Oyun keyfe kederdir, her an iptal edilebilir. Oyun boş zaman içinde gerçekleştirilen bir aktivitedir gündelik veya asıl hayat değildir. Oyunun kendine ait geçici bir faaliyet alanı vardır, gündelik hayattan bir süre kopma ve rahatlama meşguliyeti olarak görülebilir.

Oyun yalıtılmış ve sınırlı olma niteliğine sahiptir başlar ve belli bir anda biter. Bir kez oynandıktan sonra bellekte manevi bir yaratı ve hazine olarak kalır. Tekrarlanabilirlik oyunun en temel özelliklerinden biridir. Önceden belirlenmiş bir alanda gerçekleşir. Arena, spor sahası, masa, hatta kültürel olarak bakarsak tapınak, mahkeme vs. hepsi birer oyun alanlarıdır. Oyunun oynanması için mutlak düzen şarttır. Düzenin veya kuralın ihlali oyunu bozar. Oyun oynandığı süre içerisinde oyuncuyu kendine dahil eder. Bu yakalama özelliği oyunu cezbedici kıların unsurdur Oyun yarışma niteliği kazandıkça daha da önem kazanır.

Her oyunun istisnasız olarak kuralı vardır ve bu kurallardan kuşku duymak mümkün değildir. Kural ihlal edildiği an oyun diye bir şey ortada kalmaz. Örneğin futbol maçlarındaki hakemin düdüğü bir anda oyunu durdurur ve bildik dünyaya kısa süre de olsa bir geçiş yaşanır. Daha sonra tekrar oyun kendi düzeninde devam eder. Kurallara karşı çıkan kişi oyunbozan olarak nitelenir ve hemen oyundan atılmalıdır. Hatta burada Huizinga örneği abartarak gerçek dünyadaki hilebazların ikiyüzlülerin din değiştirenlerin sapkınların bile affedilmesi oyun bozanların oyun içinde affedilmesinden daha fazla şans bulduğunu söyler.

Oyun bu özelliklerinin yanı sıra her tür maddi çıkar ve yarardan arınmış bir eylemdir. Oyun gerçek hayatta karşılığı olmayan birşey için mücadeledir veya onun temsilidir. Temsil için çocukların küçük yaşlarda baba, kötü büyücü, kaplan rollerine girmesi temsile örnek verilebilir. Aynı şekilde ilkel toplulukların kutsal olan bir şeyin temsilini gerçekleştirmesi, ibadete katılanların bir mutluluğu somutlaştırması ve yüksek bir düzeni gerçekleştirmiş olmaları da temsile bir örnektir. Biçim itibarıyle katılanları gündelik hayattan çıkarması, belirli kurallara bağlı olması ve verdiği haz itibarıyle özü itibarıyle ibadet de bir oyundur demektedir. Arkaik toplumlardaki ibadetler genelde bayram çerçevesine girmektedir. Kutsama, adak adama, ayinsel dans, müzik ve müsabakalar, temsiller, ayinler, maskeler hep oyun karakteristiği göstermektedir. Hristiyan babaların noel zamanı Noel Baba rolü oynaması da aynı oyunsal karakteristiği taşımaktadır.

3. Oyunun Etki Ettiği Kültürel Alanlar

İlk incelediği konu oyun kavramının dilde kavranılışı ve ifade edilişidir. Oyun kavramı her dilde farklı biçimlerde kullanılmaktadır. El veya ayak gibi somut bir ifadesi olmadığı için toplumların karakterine göre oyun kelimesine denk gelen kelimelerin kökenleri ve kullanışları da değişiklik göstermektedir.

Yunancada inda eki çocuk oyunlarını belirtmek için kullanılır. Spharinda top, helkustinda ip, streptinda çelik çomak, basilinda küçük kral oyunlarını ifade eden kelimelerdir. Bunun dışında paidia terimi de oyun yerine kullanılmaktadır ve çocuk oyunlarından daha kapsamlıdır. Müsabakaları ve yarışları kapsayan agon kelimesi de sıklıkla kullanılmaktadır. Agon helenistik dönemden kalma bir terimdir.

Hint kültüründe oynamak için genel olarak Kridati kelimesi kullanılır. Çocukların yetişkinlerin ve hatta hayvanların oyunlarını da ifade eden bir kelimedir. Divyati şaka yapmak eğlenmek, latife etmek gibi filleri de belirtir. Lila sallanmak beşik sallamak gibi anlamlara gelmektedir. Gibi benzerini yapmak şeklinde de kullanılmaktadır. Örneğin Gajendralila fil taklidi yapılan bir oyunu tanımlamaktadır.

Çinlilerde çocukların oynadığı oyunlar wan olarak tanımlanır. Kelime anlamı birşeyle meşgul olmak, saçma işlerle zaman öldürmek, dalga geçmek, eğlenmek şaka yapmaktır. Yunancadaki agona benzer olarak yarışma ve müsabakaları tanımlayan kelime ise çengdir. Ödül elde etme için düzenlenen oyunlar için sai terimi kullanılmaktadır.

Algonkin kızılderilileri de (Günümüzde sayıları 8.000 civarında olan Quebec ve Ontario bölgelerinde yaşayan bir halk.) çocuk oyunları için koani kelimesini kullanmaktadırlar. Koani aynı zamanda gari meşru ilişki anlamında gelmektedir. Kurala bağlı oyunlar için kachsti kelimesi kullanılmaktadır. Hem beceri hem de şans oyunları anlamına gelmektedir. Amots hem müsabaka hem de yarış oyunlarındaki zaferi ifade eden kelimedir. Skits ve skets yalnızca oyun ve sporu kapsamaktadır. İddiaya girmek için apska gibi bir kelime bulunmaktadır. Bu dil ve kültürlerde çokça kelime olmasına rağmen latincede tüm oyunları kapsayan sadece ludus ve ludere kelimeleri bulunmaktadır. Ciddi olmayan gibi yapma alay kökeninden gelmektedir. Ludi yarışmadan ludus da okul anlamına gelmektedir aynı zamanda. Bu kelimeler daha sonra yerini iocus ve iocari kelimelerine bırakmıştır. Germanik dillerde de roma dili gibi dar bir oyun kullanımı vardır. Bu örneklerden yola çıkarak Huizinga toplumsal yapıdaki oyunun yeri ve gelişimine göre oyun kavramı da farklı kelimelerle ve farklı etimolojik kökenden geldiğini söylemektedir.

Bir sonraki bölümde Huizinga oyunların kültür oluşturmaya katkılarını incelemektedir. Arkaik toplumlarda av gibi hayati ihtiyacı sağlamaya yönelik faaliyetlerin kolayca oyun biçimine dönüştüğünden bahseder. Kültür kavramı çıkmadan önce de hayvanlarda özellikle kuşlarda uçma yarışları vardır. Özellikle agon türü müsabaka yarışmaların kültüre önemli katkısı vardır, katıksız talih oyunlarının kültüre pek katkısı olmamıştır. Oyunların kültüre katkısı olması için oyuncular arasında geçen gerilimin aynı şekilde seyirciye de geçebilmesi gerekmektedir ve talih oyunlarında bu belli belirsiz bir biçimde olmaktadır. Oyun zorlaştıkça seyircilerin gerilimi de bir o kadar artar. Oyun bir güzellik ürettiği sürece kültüre katkıda bulunur. Kutsal temsil ve törensel yarışmalar bu nedenle önemlidir. Müsabakalarda kazanmak oyun sınırını geçerek kazanana toplum nezdinde itibar ve onur verir. Buradaki güdü başkalarını geçme birinci olma ve onurlandırılma yönündedir. Ödüller toplumun yapısına göre altın kupa, mücevher, soylu bir ailenin kızı, bir oyuncunun hayatı, kabilenin şanı olabilir. Modern hayattan örnek verilirse fiyatların yükselme veya düşüşüne ilişkin belirsiz ihtimallere göre alım satım yapma iş hayatının ve ekonomik hayatın temellerini oluşturmaktadır. Kimin papa seçileceğinin bahislere konu olması ve 18. yüzyılda vadeli piyasa işlemlerine bahisadı verilmesi hep oyunun kültüre ve oradanda toplumsal hayata yansımasına birer örnektir. Zar oyunları özellikle arkaik dönemde dinsel uygulamalarda geçmektedir. Hint mitolojisinde evren Şiva ile karısı tarafından oynanan bir zar oyunu olarak hayal edilmiştir.

Huizinga hukuk, yasa ve yargı da oyun alanından çok uzakmış gibi gözükse de temel olarak oyun karakteristiği taşıdığını iddia eder.

Örneğin adalet bir avluda yani sınırları belirli bir mekanda dağılıtır, gündelik dünyadan soyutlanmıştır, taraflar eşit olarak mücadele eder gerçek hayattaki sınıf farklılıkları belirli bir süre askıya alınmıştır, yargıçlar cüppe ve peruka takarak başka bir varlık görünümüne bürünürler, avukatlar galip gelmeye çalışan rakip takımlar gibidir, sonucu önceden öngörülemez. Sonunda bir kazanan ve kaybeden belirlenir. Oyun hukuk ilişkisi bazı dillerde de açıkça ortaya çıkmaktadır, örneğin ibranicede tora (yasa, hukuk) ile fal açmak kehanette bulunmak kökleri arasında bir ilişki bulunmaktadır. Adalet dağıtımı ve tanrı yargısı ortak agon kökeninden gelmektedir. Bir davada üç tip oyun karakteristiği görünmektedir: talih oyunu, yarışmaya rehin verme ve sözlü çekişme.

Savaş da üyelerin birbirleriyle karşılıklı eşit ve hak düzeyinde eşit olarak kabul ettikleri bir çevre içinde cereyan ettiği sürece bir kültür işlevi sayılabilir. Şan kavramı antikçağdan günümüze kadar büyük fetih savaşlarına gerçekçi bir açıklama sağlamaktadır. Savaşlarda da agon karakteristiği sıklıkla görülmektedir. Örneğin Hz. Muhammed'in Kureyşlileri yendiği Bedir savaşında teke tek çarpışmalar, çarpışmadan önce tarafların birbirlerini tahrik etmesi, belirli bir alana oyun gibi davet etme, eşit koşullarda çarpışma ve düello kavramı hep oyunsal karakteristik taşımaktadır.

4. Caillois'in Oyun Tanımı ve Sınıflandırması

Roger Caillois oyunun tanımlanması ve kültürün gelişmesindeki rolünü açıklamakta yeterli bulur fakat Huizinga'nın oyun tanımı maddi çıkarları gözardı etmektedir der. Bu tanıma göre para kazanmak için oynanan şans oyunları Huizinga'nın çalışmasında oyun olarak yeri yoktur. Bunların dışında uçurtma uçurma, topaç çevirme, bulmaca çözme gibi aktiviteler de oyun tanımının dışında kalmaktadır.

Caillois kendine göre yunu 6 temel özelliğine göre tanımlamaktadır. Birinci özellik özgürlüktür; oyun oynamak zorunlu değildir, eğer olursa cezbediciliğini ve eğlencesini yitirir. İkinci özellik ayrışıklıktır. Oyun alan ve zaman sınırları içinde sınırlandırılmıştır. Üçüncü özellik belirsizliktir. Sonucu önceden belirlenemeyen bir süreçtir. Dördüncü özellik verimsizliktir. Oyuncuların kendi aralarında mülk alışverişi dışında ne bir ürün ne yeni bir çeşit öğe yaratılmadan sonlanma. Beşinci özellik kurallarla yönetilmedir. Altıncı özellik –mış gibi yapma: gerçek yaşama karşı olarak özgür davranma ve doğaçlama yapma durumu.

Caillois oyun öğelerinin yanı sıra dört oyun tipi tanımlar. Agon, alea, mimicry, ilinx. Bunlar sırasıyla yarışma, şans, simülasyon ve vertigo hissidir.

Agon Huizinga'nın da bahsettiği gibi mücadeleci, olabldiğince eşit şanslarda oyuncuların yarıştığı oyun tipidir. Kazanan kaybedene göre belirli kategorilerde daha üstündür. İki birey veya iki takım karşılıklı olarak oyunu oynayabilir. Agon iki karakterde olabilir fiziksel (spor) veya zihinsel (satranç). Mutlak eşitlik sağlanması bu tarz oyunlarda zordur.

Alea latincede zar oyunu demektir. Kazanan kaybedene göre daha talihlidir. Zar oyunları, rulet, yazı tura, lot makineleri alea oyun tipine birer örnektir. Alea agonun tersine çalışma, sabır, tecrübe ve nitelik istememektedir. Bu tarz oyunlar daha çok yetişkin insanlara has oyunlardır. Çocuklar ve hayvanlarda bu tarz oyunlara pek rastlanmamaktadır.

Simülasyon tipi oyunlarda hayali bir karakter yaratılır ve onun gibi davranılır. Gerçek hayattaki kişilikten belli bir süreliğine uzaklaşmayı gerektirir. Simülasyona hayvanlar aleminden en güzel örnek olarak böcekler verilebilir. Kamuflaj ve hareket taklidi düşmanları korkutmak için böcekler tarafından sıklıkla kullanılır. Çocuklar da sıklıkla yetişkinleri taklit ederler. Erkek çocukları asker taklidi yapmaya, kız çocukları da anne taklidi yapmaya meyillidirler. Simülasyonda devam eden bir rol yapma ve role sadık kalma bulunur. Kesin kurallar gözlemlenmez.

Son oyun türü olan ilinx vertigo hissi yaratan oyunlar için kullanılır. Bu oyunlarda amaç anlık olarak insan dengesini bozarak haz verici bir panik duygusu yaşamak ve zihni bulandırmaktır. Hemen hemen her çocuk kendi etrafında dönerek santrifüj etkisiyle baş dönmesi ve denge kaybından keyif almaktadır. Bu tarz oyunlar hayvanlar aleminde de özellikle kuşlarda sıklıkla görülür. Çok yükseğe çıkma ve kendini yerçekimine bırakarak son ana kadar kanat açmama ve çarpmaya olabildiğince yakın bir zamanda kanatları açarak adeta serbest paraşüt atlama deneyimi yaşama hissi kuşlarda bulunmaktadır.

Caillois bu dört tanımı da kendi içinde iki kutba ayırır. Paidia ve ludus. Paidia Huizinga'nın da bahsettiği gibi yunancada çocuk oyunları için kullanılır, ludus ise oyun yarışma talih oyunu tiyatro gösterisi olarak tanımlanır. Cailloise göre paidia oyunları içgüdüsel olarak oynama isteğidir, kedilerin yumak ile oynaması, köpeklerin sahiplerinin etrafında dönerek koklaması, bebeklerin çıngıraklarından ses çıkarıp seslice gülmesi gibi. Solitaire, çapraz bulmacalar, anagramlar ise ludus kategorisine girmektedir.

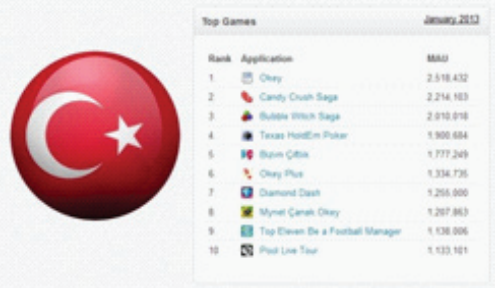
Caillois'e göre oyun ve kültür birbirlerine bağlı öğelerdir. Pek çok imparatorluk ve kurum eskiden var olup günümüzde yok olmasına rağmen oyunlar varlığını devam ettirmişlerdir. Örneğin satranç Hindistan'da 4 adet şah ile oynanırken ortaçağ Avrupa'sında oyun yaygınlaştıkça şahlardan bir tanesi ingilizce ismiyle kraliçeye dönüşmüş ve hemen hemen en güçlü taş olarak oyunda yer almıştır. Bu taşın bizdeki karşılığı ise vezir olarak isimlendirilmiştir çünkü bizde ortaçağ avrupasındaki gibi güçlü bir kraliçe anlayışı yoktur onun yerine ikinci en güçlü kademe başvezirdir.

Bir medeniyeti tanımlamak için aslında popüler olan oyunlarına bakmak çoğu zaman yeterli olabilir. Örneğin bir anglo sakson oyunun olan golfte istenilen bir anda oyuncu hile yapabilmektedir fakat o andan itibaren oyun bütün çekiciliğini yitirir. Bu davranışı aynı şekilde hazineye vergi ödemek ve vatandaşın devlete bağlılığı gibi durumlarda da gözleyebiliyoruz. Aynı şekilde Arjantin'de truco isimli bir kart oyunu oldukça popülerdir. Bu oyunun temel karakteristiği ise sistemleştirilmiş ve düzene konmuş hiledir ve bunu yapmak zorunludur. Özellikle uzak doğu kültürlerinde satranç go gibi oyunlar daha popülerdir ve burada amaç aklı eğitmek ve agresifliği olabildiğince azaltmaktır. Kültürel olarak bakıldığında da uzak doğu öğretileri hep bu yönde insanları eğitmeye çalışmaktadır.

5. Sosyal Oyunlar ve Türkiye'deki İstatistikler

Sosyal oyun olarak tanımlanan oyunlar genel olarak sıra temellidir. Kullanıcılar diğer oyuncuların yaptığı aksiyonlardan haberdardır. Arkadaşlarının neler yaptıklarını sosyal kanallarla (haber kaynağı, duvar gönderisi, arkadaş daveti, arkadaş yardım isteği gibi) kullanıcıya belirtirler. Genellikle bilgisayar başında uzun süreler harcamayı gerektirmeyen oyunlardır, esas amaç başka bir iş ile de meşgulken arada oyunları kullanıcıya oynatabilmektir. Çok oyunculudurlar ve sosyal ağların sağlandığı sitelerde oynanırlar.

Türkiye'de ve dünyada en çok kullanıcıya sahip sosyal ağ platformu Facebook'un 2013 Ocak Türkiye en çok oynanan oyunlar listesine baktığımızda da Huizinga ve Caillois'in tanım ve sınıflandırmalarının ne kadar örtüştüğünü rahatlıkla görebiliriz.



İlk onda üç adet okey oyunu bulunmakta ve tip olarak Caillois'in zihinsel agon ve şans unsuru da bulunduğundan alea kategorisine girmekte-

dirler. Kullanıcılar oyun kazandıkça ellerindeki çipler de arttığı için yarışma yani agon hissi arttırılmaktadır.

Candy Crush Saga ve Bubble Witch Saga oyunları da üç tane aynı rengi bir araya getirmeye yönelik puzzle oyunlarıdır. Bu oyun türleri Caillois'in bahsettiği ludus oyun türüne girmektedir. Aynı seviyedeki diğer arkadaşları geçmeye yönelik esas amacı o olmasa da agon karakteri de taşımaktadır. Bizim Çiftlik, Top Eleven Be a Football Manager Pool Live Tour oyunları ise simülasyon türüne girmektedirler. Bizim Çiftlikte oyuncu sanal bir çiftçiyi canlandırmakta, Top Eleven'da sanki bir futbol menejeriymiş gibi rol yapma ve karar alma öğeleri bulunmaktadır. Pool Live Tour'da da yukarıdaki menejerlik oyunu gibi sanal bir bilardo oyuncusunu siule edilmektedir. Texas Holdem Poker oyunu ise Cailloisin şans oyunu olarak tabir ettiği alea oyun türüne girmektedir.

6. Sonuç

Huizinganın çalışması 1930lara Caillois'in çalışması 1960lara dayanmasına rağmen oyunların temel karakteristiği açısından sosyal oyunların da bu çalışmalarda bahsedilenden çok farklı karakterlere sahip olmadığını görebiliyoruz. Bu oyun kategorileri aynı zamanda Türk kültüründen gelmeyen yazarların ortaya koyduğu kategoriler olmasına rağmen bizim kültürümüzde de geçerliliğini korumakta ve kültür olarak şans ve yarışmaya dayalı oyunları daha çok tercih ettiğimizi göstermektedir.

7. Kaynaklar

[1] Homo Ludens, Johan Huizinga, (1938).

[2] Man Play And Games (1958).

[3] Dijital Oyun Rehberi Oyun Tasarımı Türler ve Oyuncu , Mutlu Binark, Günseli Bayraktutan Sütçü, Işık Barış Fidaner (2009).

[4] What Exactly Are Social Games , Nick O'Neill http://socialtimes.com/socialgames_b690

[5] Türkiye'nin en popüler Facebook oyun ve uygulamaları [Ocak 2013], Fırat Demirel http://www.webrazzi.com/2013/01/10/turkiyenin-en-populer-facebook-oyun-veuygulamalari-ocak-2013/

Oyunlaştırma, Oyun Felsefesi ve Eğitim: Gamification

Aras Bozkurt, Evrim Genç-Kumtepe
MEM, Eskişehir; Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
arasbozkurt@gmail.com, evrimgenc@gmail.com

Özet: Bir deyişe göre "Hayat bir oyun gibidir, tüm yapmanız gereken nasıl oynanacağını bilmektir". Oyunlar günlük hayatımızın bir parçasıdır. İyi tasarımlanmış oyunlar ve oyun benzeri uygulamalar iyi bir motivasyon kaynağıdır. Farklı alanlarda birçok kullanımı olan ve oyunlaştırma olarak tanımlanan bu uygulama son zamanlarda eğitimcilerin ve araştırmacıların ilgisini çekmiş ve bu çalışma alanına olan ilgi artmıştır. Bu çalışmada, oyunlaştırma kavramı çerçevesinde oyunlaştırma unsurları, oyuncu tipleri, kuramsal altyapı, tasarım süreci adımları ve diğer ilgili anahtar kavramlar açıklanmıştır. Bunu takiben ticari ve eğitsel uygulamalardan örnekler verilmiştir. Bu çalışmanın amacı okuyucuları oyunlaştırma hakkında bilgilendirmek ve oyunlaştırma yaklaşımının betimsel bir analizini yapmaktır.

Anahtar Kelimeler: Oyunlaştırma, oyun felsefesi, oyunlaştırma tasarımı, eğitim.

Abstract: According to one saying, " life is a game and all you have to do, is to know how to play it". Within this perspective, games are a part of our routine life. Well designed games and game like implementations are a good resource of motivation. Recently, this motivional power defined as gamification, which has multiple applications in different fields, attracted the attention of both educators and researchers. In this paper, gamification elements, player types, theoritical background, designing process steps and other key concepts were provided within the center of gamification concept. Following that, both commercial and educational practices were provided. This paper is intended to inform readers about gamification and provide a descriptive analysis of this strategy.

Keywords: Gamification, game philosophy, gamification design, education.

1. Giriş

21. yüzyılda milenyum nesli güç kazandıkça, bu nesle yönelik uygulamalar da çeşitlilik kazanmaya başlamış ve bu doğrultuda tasarım yapılmaya başlanmıştır. Dijital yerliler (digital natives), net vatandaşları (netizens) gibi farklı isimlerle de anılan milenyum nesli teknolojiyle doğan, teknolojiyi günlük hayatın sıradan bir parçası olarak yorumlayan ve içselleştiren bir nesildir [1, 2]. Günümüzde bilgisayar ve internet gibi teknolojilerinin yanı sıra dijital oyunlarla büyüyen ve G-nesli (Generation G) olarak tanımlanan yeni bir nesil ortaya çıkmıştır [3]. Bu nesli bilgisayar ve internetten bağımsız düşünmek zordur, sürekli çevrimiçi durumdadırlar ve sosyal ağları sıklıkla kullanmaktadırlar. Bu etkinlikleri gerçekleştirirken de çoğu zaman oyunlaştırma prensibini kullanmaktadırlar. Günümüzde G-nesli ortalama on bin saatten fazla dijital oyun oynamakta ve iyi birer oyuncu olarak yetişmektedir [4]. G-nesli için oyun oynamak bir önceliktir [3] ve oyun mantığının nasıl çalıştığına, oyunların onlara ne verebileceğine ve oyunların ne olduğuna dair [5] kendi deneyimleri sonucu elde ettikleri derin bir anlayışa sahiptirler.

Günümüzde dijital oyun kültürünü benimseyen genç neslin oranı %95'in üzerindedir [6, 7] ve ayda ortalama 12 saat oyun oynamaktadır [3]. Oyun oynayan bireylerin yaş ortalaması 37; yaklaşık %58'si erkek ve %42'si kadındır [8]. Bu bilgiler doğrultusunda oyun kültürünün neredeyse tüm yaş gruplarını kapsayan bir olgu

olduğunu söylemek yanlış olmaz [5]. Dijital oyunların ve oyun felsefesinin bu denli kabul görmesi bu yönde yapılan çalışmalara olan eğilimi arttırmış, özellikle ekonomi, pazarlama, halkla ilişkiler ve eğitim gibi birçok alanda oyun odaklı yapılan çalışmalar hızla artmıştır.

2. Oyunlaştırma (Gamification)

Oyunlaştırma ifadesi ilk olarak 2008 yılında kullanılmasına rağmen 2010 yılına kadar fazla dikkat çekmemiştir. Günümüzde oyunlaştırma kavramına paralel birçok ifade olmasına rağmen (productivity games, surveillance entertainment, funware, playful design, behavioral games, game layer, applied gaming) oyunlaştırma en yaygın olarak kullanılan tanımdır [9]. Oyunlaştırma yaklaşımının kullanıldığı ortama ve disipline göre farklı tanımlamaları yapılmıştır. Ancak yapılan tanımların ortak noktası, bireylerin motivasyonunu arttırarak sürece dahil olma isteğini artıran ve süreci çekici hale getiren uygulamalar olmasıdır [10]. Bununla beraber oyunlaştırma için yapılan en kapsamlı ve en çok kabul gören tanım ise oyun tasarım unsurlarının oyun bağlamı dışındaki durumlarda kullanılması şeklindedir [11]. Benzer bir tanımda oyunlaştırma çerçeve bir tanım olarak ifade edilmekte ve dijital oyun unsurlarının kullanıcı deneyimini ve kullanıcıya yönelik çekiciliği arttırmak için oyun bağlamı dışındaki durumlarda kullanılması şeklinde ifade edilmektedir [9]. Oyunlaştırma yaklaşımı dijital oyunlardan esinlenerek türetilen bir yapı olmasına karşın, oyunlaştırmayı oluşturan birçok unsurun geleneksel oyunlarda da yer aldığı; dolayısıyla oyunlaştırma uygulamalarını sadece dijital ortamlarda değil, günlük hayatta yer olan birçok duruma da uygulanabildiği dikkat çeken bir noktadır.

Oyunlaştırma yaklaşımı ile ilgili alanyazında birbirine çok benzeyen ama prensipte birbirinden farklı kavramlar vardır. Bunlardan birincisi oyun tabanlı öğrenmedir (game based learning). Oyun tabanlı öğrenme çoğunlukla bir oyun ortamı içerisinde gizil veya açık öğrenmeyi sağlamaktır [2]. Oyunlaştırma ise oyun felsefesinin oyun bağlamı dışındaki durumlarda kullanılmasıdır. Bu yaklaşım günümüzde özellikle pazarlama alanında sıkça kullanılmaktadır. Karıştırılan diğer bir kavram ise dilimizde sadece oyun terimi ile açıklanan ancak İngilizcede play ve game ifadeleriyle eşleştirilen kavramlardır. Play ve game kavramları oyun kavramının iki kutbunu oluşturan Yunanca paidia ve ludus kavramları ile açıklanmaktadır [12]. Buna göre oyun kavramı içerisinde yer alan paidia (playfulness), oyun kavramının daha çok gözlenebilen ve davranışsal kısmını ifade ederken; ludus (gamefulness) oyun kavramının niteliksel özelliklerini tanımlamaktadır [4]. Oyunlaştırma yaklaşımı ise oyun kavramının bir eylem olarak değil, daha çok oyun felsefesi ve bu felsefeyi oluşturan unsurların oyun bağlamı dışında uyarlanma ve kullanılma biçimidir.

3. Neden Oyunlaştırma

Oyun ve oyun kültürü insanlık tarihi boyunca hayatımızda yer almasına rağmen oyunlaştırmanın yakın zamanda popüler bir yaklaşım olarak ortaya çıkmasının sebebi nedir? Bunun sebebi özellikle dijital oyunların yeni teknolojilerle ortaya çıkması, dijital oyun pazarının büyümesi ve bu bağlamda belirli ilkelerle yapılan dijital oyunlara karşı artan bir ilginin ve bağımlığın oluşmasıdır. Ortaya çıkan bu tablonun ticari amaçlarla kullanılması ve daha sonra aynı düşüncenin tüketici davranışları yerine eğitim alanında öğrenenlere uygulanma fikri ve bu düşüncenin sonunda yapılan akademik çalışmalar oyunlaştırma yaklaşımının popüler olmasına neden olmuştur.

Bununla beraber G-neslinin ortaya çıkması, bu neslin davranışlarına ve karakteristik özelliklerine yönelik uygulama ve çalışmaların yapılmasına yönelik gereksinim doğurmuştur. Reeves ve Read [13] günümüzde oyun tsunamisinin yaşanmasının nedenini oyunların üç anlamda "büyük" olmasına bağlamaktadır. Bunlar: Büyük paralar (Big bucks), büyük insanlar (Big people) ve büyük zaman (Big time) şeklindedir. Burada ifade edilen oyun pazarı-

nın çok büyük olması, oyuncuların farklı yaş gruplarını kapsaması yani sanıldığının aksine sadece gençler değil yetişkinlerin de oyun oynaması ve son olarak oyun oynamak için ayrılan zamanın çok fazla olması şeklindedir.

4. Oyunlaştırma Modeli

Werbach ve Hunter [14] oyunlaştırma yaklaşımını açıklayabilmek için üç kategoriden oluşan bir oyunlaştırma modeli geliştirmiştir. Bu kategorileri oluşturan oyunlaştırma unsurları; dinamikler (dynamics), mekanizmalar (mechanics) ve bileşenler (components) olarak adlandırılmış piramit şeklindeki bir yapıyla açıklanmaktadır.



Şekil 1. Oyunlaştırma modeli ve bileşenleri [14].

Bu modele göre oyun tasarımı süreci ihtiyaca yönelik temel dinamiklerin seçilmesiyle başlayıp seçilen dinamiklere göre mekanizmaların ve yine mekanizmalara bağlı olarak bileşenlerin belirlenmesiyle devam eder. Tüm unsurların bir oyun tasarımında kullanılmasına gerek yoktur. Bunun yerine oyun tasarımı amaca ve ihtiyaca göre gerekli dinamikleri, mekanizmaları ve bileşenleri belirleyebilmeyi gerektirir.

Dinamikler (Dynamics): Oyunlaştırma dinamikleri hemen hemen her türlü oyunda yer alan ve oyunlaştırma tasarımını oluşturan temel prensiplerdir.

- Kısıtlamalar/Sınırlılıklar (Constraints): Her oyunda mevcuttur ve oyuncunun özgürlüğünün sınırlarını tanımlar.
- Duygular (Emotions): Bir oyun içeresinde üzüntüden sevince kadar farklı duygular yaşanabilir. Bir oyun içerisinde eğlenme duygusu önemlidir ve kazanmanın sonucu ortaya çıkan haz ve deneyim oyun oynamaya devam etmeyi sağlayan duyuşsal pekiştireçtir.
- Öyküleme/Hikayeleştirme (Narrations): Oyunu kendi içerisinde uyumlu bir bütün haline getiren yapıdır. Öyküleme bir senaryoya benzer şekilde açık olabileceği gibi örtük bir yapıda da olabilir.
- İlerleme (Progression): Oyuncuya gelişimini gösteren dinamiktir. Oyuncular için defalarca aynı şeyleri yapıp kendi etrafında daireler çizmektense ilerleme göstermek daha anlamlı ve önemlidir.
- İlişkiler (Relationships): Oyuncuların diğer oyuncularla etkileşimini ifade eder. Bu etkileşim arkadaşlarla, takım arkadaşlarıyla veya rakipler arasında olabilir.
- Mekanizmalar (Mechanics): Oyunlaştırma yapısı içerisinde daha belirgin eylemleri tanımlayan unsurlardır. Oyunlaştırma mekanizmaları oyuncuyu istenilen yöne yönlendirebilir ve oyun sürecine bir tarz veya his katabilir.
- Meydan okuma (Challenges): Oyun sisteminin, oyuncuya oyunu kazanmak veya seviye geçmek için başarması gereken birtakım amaçlar koymasıdır.
- Şans faktörü (Chance): Oyun sürecinde her şey beceriye bağlı değildir. Aynı zamanda şans faktörü de vardır.
- İş birliği ve yarışma (Cooperation and competition): Her iki mekanizma da kazanma veya kaybetme duygusuyla ilgilidir. Oyuncular kazanmak için ya birbirleriyle işbirliğine girerler ya da mücadele ederler.
- Geribildirim (Feedback): Geribildirimler oyunculara oyun sırasında ne durumda olduklarını gösterir, ilerleme duygusunu pekiştirir ve oyunu kazanmak için doğru hareketi ne zaman yapmaları gerektiğini oyunculara bildirir.
- Kaynak edinimi (Resource acquisition): Oyuncular oyun sırasında amaçlarına ulaşabilmek veya oyunu kazanabilmek için belirli kaynakları toplama gereksinimi duyarlar.
- Ödüller (Rewards): Ödül, oyuncunun başarısının göstergesidir. Ödüller statü (status), erişim (access), güç (power) ve eşya

(good) olmak üzere dört ana kategoriye göre olabilir [15]. Ödüllerin sıklığı dikkat edilmesi gereken bir noktadır. Ödüller oyunun sürdürülebilirliği ilgilidir; her defasında, x defa sonra, x'den yüksek puana ulaşıldığında veya belli bir zaman diliminde verilerek ödüllerin etkisini kaybetmemesi sağlanabilir [16].

- İşlemler/Alışveriş (Transactions): Oyun içerisinde diğer oyunculardan alma, oyunculara satma veya karşılıklı takas yapma durumunu ifade eder.
- Sıra (Turns): Her oyuncu oyun oynamak için fırsata sahip olur. Geleneksel oyunlarda daha sıklıkla görülen bu durum dijital oyunlarda gerçek zamanlıdır.
- Kazanma durumu (Win states): Oyunu kazanma durumunu, derecesini ve şeklini ifade eder.

Bileşenler (Components): Oyunlaştırma sürecinin en belirgin ve ilk akla gelen unsurlarıdır. Birden fazla bileşen sadece tek bir oyunlaştırma mekanizmasıyla ilişkili olarak kullanılabilir.

- Kazanımlar (Achievements): Oyuncuya belirli bir görevi yerine getirme karşılığında verilen ödüllerdir.
- Avatar (Avatar): Oyuncu karakterinin görsel temsilidir.
- Rozetler (Badges): Genellikle oyun içerisinde gösterilen başarılarla elde edilen veya başarılan durumu temsil eden görsel öğelerdir.
- Zorlu Mücadele (Boss fights): Her seviye sonunda bir sonraki seviyeye geçebilmek için aşılması gereken ve diğer mücadelelere göre daha zor olan meydan okumalardır.
- Koleksiyonlar (Collections): Oyun içerisinde rozetler gibi belirli şeyleri toplamaktır.
- Savaşmak (Combat): Oyun içeresinde savaşmayı, mücadele etmeyi ve böylelikle rakibi yenmeyi ifade eder.
- İçeriği serbest bırakmak (Content unlocking): Ön koşulları yerine getirdikten veya istenilen şeyi elde ettikten sonra oyun içerisinde belirli içeriğe ulaşabilmeyi veya o içerikle ilgili kilitleri açmayı durumudur.
- Hediye verme (Gifting): Diğer oyunculara bir şeyleri veya sanal para gibi nesneleri hediye edebilmedir.
- Lider cetveli (Leaderboards): Oyuncuların skorlarına göre yerleştikleri listedir.
- Düzeyler (Levels): Oyuncunun oyun içerisinde ne kadar iyi olduğunu, düzeyini gösteren bileşendir. Oyuncu oyun içerisinde daha iyi oldukça düzeyi de artar.
- Puanlar (Points): Oyun içerisinde yapılan eylemlerin puanlanması sürecidir. Düzeylerle puanlamanın yakın ilişkisi vardır.
- Arayış (Quests): Oyun yapısı içerisinde özellikle yapılması beklenen, kazanımlara benzeyen bileşendir.
- Sosyal grafikler (Social graph): Oyun içerisinde arkadaşları görebilmeye, onlarla etkileşime geçebilmeye olanak sağlayan oyunlaştırma bileşenidir. Sosyal ağ deneyiminin oyun içerisindeki uzantısı gibidir.
- Takımlar (teams): Aynı hedefe ulaşabilme doğrultusunda diğer kişilerle çalışabilme durumudur.
- Sanal Eşyalar (Virtual goods): Oyuncunun oyun içerisinde toplayabileceği veya kullanabileceği sanal nesnelerdir. Bu nesneler sanal olmasına karşın oyuncu için bir değeri vardır.

5. Oyuncu Türleri

Oyun düşüncesinin en önemli noktalarından birisi tüm oyuncuların aynı olmadığı, bir oyun tasarımı içerisinde genellikle farklı oranlarda farklı oyuncu türlerinin yer aldığıdır. Bu konu üzerine sıklıkla kullanılan sınıflandırma ise Bartle'ın [17] oyuncu türleri taksonomisidir. Bartle'ın dört oyuncu tipi kısaca aşağıda açıklanmıştır. Bunlar:

- Başaranlar (Achievers): Sadece hedefleri gerçekleştirmeye veya kazanmaya değil aynı zamanda iyi performans göstermeye odaklıdırlar. Ödülleri, amaçları gerçekleştirmeyi, görevi tamamlamayı ve lider cetvellerini seven oyuncu tipleridir.

- Sosyalleşenler (Socializers): Diğer oyuncularla etkileşime geçmeye odaklı oyuncu tipidir. İşbirliği ve takım çalışması gerektiren oyunları tercih ederler.
- Kaşifler (Explorers): Oyun dünyasıyla etkileşime geçen, sırları çözmeye, bulmacalara yanıt bulmaya odaklı oyuncu türüdür. Oyun içerisinde genellikle yeni yollar ve yöntemler keşfetmeye çalışırlar.
- Katiller (Killers): Genellikle diğer oyunculara karşı bir mücadele içerisindedirler ve başarılarını sergilemeyi severler. Kazanmak bu oyuncu tipi için önemlidir ve kazanmak için ne gerekiyorsa yapmaya odaklanırlar.

6. Oyunlaştırma Tasarımı ve Kuramsal Yaklaşımlar

Oyunlaştırma tasarımını anlayabilmek için hangi kuramsal dayanaklardan beslendiğini bilmek ve geliştirme sürecinde bu modelleri dikkate almak daha etkili oyunlaştırma tasarımları yapabilmemize olanak sağlar. Oyunlaştırma tasarımının temel unsuru motivasyon ve motivasyon sonucu ortaya çıkan davranışlardır. Bu kapsamda Fogg'un Davranış Modeli ve Öz Kararlılık Kuramı incelenmesi gereken temel yaklaşımlardır.

Fogg Davranış Modeli (Fogg Behavior Model): Davranış değişikliğine neyin neden olduğunu açıklayan modeldir. Fogg modeli üç noktaya değinmektedir. Buna göre motivasyon (motivation), beceri (ability) ve tetikleyici (trigger) davranış değişikliğinin olabilmesi için aynı anda bir araya gelmelidir [18]. Eğer oyunlaştırma tasarımı çalışmıyorsa bu üç unsur tekrar değerlendirilip hangi unsurun değişikliğe veya geliştirilmeye ihtiyaç duyduğunu belirlenmeli ve oyunlaştırma tasarımını yeniden bu doğrultuda düzenlenmelidir [10].

Öz Kararlılık Kuramı (Self-determination Theory): Motivasyonu olumlu veya olumsuz yönde etkileyen içsel ve dışsal faktörleri açıklar [19]. İçsel (öze dönük) motivasyon kaynağını kişinin kendisinden alan, dışsal motivasyon ise tamamen dış dünyada olan motivasyon çeşididir [15].

7. Oyunlaştırma Tasarımı

Oyunlaştırma tasarımına ilişkin farklı bakış açıları vardır. Bu bakış açılarından oyunlaştırma tasarımına veya oyunlaştırma tasarımında dikkat edilmesi gereken noktalara ilişkin bazı düşünceler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

D6: Werbach ve Hunter [14], oyunlaştırma için altı adımlık bir tasarım modeli geliştirilmiştir. D6 olarak da bilinen bu model oyunlaştırma sistemi geliştirebilmek için gereken adımları açıklamaktadır. Bu adımlar: (1) Amaçları belirlemek (define business objectives), (2) hedef davranışları belirlemek (delineate target behaviors), (3) oyuncuları tanımlamak (describe your players), (4) etkinlik döngülerini planlamak (device activity loops), (5) eğlence unsurunu unutmamak (don't forget the fun) ve (6) uygun araçları işe koşmak (deploy appropriate tools) şeklindedir.

Eğlencenin 4 önemli unsuru: Tüm oyuncular oyunları aynı sebep için oynamadığı gibi tüm oyunlar da tek bir sebep için oynanmaz [20]. Lazaro'ya [21] göre insanlar oyunu sadece oyun olduğu için değil, oyun aracılığıyla yaşanan adrenalin, macera, zihinsel meydan okuma veya oyun tarafından ortaya konan durumları yaşamak için oynamaktadırlar. Bir oyun sistemi içerisinde tek tip eğlence anlayışı yerine, oyuncuların duygularını harekete geçiren dört çeşit temel eğlence türü vardır. Bunlar, zor eğlence (Hard Fun), kolay eğlence (Easy Fun), ciddi eğlence (Serious Fun) ve sosyal eğlence (People Fun) şeklindedir.

- Kolay eğlence (Yenilik): Yaratıcı düşünce, rol oynama ve keşfetmeden doğan merak duygusuyla ilgilidir.
- Zor eğlence (Meydan okuma): Zor bir hedefi başarmaktan doğan gurur ve kazanma duygusuyla ilgilidir.
- Sosyal eğlence (Dostluk): işbirliği yapmak veya yarışmaktan doğan eğlenme duygusuyla ilgilidir.
- Ciddi eğlence (Anlam): Oyuncuyu ve oyuncunun dünyasını değiştirmekten doğan heyecan duygusuyla ilgilidir.

Oyunlaştırma 2.0/Akıllı oyunlaştırma: Kim [22], dışsal ödüller yerine içsel ödüllere odaklanan ve oyun sistemi içerisinde oyuncunun yolculuğuna (Player Journey), başka bir deyişle oyun süresince yaşadığı deneyim ve ilerleme durumuna odaklanan, oyunlaştırma 2.0 veya akıllı oyunlaştırma olarak ta adlandırılan oyun tasarımının önemini vurgulamaktadır. Bu yaklaşıma göre iyi bir oyun yaklaşımı oyuncuyu ustalığa doğru götüren bir yolculuktur. Bir oyun sistemi içerisinde yer alan oyuncu sırasıyla çaylak, düzenli ve uzman oyuncu olur. Oyunun son aşamasında ise bir ustaya dönüşür. İyi bir oyun tasarımında yapılması gereken ise farklı teknikleri kullanarak oyuncuların gelişimine olanak sağlamaktır. Deterding [23] benzer bir şekilde basit oyunlaştırma tasarımlarını eleştirmekte ve anlamlı oyun sürecinin önemini vurgulamaktadır. Deterding, bu bağlamda oyunlaştırma yaklaşımında anlamlaştırma, ustalık ve otonomluk olmak üzere üç çeşit kullanıcı deneyiminin önemini vurgulamaktadır.

Tasarım düşüncesi: Tasarım düşüncesi sadece dinamiklerin, mekanizmaların ve bileşenlerin işe koşulmasıyla değil, bütünsel bir bakış açısıyla oyunlaştırma sistemi kurulmasıyla ilgilidir. Oyunlaştırma yaklaşımını oluşturan birçok unsur bir arada dikkate alınmalı ve belirli bir amaç doğrultusunda uyumlu bir biçimde çalışmalıdır. Oyunlaştırma tasarımı için gerekli olan ancak oyunlaştırma unsurlarının ele alındığı kategorilere yerleştirilmeyen bazı önemli noktalar vardır [8]. Bunlar:

- Bir oyuncu olarak kullanıcılar (User as a player): Oyunlaştırmanın amacı oyun bağlamı dışındaki sistemi oyunlaştırma unsurlarıyla tasarımlamaktır. Dolayısıyla kullanıcıları da oyuncu gibi düşünmek gerekmektedir.
- Başlangıç (Onboarding): Başlangıç, sisteme yeni birisinin sistematik bir şekilde sisteme kazandırmakla ilgilidir. Kullanıcının sistemin içerisinde geçirdiği ilk zaman devam etmeye veya bırakmaya karar verdiği andır.
- Tekrarlama ve devamlı gelişme (Iteration and constant development): Tüm sistemler gibi oyunlaştırma tasarımı da uygulamaya konulmadan önce test edilmeli ve geliştirilmelidir.
- İzleme (Tracking): Oyunlaştırılmış bir sistem içerisinde oyuncuları izleme ve analiz etmek oyunlaştırılan sistemi anlamak ve bu doğrultuda sistemi geliştirip güçlendirebilmek için gereklidir.
- Sistemi oyuna dönüştürmek (Gaming the system): Sistemi kendi ihtiyaçlarına göre sömürmeye çalışan kullanıcılara karşı sistemin dayanıklılığını arttırmak ve güvenliğini sağlamakla ilgilidir.

8. Oyunlaştırma Örnekleri

Oyunlaştırma sistemini günümüzde kullanan birçok işletme örneği vardır. Bununla beraber bazı örnekler oyunlaşma yaklaşımını kullanmada gösterdikleri başarıyla öne çıkmaktadır. Bu örneklerden bazıları aşağıda açıklanmıştır.

- **FourSquare ;** kullanıcıların belirli mekan ve yerlerde giriş yaparak sanal puan ve ödül topladıkları yer tabanlı bir hizmet sağlayıcı uygulamadır. 2014 yılı itibariyle tüm dünyada 45 milyon kullanıcısı vardır ve günde yaklaşık beş milyon giriş (Check-in) yapılmaktadır. Özellikle puanlama, rozet sistemi ve lider tahtası bileşenlerini kullanmasıyla öne çıkan bir uygulamadır. (https://tr.foursquare.com/)
- **Nike+ ;** oyunlaştırma tasarımını kullanarak kullanıcıların daha fazla spor yapmalarını amaçlayan ve spor yapma etkinliğini bir yarış haline getiren servisidir. Nike+ sadece oyunlaştırma tasarımı kullanmasıyla değil, sağladığı diğer hizmetlerle de oyunlaştırma sistemini başarılı bir biçimde entegre edebilen bir örnektir. (https://secure-nikeplus.nike.com/plus/)
- **eBay ;** uzun zamandır puanlama sistemini kullanan ve kullanıcılarına "en iyi satıcı" gibi rozetler vererek ödül kazanma ve sistem içerisinde ünlü olma seçeneklerini sunan dünya çapında bir çevrimiçi alışveriş sitesidir. (http://www.ebay.com/)

- **Samsung Nation ;** oyunlaştırma düşüncesiyle tasarlanmış, rozet topladığınız, sıralamaya girdiğiniz ve seviye atlayabildiğiniz müşteri sadakat programıdır. (http://www.samsung.com/us/samsungnation/)
- **Microsoft Ribbon Hero ;** kullanıcıların Microsoft ofis programını eğlenceli ve motive edici bir şekilde keşfetmelerine ve bu şekilde öğrenmelerine olanak tanıyan bir uygulamadır. (http://www.ribbonhero.com/)

Bu örneklerin dışında birçok sistem kullanıcılarının niceliğini arttırmak, ürünlerinin kullanımını daha çekici kılmak ve kullanıcıların sadakatini sağlamak için oyunlaştırma yaklaşımını kullanmaktadır. Kullandığınız hizmet veya ürünleri eleştirel gözle incelediğinizde oyunlaştırma prensiplerinin gerçek hayatta gözlemleyebileceğiniz birçok durumla da ilgili olduğunu görebilirisiniz.

9. Oyunlaştırmaya Yönelik Eleştiriler

Oyunlaştırma yaklaşımının çekici kılma, motivasyonu sağlama, davranış değiştirme ve sadakat sağlama konusunda birçok avantaja sahiptir [3, 9, 15]. Söz edilen avantajlara rağmen oyunlaştırmaya yönelik yapılan en büyük eleştiri oyunlaştırmanın insanların eylemlerini ve hislerini yönlendirdiği yönündedir. Pazarlama açısından tartışmaya açık bir konu olmakla beraber, eğitim uygulamaları açısından amacın öğrenenin nihai kazanımları olduğu düşünüldüğünde bunun eleştirel bir durum olmadığı düşünülmektedir. Oyunlaştırmaya yapılan bir diğer eleştiri ise kazanmaya yönelik oyun yaklaşımında bir kazanan olduğu durumda bir de kaybeden olacağı yönündedir [24]. Bununla beraber bu durum oyun tasarımıyla ilgili bir konudur ve kazan-kaybet mantığı yerine kazan-kazan mantığına dayalı tasarımlar bu argümanı geçersiz kılmaktadır. Bir diğer tartışma ise uzun vadede dışsal ödül mantığına dayanan oyunlaştırma yaklaşımının davranışçı bir yaklaşımı yansıttığı, devamlılığı sağlamak için sürekli olarak ödülün dozunu arttırmak gerektiği [25] bu durumunda ödül bağımlılığı yaptığı yönünde bir eleştiridir. Bu durum ise motivasyonla ilgilidir ve ödül her zaman dışsal olmak zorunda değildir. Verilen ödüller içsel motivasyona ve doyuma yönelik de olabilir. Ayrıca hiç bitmeyen oyunlaştırma uygulamaları yerine sonu olan oyunlaştırma uygulamaları için bu eleştiri geçersiz bir durumdur. Ancak yapılan eleştiriler çoğunlukla tüketici davranışlarına yönelik ve tasarım konusuyla ilgilidir. Doğru zamanda doğru tasarımın yapılmasıyla bahsedilen bu sınırlılıkların ortadan kalkacağı düşünülmektedir.

10. Oyunlaştırma ve Eğitim

Öncelikle oyunlaştırmanın bir öğrenme yöntemi değil, eğitim sürecinde öğrenmeyi daha çekici hale getirmeyi amaçlayan bir yaklaşım olduğunu hatırlayarak oyunlaştırma ve eğitim uygulamalarını incelemeliyiz. Glover [26], oyunlaştırma yaklaşımının sihirli bir değnek olmadığına, kötü niteliklere sahip bir öğrenme sürecinin oyunlaştırmayla kayda değer bir değişim göstermeyeceğine dikkat çekmektedir. Oyunlaştırma kavramının kökleri genel anlamda oyun düşüncesine kadar uzansa da oyunlaştırma unsurları çoğunlukla dijital oyunlardan esinlenerek ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla oyunlaştırma yaklaşımı doğal olarak e-öğrenme sürecine rahatlıkla bütünleştirilebilecek bir yapıdadır.

E-Öğrenme ortamlarında öğreten kişiyle doğrudan iletişim kurulamaması, öğretenin duygularını aktarabilecek bir yapı olmamasından dolayı söz konusu ortamlardaki bu duyuşsal eksikliği gidermek, öğrenenleri öğrenme sürecine daha fazla katabilmek ve öğrenenlerin motivasyonunu tetikleyip ortaya çıkan motivasyonu sürdürebilmek amacıyla yeni yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır. Oyunlaştırma öğrenenleri daha fazla çalışmaya yönelten güdüyü harekete geçirmekte [27], yarışma içgüdüsünü tetikleyerek öğrenenlerin üretken davranışlar göstermelerine, aynı zamanda üretken olmayan pasif davranışlarını indirgemeye teşvik etmektedir. Bununla beraber oyunlaştırma sadece bireysel yarışma güdüsünü değil, kazanmak için işbirliğine dayalı çalışmaları da desteklemektedir [26].

E-öğrenme ortamlarının öğrenenin gelişim sürecini analiz edebilecek ve otomatik olarak anında dönüt verebilecek bir yapıya sahip olması, dijital oyunlar gibi dijital ortamlarda tasarlanması, söz konusu ortamları oyunlaştırma uygulamaları için uygun mecralar olarak karşımıza çıkarmaktadır. Ayrıca, yüksek sistemden ayrılma oranlarına ve düşük motivasyonlu öğrenenlere sahip e-öğrenme ortamları için güçlü bir motivasyon kaynağı olan oyunlaştırma düşüncesi, motivasyonu artan öğrenenlerin öğrenme sürecine daha fazla sahip çıkması ve içselleştirmesinden dolayı söz edilen sınırlılıkları ortadan kaldırabilecek bir yaklaşım olarak görülmektedir. Bu durumlara ek olarak e-öğrenme sistemleri için oyunlaştırma unsurlarının arayüz üzerinde görselleştirerek somutlaştırılabilmesi oyunlaştırma yaklaşımının sahip olduğu başka bir üstünlüktür.

E-öğrenme ortamlarının oyunlaştırma tasarımına daha uygun yapılarının olmasına karşın geleneksel öğrenme ortamları da oyunlaştırma yaklaşımı için uyarlanabilir durumdadır. O'Donovan [28], eğer geleneksel eğitim sistemi incelenirse oyunlaştırma unsurlarından çoğunun gözlenebileceğini ifade etmektedir. Bu durumu üniversiteye yeni başlayacak bir öğrenciyi bir oyuncu olarak ele alan metaforik bir örnekle açıklarsak, her oyuncunun (öğrencinin) bir amacı vardır: Oynamak (öğrenmek). İlk olarak oyuna oynayıp oynamayacağına karar verir (başlangıç-onboarding). Oyuna başladığında yeterli beceriye sahip değildir ve sonrasında ne olacağına dair bir fikri yoktur. Zamanla oyun içerisinde ilerler (ilerleme-progress), oyunda başarılı olabilmesine yönelik beceriler edinir (akademik beceriler). Bazen tekli oyuncu (bireysel çaba) bazen de çoklu oyuncu (işbirliğine dayalı-takım çalışması) formatında oyun oymaya devam eder. Kendisini aldığı puanlar (notlar), durum değerlendirmesi (transkript), oyun sisteminin hatalı durumlarda verdiği uyarılarla (geribildirimler) değerlendirme şansı olur. Oyunu anlama çabası içerisinde (öğrenme arayışı) süreç boyunca birçok heyecan verici görev ve meydan okumayla karşılaşır (ödevler ve ara sınavlar). Amacı başarıyla görevleri yerine getirip becerilerini sergileyeceği zorlu mücadeleyi de (final sınavı) kazanıp düzey (level) atlamaktır (sonraki sınıfa geçmek). Bazen başarısız olur ve aynı düzeyi tekrar oynar (sınıf tekrarı) veya güçlüğü artan bir sonraki düzeye geçer (bir üst sınıf). Oyuncunun amacı seçtiği oyun (üniversite) içerisinde başarılı olmak, yeteneklerini gösteren sertifikalar almak (rozetler-badges) ve tüm düzeylerin sonunda büyük ödülü (diploma) elde etmektir. Bazıları lider cetvelinde üst sırada olurlar (dereceyle bitirirler) bazıları da sadece oyunu bitirir (kazanma durumu-win states). Bununla beraber, yükseköğretim sistemi her ne kadar bir oyun sistemine benzese de oldukça kötü tasarlanmış bir oyundur ve tüm öğrenciler için aynı olmasa da genellikle öğrenme etkinlikleri sırasında öğrenenlerin motivasyonu düşüktür. Bununla beraber iyi tasarlanmış bir oyunda oyuncu gecesini gündüzüne katarak ve bu süreçten büyük bir keyif alarak oyunu bitirmeye çalışır. Yanıt aranması gereken soru yükseköğretim sürecinin de nasıl bir oyun kadar zevkli ve heyecan verici tasarımlanabileceğidir.

Benzer bir düşünceden hareket eden bir grup eğitimci ve oyun tasarımcısı 2009 yılında New York'ta bir devlet okulunda bu düşünceyi gerçekleştirmiştir [29]. Geleneksel okullardan farklı olarak Quest to Learn okulunda (Q2L) öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonunu ve öğrenme çabasını arttırmaya çalışan; öğretim programının oyunlaştırma yaklaşımı dikkate alınarak bilgisayar oyuncuları tarafından tasarlandığı bir okul kurulmuştur. Bu okulda öğrenciler ödev yapmak yerine görevleri gerçekleştirmekte; not yerine sahip oldukları düzeye göre acemi, çaylak, çırak, kıdemli ya da usta gibi dereceler almaktadır. Q2L'de öğrenenlerin oyun stratejilerini içeren bir program içerisinde kazanmaları amaçlanmaktadır. Bu okulda dersler ders gibi değil; bir arayış, bir oyun gibi macera dolu eğlenceli bir serüvene benzemektedir. Q2L günümüz neslinin bu çağa yönelik ihtiyaçlarını karşılamayı ve bu nesli gelecekte ihtiyaç duyacakları becerilerle donatmayı amaçlamaktadır. Q2L durumsal öğrenme (situated learning) ortamı yaratarak üst düzey öğrenci katılımını,

yüksek öğrenci motivasyonunu ve öğrenenlerin bireysel öğrenme süreçlerini sahiplenmesini amaçlamaktadır. Programın ana hedefi bilme ve yapma üzerine kuruludur. Bunun için tercih edilen yenilikçi öğrenme yaklaşımı ise oyunlaştırma ve oyun tabanlı öğrenmedir.

11. Sonuç

Oyun felsefesi, yani oyunlaştırma hayatımızın her anında olan ama çoğu zaman farkına varmadığımız bir olgudur. Oyunlaştırma ile doğru tasarlanmış bir sistem içerisinde kullanıcıların sistemi kullanmaya yönelik motivasyonları artmakta, daha eğlenceli ve çekici deneyimler yaşamaları mümkün kılınmaktadır. Günümüzde öğrenenlerin karakteristik özelliklerinde bir değişiklik olmuş ve eğitimcilerin g-neslinin taleplerine karşılık verebilecek eğitim sistemleri düzenlenme ihtiyacı doğmuştur. Oyunlaştırma bu ihtiyacı karşılayabilecek bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Eğitim ve diğer alanlarda yapılan çalışmalar sonucunda oyunlaştırmacılık yaklaşımının etkili olduğuna yönelik bulgular elde edilmiştir. Sonuç olarak oyunlaştırmacı yaklaşım, öğrenenlerin öğrenme sürecine katılımlarını ve motivasyonlarını arttıran; öğrenme sürecini daha etkili, verimli, çekici, eğlenceli ve sürdürülebilir hale getiren yenilikçi bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak, oyunlaştırma yaklaşımının sürece yönelik bir tasarım olduğu, özünde kötü tasarımlanmış bir öğrenme durumunun niteliğinin oyunlaştırma veya başka tasarımlarla değişmeyeceğini de dikkate alınmalıdır.

12. Kaynakça

[1] Bozkurt, A. (2013). Açık ve uzaktan öğretim: Web 2.0 ve sosyal ağların etkileri. Akademik Bilişim 2013. 23-25 Ocak, Akdeniz Üniversitesi, Antalya. http://www.academia.edu/2536910/Acik_ve_Uzaktan_Ogretim_Web_2.0_ve_Sosyal_Aglarin_Etkileri

[2] Bozkurt, A. (2014). Homo ludens: Dijital oyunlar ve eğitim. Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi. 5(1).

[3] Zicherman, G. & Linder, J. (2010). Game-Based Marketing: Inspire Customer Loyalty Thorugh Rewards, Challenges, and Contests. John Wiley & Sons, Inc.

[4] McGonigal, J. (2011). Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World. Penguin Books.

[5] Kuutti, J. (2013). Designing Gamification. University of Oulu, Oulu Business School, Master Thesis. http://herkules.oulu.fi/thesis/nbnfioulu-201306061526.pdf

[6] Dahl, S., Eagle, L. and Fernandez, C. (2006). Analyzing advergames: Active Diversions of Actually Deception. 11th International Corporate and Marketing Communications Conference, 2006, Ljubljana, Slovenia. pp. 181-189

[7] Radoff, J. (2011). Game On: Energize Your Business with Social Media Games. Wiley.

[8] Ferrera, J. (2012). Playful Design: Creating Game Experiences in Everyday Interfaces. Rosenfeld Media.

[9] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (pp.9-15). ACM.

[10] Xu, Y. (2011). Literature Review on Web Application Gamification and Analytics. CSDL Technical Report 11-05. https://csdl-techreports.googlecode.com/svn/trunk/techreports/2011/11-05/11-05.pdf

[11] Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In Part 2-Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems (pp. 2425-2428). ACM.

[12] Caillois, R. (2001). Man, Play, and Games. (Translated by Meyer Barash) University of Illinois Press, Urbana, Chicago.

[13] Reeves, B., & Read, J. L. (2009). Total engagement: using games and virtual worlds to change the way people work and businesses compete. Harvard Business School Press.

[14] Werbach K. & Hunter D. (2012). For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press.

[15] Zicherman, G. & Cunningham, C. (2011) Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly Media.

[16] González C. & Area M. (2013). Breaking the Rules: Gamification of Learning and Educational Materials. In Proceedings of the 2nd International Workshop on Interaction Desig-nin Educational Environments, (pp.47-53)

[17] Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. Journal of MUD research, 1(1),19.

[18] Fogg, B. J. (2009). A behavior model for persuasive design. In Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology (pp.40). ACM.

[19] Ryan, R. M., Rigby, C. S., & Przybylski, A. (2006). The motivational pull of video games: A self-determination theory approach. Motivation and Emotion, 30(4), 344-360.

[20] Yee, N. (2006). Motivations for Play in Online Games. CyberPsychology and Behavior, 9(6).

[21] Lazarro, N. (2004). Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story. Player Experience Research and Design for Mass Market Interactive Entertainment, XEO Design Inc. http://www.xeodesign.com/whyweplaygames/xeodesign_whyweplaygames.pdf

[22] Kim, A. J. (2011). Designing the player journey. Gamification Summit 2011, gamification workshop. http://www.slideshare.net/amyjokim/gamification-101-design-the-player-journey

[23] Deterding, S. (2011). Meaningful Play. Getting »Gamification« Right. Google Tech Talk. http://www.slideshare.net/dings/meaningful-play-getting-gamification-right

[24] Haque, U. (2010). Unlocking the mayor badge of meaninglessness. Haward Business Review Blog. http://blogs.hbr.org/2010/12/unlocking-the-mayor-badge-of-m/

[25] Lazzaro, N. (2011). Chasing wonder and the future of engagement. Smartphone Summit, Game Developer's Conference. http://www.slideshare.net/NicoleLazzaro/chasing-wonder-and-the-future-of-engagement

[26] Glover, I. (2013) Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. In: Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013. AACE , Chesapeake, VA, 1999-2008 . ISBN 9781939797032

[27] Muntean, C. I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. In Proceedings 6th International Conference on Virtual Learning ICVL (pp. 323-329).

[28] O'Donovan, S. (2012). Gamification of the Games Course. Technical Report. Department of Computer Science. University of Cape Town. http://pubs.cs.uct.ac.za/archive/00000771/01/Gamification_of_the_Games_Course.pdf

[29] Salen, K., Torres, R., Wolozin, L., & RufoTepper, R. Y. Shapiro, A. (2011). Quest to learn: Developing the school for digital kids. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning. http://dmlcentral.net/sites/dmlcentral/files/resource_files/Quest_to_LearnMacfoundReport.pdf

Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme

Merve Can Kuş-Khalilov, Mücahit Gündebahar
Kuveyt Türk Katılım Bankası, Ar-Ge Merkezi, İstanbul
merve.khalilov@kuveytturk.com.tr
mucahit.gundebahar@kuveytturk.com.tr

Özet: Bu çalışmada büyük veri üzerine bilgi verilerek, bankacılık sektörünün büyük veri ile ilişkisine değinilip, sektördeki büyük veri uygulama alanlarından bahsedilmektedir. Bankacılık sektörü yüksek hacimli ve çeşitli veri içeren, büyük veri uygulamasına açık bir sektördür. Pazarlama için yüksek hızdaki sosyal medya verilerinden faydalanılması, müşteri memnuniyeti ve çağrı merkezi verimliliği için çağrı merkezi görüşme kayıtlarının analizi, dolandırıcılık tespiti, pazarlama öngörüleri ve operasyonel verimlilik için etkin veri ambarı yapısı, veri saklama çözümleri ve denetim, video analitiği ile güvenlik ve müşteri tanıma bankacılıkta büyük veri teknolojilerinden yararlanabilecek alanlar ve konulardır, bu çalışmada bu konular açıklanarak örneklendirilmekte ve elde edilebilecek kazanımlara değinilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Banka, Bankacılık, Büyük Veri, Sosyal Medya, Çağrı Merkezi, Yapısal Olmayan Veri, Veri Ambarı, Dolandırıcılık, Denetim, Analitik, Pazarlama, Video Analitiği, Güvenlik.

Big Data Implementations in Banking: An Overview

Abstract: In this study, information on big data is given, its relationship with banking sector and implementations in the sector are mentioned. Banking is a fitting industry for big data technologies by having data with high volume and variety. Benefiting from social media data for marketing, analysis of call center conversation records for customer satisfaction and call center efficiency, fraud detection, efficient data warehouse model for marketing insights and operational excellence, data storage and audit, security and customer recognition with video analytics are the areas and topics where big data technologies can be used. These topics are explained, and examples and benefits are given in this study.

Keywords: Bank, Banking, Big Data, Social Media, Call Center, Unstructured Data, Data Warehouse, Fraud, Audit, Analytics, Marketing, Video Analytics, Security.

1. Giriş

Teknolojinin hayatımızda daha çok alanda ve daha çok yer almasıyla birlikte insanların yaşama ve çalışma şekilleri değişmekte, dünyamız her geçen gün daha çok cihazlı, bağlı, mobil ve akıllı hale gelmektedir. Aynı zamanda sensör teknolojilerinin gelişmesi, mobilitenin artması, sosyal ağların kullanımının artması, iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte üretilen verinin çeşitliliği ve hızı ile miktarı da ciddi oranlarda artmıştır. Bilgisayar Bilimleri Kurumu'nun (Computer Sciences Corporation) yayınladığı bir rapora göre 2020 yılında veri boyutunun günümüze göre %4300 artış göstereceği öngörülmektedir [1]. Günümüzde orta ölçekli bir kurum bile 1 TB'lık veriyi kısa bir zamanda üretebilmektedir ve bu veri birçok kaynaktan gelerek yüksek çeşitlilikte olabilmektedir. Bu nedenle "Büyük Veri" kavramı ortaya çıkmıştır; büyük veri [2], teknolojik ilerlemelerin neticesi olarak ortaya çıkan bu yüksek hacimli, hızda ve çeşitlilikteki verileri ve bunların saklanması, içindeki bilgilere erişi-

mi, işlenmesi, analiz edilmesi gibi konuları ifade etmekte olup günümüz dünyasında teknoloji şirketlerinin gerek performans ve yönetim zorluğundan ötürü gerekse de rekabet avantajı yaratmak için gündem maddelerinin başında gelmektedir. Yüksek hacimli, çeşitlilikteki ve hızdaki verilerin geleneksel veri tabanı yönetim sistemleri ile yönetilmesi ve işlenmesi ve bilgi çıkarımı mümkün olmamaktadır, bu yüzden sunucu kümelerinde paralel olarak koşan yazılımlar gibi farklı algoritmalar, teknikler ve teknolojiler gerektirmektedir [3].

Bankacılık sektöründe de yüksek hacimli, yapısal olan/olmayan çeşitli ve yüksek hızla gelen veriler mevcuttur; bankacılık kanallarında yapılan tüm işlemler yasal zorunluluklar gereği, analiz amaçlı ve benzeri nedenlerle kayıt altına alınmalıdır. Bir bankacılık sisteminde işlemin hangi kullanıcı tarafından hangi müşteri için hangi kanaldan ne zaman yapıldığı, kullanılan sunucu gibi donanım detay bilgileri, geçtiği tüm yazılım katmanları ve nesneleri, başarı durumu, eğer varsa aldığı hatalar kaydedilmelidir. Bu veriler daha sonra çeşitli analizlere tabi tutularak bankacılık yazılım sisteminin iyileştirilmesi ve denetim gibi nedenlerle kullanılır. Bankacılık müşteri ve işlemlerinin verilerinin yanında bankaların çağrı merkezlerinin müşterileriyle yaptığı görüşmeler güvenlik, analiz, yasal zorunluluklar gibi nedenlerle kayıt altına alınmaktadır. Benzer olarak şubeler, ATM-ler, kurum içi çalışma alanları da kamera ile izlenmekte, güvenlik amaçlı kaydedilmekte, aynı zamanda şube içi kamera görüntüleri yüz tanıma gibi müşteriye verilen hizmet kalitesini arttırabilmek adına kullanılabilmektedir. XTM [4] gibi görüntülü işlem yapabilmeyi sağlayan alternatif dağıtım kanallarında kaydedilen görüntüler de yapısal olmayan veri miktarını arttıran etkenlerde söz konusu olabilmektedir. Çalışanların kurum içine giriş çıkış saatlerinin tutulduğu loglar, dosya sistemi erişim bilgileri, internet erişim bilgileri, gönderilen e-posta bilgileri, donanımsal ve sistemsel loglar da bankalar için var olan verilere diğer örnekler olarak verilebilir.

Bu çalışmada büyük veri, bankacılık ve bankacılıkta büyük veri kullanımından bahsedilmektedir. Bankacılıktaki büyük veri uygulama alanları açıklanarak örnekler ve istatistikler verilmektedir.

2. Büyük Veri

1980'lerden beri her 40 ayda bir, dünyadaki veri boyutu yaklaşık olarak iki katına çıkmaktadır [5], günümüzde ise her gün yaklaşık olarak 2.5 eksabytelık (2.5×10^{18} bayt) veri üretilmektedir [6]. Bu durumun nedenleri olarak teknolojinin gelişimi ile birlikte kullanılan cihazların artması ve neredeyse yapılan her işlemin bu cihazlar üzerinden gerçek zamanlı kaydı, sensör teknolojilerindeki gelişmeler, mobilitenin ve internet erişiminin artması, sosyal ağın ortaya çıkışı ve kullanımı verilebilir. Tüm bunlarla beraber verinin hızı ve çeşitliliği de artmıştır, hıza örnek vermek gerekirse günümüzde saniyede Twitter üzerinde 5700 tweet atılması [7], 4883 Facebook durum güncellemesi [8], 1.67 milyon e-mail gönderimi gerçekleşmektedir [9]. Yüksek hızda üretilen veri beraberinde verinin aynı hızda alınması, anlaşılması ve işlenmesi problemlerini de getirmektedir. Büyük veri kavramı yüksek hacimdeki ve hızdaki veri ile ilgili konuları içermekle beraber aynı zamanda, çeşitlilik içeren, video, ses, metin gibi yapısal olmayan veya akışkan verilerin saklanmasını, yönetilmesini ve üzerinden bilgiye erişimi de ifade etmektedir.

Büyük veri teknolojilerinde iş zekâsındaki tanımlayıcı istatistikler yerine tümevarımsal istatistikler [10] ve doğrusal olmayan sistem modellemeleri [11] kullanılarak büyük veri kümelerinden doğrusal olmayan ilişkiler, regresyonlar, bağımlılıklar çıkarılabilmektedir. Büyük veri teknolojilerine öncü olarak 2004 yılında yayınlanan Google'ın MapReduce [12] modelinden bahsedilebilir; bu modelde sorguların parçalanıp paralel düğümlere dağıtılarak paralel işlenmesinin sağlanması ve sonrasında sonuçların bir araya getirilmesi önerilmiştir, bu model başarılı olması üzerine bir Apache açık kaynak projesi Hadoop'ta [13] uygulanmıştır. Hado-

op ile veriler, "commodity hardware" denilen donanım kümelerinde tutularak veri yönetimi ekonomik ve esnek olarak ölçeklenebilir kılınabilmektedir, daha yüksek performans istenen durumlarda ise birçok büyük teknoloji şirketinin geliştirdiği gelişmiş sunucu kümeleri, mimariler ve uygulamalar kullanılabilmektedir [14].

3. Bankacılıkta Büyük Veri Uygulama Alanları ve Örnekler

Bu bölümde bankacılıktaki büyük veri uygulama alanlarına örnekler öncelik sırası yapılmaksızın ele alınmıştır.

3.1 Sosyal Medya/Ağ Üzerinden Müşteri Memnuniyeti ve Pazarlama

Sosyal medya/ağlar her geçen gün insan hayatındaki yerini büyütmektedir, Twitter üzerinde 2008 Beijing olimpiyatları ile ilgili 6 milyon kullanıcı tweet atarken 2012 Londra olimpiyatlarında kullanıcı sayısı 83 katına çıkarak 500 milyonu bulmuş, bir günde atılan tweet sayısı ise 300 binden 400 milyona çıkarak 1333 kat artış göstermiştir [15]. 2013 yılı itibariyle Twitter'da günlük atılan tweet sayısı 500 milyonu aşmakta [7], Facebook kullanıcı sayısı 1 milyarı [16], Linkedin kullanıcı sayısı 250 milyonu geçmiş durumdadır [17], bu rakamlar, bu kaynaklardan üretilebilecek yapısal olmayan verinin boyutu hakkında fikir vermektedir. Üretilen bu kadar veri içinden kendilerini ilgilendiren kısmı hızlı bir şekilde filtreleyip ayrıştırma, işleme ve saklama için bankalar büyük veri teknolojilerinden yararlanabilir.

Müşterilerin yaşadığı kötü bir deneyim hızla sosyal medya/ağlar üzerinden yayılabilmektedir. Ernst and Young'un yaptığı bir ankete göre [18], Amerika Birleşik Devletleri'nde müşterilerin %63'ü bankacılık ürünleri ile ilgili kişisel ağlarındaki insanların fikirlerine güvenmektedir ve müşterilerin %45'i aldıkları hizmetle ilgili sosyal medya üzerinden paylaşımda bulunmaktadır. Bankalar bu yapısal olmayan verileri içindeki yapısal olan verilerle entegre ederek müşterileri ve hizmetleri ile ilgili düzenlemeler yapabilir, gerçek zamanlı aksiyonlar alabilir. Örneğin banka hakkında kötü bir tecrübe paylaşan müşteriye bunu telafi etmek için bir teklifte bulunulabilir veya kredi ihtiyacı olduğunu belirten bir müşteriye anında uygun bir teklif sunulabilir. Yine müşteri olmayan insanların paylaşımlarına göre ihtiyaçlarına uygun ürünler önerilebilir. Bankalar aynı zamanda sosyal medya üzerinde rakipleri ve ürünleri hakkındaki düşünceleri de yakalayabilir.

Bununla birlikte müşterilerin sosyal medya/ağ erişim bilgilerini bankalar ve diğer kurumlarla paylaşmak istememesi bu noktada karşılaşabilecek bir engel olarak göz önüne alınmalıdır [19], bankalar bu açıdan paylaşıma teşvik çalışmaları yapabilir.

3.2 Çağrı Merkezi Görüşme Analizi ile Müşteri Memnuniyeti

Çağrı merkezleri [20] bankaların vazgeçilmez kanallarından biri ve müşterilere istedikleri bilginin ve bankacılık servisinin verilmesi ve müşterilerin iyi/kötü geridönüşlerini almak için kullanılan dağıtım kanalıdır. Çağrı merkezi verimliliği için kullanılan ve yapısal verilerden elde edilen ortalama yanıt verme süresi, ortalama görüşme süresi, ortalama aktif/bekleyen çağrı sayısı birçok metrik olmasına rağmen aslında çağrı merkezinin en büyük verisini oluşturan, yapısal olmayan çağrı merkezi görüşme kayıtlarının analizi oldukça önemlidir [21].

Geleneksel analitik araçlarla yapısal olan veriler üzerinden bilinen sorularla ilgili bilgi alımı sağlanırken büyük veri teknolojilerinin kullanımı ile hem yapısal olan hem de yapısal olmayan veriler üzerinde herhangi bir bilgi edinimi sağlanabilir. Akışkan veriler için daha kaydı olmadan gerçek zamanlı hareket halindeki verinin işlenmesi gerçekleştirilebilmektedir. Bu sayede çağrı merkezindeki görüşmelerin gerçek zamanlı analizi ve aksiyon alınabilmesi sağlanabilmektedir. Müşterilerin ses tonundaki değişikliklerin veya bazı kelime kullanımlarının farkedilmesi ile kızgın müşteriler tespit edilebilir ve onları memnun etmek için ilave

aksiyonlar alınabilir ve bu bilgiler otomatik olarak kayıt altına alınarak bu müşterilerden biri tekrar çağrı merkezini aradığında çağrı merkezi yetkilisinin ekranında bu müşteriye ile geçmişte bu tarz görüşmelerin olduğu bilgisi sunulabilir, bu durumda çağrı merkezi yetkilisi görüşmeye hazırlıklı olarak başlayabilir [22]. Aynı zamanda çağrı merkezi yetkililerinin ses tonunun yükselmesi veya müşteriler ile uygun olmayan bir şekilde konuştukları bilgisi anında tespit edilerek üstlerine, bağlı oldukları kişilere bildirilebilir, böylece günümüzde çağrı merkezlerinde yapılmakta olan kalite veya eğitim amaçlı sürekli bir manuel dinlemeye gerek kalmaması sağlanır.

Çağrı merkezi yetkilisinin ekranında müşteri geçmiş bilgisinin verilmesi müşterinin işleminin daha hızlı tamamlanmasını sağlayıp verimliliği arttıracaktır, bu ekranda müşteri ile ilgili olan bütün resmi sunan geçmiş görüşmelerle ilgili bilgiler, müşteri tercihleri, müşterinin tüm kanallardan yaptığı aktivite bilgileri, e-postalar, anket bilgileri, sosyal ağ paylaşımları entegre olarak, istenirse görsel olarak da sunularak akıllı çağrı merkezleri oluşturulabilir. Tüm bu bilgi çıkarımı çağrı merkezi yetkililerine müşteriye ihtiyacı olan pazarlamayı yapma imkânı da verir. Veya bu verilere veri ambarı çatısı altında pazarlama ve ürün geliştirme departmanlarının da erişiminin sağlanması ile müşteri ihtiyaçları, istekleri, memnuniyetsizlikleri tespit edilerek buna uygun iş planlarının geliştirilmesi sağlanır.

3.3 Dolandırıcılık Tespiti

Bankacılık gibi kritik bir finansal sektörde en önemli konulardan biri güvenliktir. Her banka için her an dolandırıcılık tehdidi mevcuttur. ABD Adalet Bakanlığı Tüketici Koruma Ağı'nın verdiği rakamlara göre dünya çapındaki toplam kredi kartı dolandırıcılığı 5.5 milyar $ olup her geçen gün artmaktadır [23]. Bu yüzden bankalar dolandırıcılığı tespit etmek ve engellemek için sistemler geliştirmeye ve bunları sürekli iyileştirmeye büyük yatırımlar yapmaktadır.

Dolandırıcılık tespitinin gerçek zamanlı yapılabilmesi için çeşitli kanallardan yüksek hızda gelen büyük hacimdeki verilerin gerçek zamanlı olarak işlenerek çıkarımlar yapılması gerekmektedir, geleneksel sistemler genellikle geçmişe yönelik bu tarz durumların tespitini yapabilmektedir, ancak büyük veri teknolojileri ile satış noktası, sosyal medya, müşteri veritabanları ve veri sağlayıcılardan alınan yüksek hacimli veriyi kullanarak gerçek zamanlı tespit ile anında aksiyon alınabilmesi mümkün olmaktadır.

Büyük veri teknolojilerinin dolandırıcılığı önleme için kullanımında öncelikle bankalarda bulunan verilerin analizi, müşterilerin aktivite desenlerinin çıkarılması önerilmektedir. Bir kullanıcının hangi periyodda hangi kanaldan ve hangi lokasyondan bankaya giriş gerçekleştirdiği, hangi işlemi yaptığı, kullanıcının tuş dinamikleri [24] gibi bilgiler dolandırıcılık tespitinde kullanılan baş yöntemlerdir. Aktivite desenlerinin çıkarılması esnasında bankacılık kanallarının izole olarak ayrı ele alınmamaları, tespit etmesi zor çapraz kanal dolandırıcıklarını yakalamak için bütün kanallardan yapılan işlemlerin göz önüne alınması gerekmektedir. Büyük veri ayrıca davranışsal kimlik doğrulamaya [25] da olanak sağlamaktadır.

Dolandırıcılık tespitinde hileli aktivitelerin normal aktivitelerden ayrılmasında ayrıca mobil veriler ve sosyal ağlardaki paylaşımlardan da yararlanılabilir. Örneğin bir banka müşterisinin tatile çıktığındaki harcamalarında bankanın dolandırıcılık izleme sistemi müşterinin mobil veri ve sosyal ağlarda yapmış olabileceği tatil ile ilgili paylaşımları da gözönüne alırsa yanlış pozitif sonuçların üretilmesi önlenir [23]. Bununla birlikte dikkate alınması bir konu, müşteri gizliliği ile ilgili yasal düzenlemelere uygun bir şekilde yasal sınırlar içinde kalmaktır.

Dolandırıcılık tespitinde izlenen yaklaşımlar aynı zamanda kredi riski için de izlenebilir.

3.4 Etkin Veri Ambarı/İş Analitiği ile Pazarlama Öngörüleri

Bankaların geleneksel veri ambarı modellerinde çok büyük miktarda veri, günlük yüksek hacimde veri aktarımı, saatlerce süren sorgular mevcuttur. Bu yüzden bankalar sorgu performanslarında ciddi kazançların yollarını aramaktadırlar. Ayrıca bankaların geleneksel veri ambarı yaklaşımlarında mevcut durumda cevap aradıkları sorular için bazı çıkarımlar yaparak o çıkarımlara gerek duydukları verileri saklama, şu anda cevap aramadıkları konularda kalan verileri silme eğilimi bulunmaktadır [26]. Bu eğilime neden olarak verilerin saklanma maliyeti, korunma ve yönetim zorlukları ve veri boyutu büyüdükçe sorgulama performansının kötüleşmesi örnek verilebilir. Ancak değişebilen iş ve piyasa koşulları ile birlikte ileride bankalar için cevabını aradıkları yeni sorular ortaya çıkabilmekte ve bu silinen verilerden çıkarımlar yapılmasına ihtiyaç olabilmektedir. Büyük veri teknolojilerinin sağladığı imkânlar ile minimum veri silme, büyük miktarda veri saklama ve istenilen bilgiye tüm bu verilerden erişilebilme sağlanabilmektedir.

Varolan müşterileri elinde tutmak ve yeni müşterileri cezbetmek bankaların en öncelikli hedeflerinden birisidir. Banka müşteri verilerinin kapsamlı prediktif analizi ile, sunulacak yeni ürün, servis ve hizmetler ile rekabet avantajı ve yeni gelir kapıları elde edilebilir. Bankalar her ne kadar hesap hareketleri ve segmentasyon ile müşterileri hakkında bilgi sahibi olsalar da büyük veri teknolojileri ile birlikte müşterilerin davranış ve ihtiyaçları daha derin ve prediktif analiz edilerek teklif optimizasyonu ve çapraz satış gibi konularda fark yaratılabilir, gerçek zamanlı kişiselleştirilmiş ürünler ve servisler sunulabilir [27].

Geleneksel bankacılık sistemlerinde pazarlama ve ürün geliştirme departmanlarının müşteri verilerine erişimi kısıtlıdır. Bu yüzden örneğin yeni bir kredi kartı ürünü geliştirileceği zaman hangi müşterilerin kredi kartının olduğu, dahası bu müşterilerin başka bankalardan daha çok harcama yaptıkları başka kredi kartlarının olup olmadığı bilgisini çıkartmak oldukça zorken 140 veri kaynağından veri alan 5 petabayt veri içeren Hadoop kümeli veri ambarı örneğinde bunun ve hangi müşterilerin hem mobil bankacılığı kullanıp hem de çek bozdurmak için şubeye uğradığı sorusunun cevabının kolaylıkla alınabileceği, ayrıca çapraz kanal aktiviteleri izlenerek müşterilerin ne kadar dijital olduğunu gösteren yaşam stili skoru modeli geliştirilebileceği bilgisi paylaşılmaktadır [28]. Bu tarz bir veri ambarında edilinebilecek bilgilere başka bir örnek olarak bankayla çalışmayı bırakan müşterilerin aktivitelerinin analizi sırasında fatura ödeme işlemi gerçekleştirmeyi bırakan müşterilerin genellikle yaklaşık 6 ay içinde bankayla çalışmayı bıraktığının tespit edilmesi verilebilir. Buna göre artık fatura ödeme işlemini yapmayan bir müşterinin bankayla çalışmayı bırakabileceği öngörüsü ile banka müşterisini kalmaya ikna edecek kişiye özel faaliyetlerde bulunabilir.

İş analitiğinin hızlandırılması da büyük verinin getirdiği çok büyük bir avantajdır. Bir Fortune 20 şirketi büyük veri teknolojilerinden yararlanarak risk raporlama süresini 45 dakikadan 45 saniyeye indirerek daha hızlı karar verebilmeyi ve iş yapabilmeyi sağlamıştır [29]. Ayrıca tüm bu verilerin iç süreçlerdeki detaylı analizi ile operasyonel verimlilik [30] sağlanabilir.

3.5 Saklama ve Denetim Avantajları

Banka içindeki sistemle ilgili tutulan birçok veri vardır; kullanıcıların dosya sistemi erişim bilgileri, internet erişim bilgileri, veri erişim bilgileri, e-postalar, güvenlik kayıtları, uygulamaların ve donanımların ürettiği sistem logları, değişiklik ve erişilebilirlik logları örnek olarak verilebilir [1]. Yasal zorunluluklardan ötürü yapılan dış denetimlerde tüm bu verilerin incelenmesi, çıkarımlarda bulunması gerekebilmektedir. Geleneksel veri tabanı araçları bu noktada zorlanmakta ve günlerce çalıştırılan sorgularla karşılaşabilmektedir, arşivlenmiş verilerin erişilebilir hale getirilmesi sürecinde uzun süren birçok işlem yapılması gereke-

bilmektedir. Yine iç denetimciler tarafından sürekli kontroller gerçekleştirilmektedir. İç denetçiler tarafından veri büyüklüğü sıkıntısından ötürü örneklenmiş veriler üzerinden bilgi çıkarımına gidilebilmektedir [31]. Büyük veri teknolojilerinden yararlanarak bu büyük miktardaki verilerin saklanması, yönetimi daha kolay ve istenilen bilgiye erişimi çok daha hızlı olmaktadır, böylece tüm veri üzerinden kaliteli denetimler yapılabilmektedir.

3.6 Video Analitiği ile Güvenlik ve Müşteri Tanıma

Şube ve kurum içi güvenlik kamera kayıtları üzerinde soygun veya hırsızlık gibi güvenlik tehditlerinin anında tespiti video analitiği ile gerçekleştirilebilir. Ayrıca şubedeki gişelerin izlendiği kamera görüntüleri o gişelerde yapılan işlemlerle eşleştirilerek saklanabilir. Böylece bir hesapla ilgili dolandırıcılık söz konusu olduğunda o hesaba bağlı tüm videolar üzerinde analiz yapılarak kimlerin, hangi yüzlerin işlemler gerçekleştirdiği ve bu kişilerin başka hesaplarla ilgisi olup olmadığı, işlem yapıp yapmadığı ortaya çıkarılabilir [32].

Banka şubesine gelen müşterilerin belki daha kapıdan girerken otomatik olarak tanınması, XTM gibi görüntülü işlem yapabilme özelliği sunan kanallarda müşterilerin otomarik tanınması da yine video analitiği ile yapılabilecek ve ekstra olarak sunulabilecek özelliklerdir.

4. Sonuçlar

Bu çalışmada bankacılıkta büyük veri kullanımı üzerine bir inceleme sunulmuştur. Dünyadaki veri boyutunun, çeşitliliğinin ve hızının artması büyük veri kavramının ve teknolojilerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bankacılık sektörünün çeşitli alanları ve uygulamalarında çıkan büyük miktardaki veya çeşitlilikteki verinin saklanması, yönetilmesi, işlenilmesi ve üzerinden bilgi çıkarımında geleneksel veri tabanı yönetim sistemleri yetersiz kalmaktadır, büyük veri teknolojileri ile tüm bu işlemler yönetilebilir, kolay ve hızlı bir hal almakta, dolayısıyla ortaya çıkan verilerin hepsinin etkin bir şekilde kullanımı ile bankaların iç süreçlerinde iyileştirmeler, kolaylıklar, avantajlar, verimler, kazanımlar ve sundukları hizmetlerin iyileştirilmesi ile müşteri memnuniyeti, rekabet avantajı ve yüksek kârlılık sağlanmaktadır. Dolayısıyla büyük veri teknolojilerinin bankacılık sektöründe kullanımının ve kullanım alanlarının artması beklenmektedir.

5. Kaynaklar

Setty, K., ve Bakhshi, R., "What Is Big Data and What Does It Have to Do With IT Audit?", **ISACA Journal**, 3:23-25 (2013).

Sagiroglu, S., ve Sinanc, D., "Big data: A review", **2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)**, 42-47 (2013).

Jacobs, A., "The Pathologies of Big Data", **Data – ACM Queue**, 7(6): 1-12 (2009).

Gündebahar, M. ve Kuş Khalilov, M. C., "XTM: An Alternative Delivery Channel in Turkish Banking Sector", **Elsevier Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 57:373-380 (2012).

Hilbert, M., ve Lopez, P., "The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information", **Science**, 332(6025):60-65 (2011).

(2013) What is big data?. [Online]. http://www-01.ibm.com/software/in/data/bigdata/

(2013). New Tweets per second record, and how!. [Online]. https://blog.twitter.com/2013/new-tweets-per-second-record-and-how

(2013), The Top 20 Valuable Facebook Statistics. [Online]. http://zephoria.com/social-media/top-15-valuable-facebook-statistics/

(2013), Website reportedly shows Internet activity; 1.67 million emails per second. [Online]. http://articles.latimes.com/2013/aug/12/business/la-fi-tn-internet-activity-every-second-20130812

Asadoorian, M. O., ve Kantarelis, D., "Essentials of Inferential Statistics", **University Press of America**, 2 (2005).

Nelles, O., "Nonlinear System Identification", **Springer**, 2011.

Dean, J., ve Ghemawat, S., "MapReduce: Simplied Data Processing on Large Clusters", **Google, Inc**., (2004).

White, T., "Hadoop: The Definitive Guide", 3rd Edition, O'Reilly Media / Yahoo Press, (2012).

Gutermen, J, "Release 2.0 Issue:11 Big Data**", O'Reilly Media, Inc.**, 27 (2009).

Yöntem, H. E., "Büyük Veri ile Analitik Uygulamalar", **IBM Connected 2013**, (2013).

(2013), Facebook Statistics. [Online]. http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/

(2013), LinkedIn. [Online]. http://en.wikipedia.org/wiki/LinkedIn

(2013), Predicting & Preventing Banking Customer Churn by Unlocking Big Data. [Online]. http://www.ngdata.com/predicting-preventing-banking-customer-churn-by-unlocking-big-data/

(2013), Consumers want banks to use big data, just don't access their social profile: Report. [Online]. http://www.cmo.com.au/article/465904/consumers_want_banks_use_big_data_just_don_t_access_their_social_profile_report/

Demirel, Y., "Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Bilgi Paylaşımı", **IQ Kültür Sanat Yayıncılık**, 157 (2006).

(2013), Should Your Call Center Collect Big Data?. [Online]. http://www.servion.com/americas/news/should-your-call-center-collect-big-data-aug1-2013.pdf

(2013), How Zions Bank Is Conquering Big Data for Marketing Campaigns. [Online]. http://www.americanbanker.com/issues/178_135/how-zions-bank-is-conquering-big-data-for-marketing-campaigns-1060603-1.html

(2013), Leveraging Big Data to Revolutionize Fraud Detection. [Online]. http://www.banktech.com/risk-management/leveraging-big-data-to-revolutionize-fra/240158275

Vacca, J. R., "Biometric Technologies and Verification Systems", **Butterworth-Heinemann**, 181 (2007).

Traore, I., ve Ahmed, A. A. E., "Continuous Authentication Using Biometrics: Data, Models, and Metrics", **Igi Global**, (2011).

(2013), Using Big Data to Prevent Fraud. [Online]. http://www.bankinfosecurity.com/big-datas-tie-to-fraud-prevention-a-6251/op-1

"Smarter digital banking with big data", **IBM Software White Paper**, (2013).

(2013), How Zions Bank Is Conquering Big Data for Marketing Campaigns. [Online]. http://www.americanbanker.com/issues/178_135/how-zions-bank-is-conquering-big-data-for-marketing-campaigns-1060603-1.html

(2013), The Newest Banking Game-Changer: Your Data. [Online]. http://www.banktech.com/business-intelligence/the-newest-banking-game-changer-your-dat/240164638

Wallace, T., F., "Customer-Driven Strategy: Winning Through Operational Excellence", **John Wiley & Sons**, (1992).

(2013), Putting Big Data Principles to Work in Audit & Compliance. [Online]. http://www.complianceweek.com/putting-big-data-principles-to-work-in-audit-compliance/article/285964/

(2013), 3 of Banking's Most Unusual Analytics Deployments. [Online]. http://www.banktech.com/business-intelligence/3-of-bankings-most-unusual-analytics-dep/228300278

Bankacılık Sektöründe Kullanıcı Deneyimi Araştırması: Dijital Şube, XTM

Öznur Savaş, Fatma Molu, Mustafa Atlı, Haluk Yazıcı
Kuveyt Türk Bilgi Teknolojileri Arge Merkezi, İstanbul
oznur.savas55@gmail.com, fatma@molu.net, mustafa.atli@kuveytturk.com.tr, haluk.yazici@kuveytturk.com.tr

Özet: Kullanıcı deneyimi, son kullanıcının bir firma ve firmanın sunduğu ürün ve hizmetler ile olan tüm etkileşimini kapsar [15]. Bu alandaki pratik ve teorik çalışmalar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insana ve insanın ihtiyaçlarına yönelik olarak üretilmesini amaçlıyor. Gelişen teknolojiyle birlikte günlük hayatımızın içinde yer alan bankacılık hizmetleri farklı kanallardan müşterilere sunulmaktadır. Bu bildiride dijital şube konseptiyle hayata geçirilen, alanında ilk olan XTM cihazının kullanılabilirliğini iyileştirmeye yönelik yapılan kullanıcı deneyimi araştırmasına yer verilmiştir. Yapılan kullanıcı deneyimi araştırmasında uygulanan yaklaşım ve metotlara literatürdeki karşılıkları referans verilerek yer verilmiştir. Araştırma sonucundaki bulgular ve çözüm yolları farklı perspektiflerden değerlendirilmiştir. Bu bildiri kullanıcı deneyimi alanında bankacılık sektöründe yapılan kapsamlı bir araştırmanın sonucudur.

Anahtar Sözcükler: Kullanıcı deneyimi, dijital şube, kullanılabilirlik, bankacılık, XTM

User Experience Research in Banking Sector: Digital Branch, XTM

Abstract: User experience covers all aspects of the end-user's interaction with the company, its services, and its products [15]. The aim of practical and theoretical studies in this domain is to develop information and communication technologies to address people and their needs. With developing technology, banking services are offered to customers through different channels in our daily lives. In this paper, conducted user experience research for XTM, which is implemented by the digital branch concept, is represented. The user experience research approach and applied methods are referenced by the provisions from the literature. The findings and solutions od research are evaluated from different perspectives. This paper is the result of extensive research in the field of user experience, in the banking industry.

Keywords: user experience, digital branch, usability, banking, XTM

1. Giriş

Bankacılık sektöründe mevcut müşteri memnuniyetini sürdürülebilir kılmak ve yeni müşteriler kazanmak için alternatif dağıtım kanalları geliştirmek oldukça önemlidir [1]. Bu yüzden alternatif dağıtım kanalları üzerine pek çok geliştirme ve araştırmalar yapılmaktadır. Müşterilerin daha kolay ulaşabilecekleri ve kısa zamanda işlemlerini tamamlayabilecekleri fırsatlar sunmak gerekmektedir. Bunun için son yıllarda bankalar ve müşteriler arasındaki yüz yüze iletişimi ortadan kaldıran self servis teknolojileri geliştirilmektedir [2]. Böylelikle müşterilere, işlemlerini hızlı yapmalarını sağlayacak yenilikler sunulmaktadır. Bu yüzden, teknolojik gelişmelere paralel olarak, bankalar geleneksel anlamda şubelerin dışında, alternatif dağıtım kanalı olarak adlandırdığımız İnternet Şube, ATM, IVR, Çağrı Merkezi ve Mobil Bankacılık gibi kanallar aracılığıyla müşterileri ile temasa geçip hizmetlerini ulaştırabilmek-

tedirler [3]. Bankacılık sektörü gibi kaliteli hizmet sunumu ve güven ortamının oluşturulmasına yönelik faaliyet gösteren sektörlerde[4] çift yönlü iletişimin büyük bir öneme sahip olduğu bilinmektedir. Çünkü banka-müşteri ilişkilerini sıcak tutan bu iletişim sayesinde müşterilerin ihtiyaçlarını ve tercihlerini anlamak ve tespit etmek oldukça kolaylaşmaktadır [5].

2012'de Türkiye'de yapılan bir araştırmada müşterilere farklı ürün, hizmet ve işlemler için kullandıkları bankaya hangi kanaldan ulaşmayı tercih ettikleri sorulmuştur [7]. Şube ve ATM tercihleri karşılaştırıldığında aşağıdaki grafiklerde gösterildiği üzere müşterilerin çoğunlukla şubeyi seçtikleri görülmektedir. Bu sonuç, müşterilerin karmaşık işlemler, ürün ve hizmetlere ilişkin tavsiye alma konularında birebir iletişime geçebilecekleri ve bankacılık işlemlerini kolaylıkla yapabilecekleri bir ortama ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.



Şekil 1 Müşterilerin farklı ürün, hizmet ve işlemler için tercih ettikleri banka kanalları [7]

Elde edilen sonuçlar neticesinde, ATM kadar az maliyetli ve bir o kadar da şube işlemlerini yapabilecek alternatif dağıtım kanalı araştırmaları hız kazandı.

Kuveyt Türk Katılım Bankası tarafından müşterilere sunulan, tüm bankacılık işlemlerinin yapılabildiği, müşterilere özel hizmet sağlayan XTM cihazı bu ihtiyaca cevap vermek üzere geliştirilmiştir.

Şubelerde yapılabilen bütün işlemler XTM cihazı ile müşterilere sunuluyor. Şubeden farklı olarak tarama işlemleri, müşteri oluşturma, form hazırlama gibi birçok süreci müşterinin yönetmesi gerekiyor. Bu durumda XTM cihazının tasarımının kullanıcı odaklı olması, müşterilerin ihtiyaçlarını ve alışkanlıklarını anlayıp onlara uygun bir tasarım geliştirilmesi ile sağlanabilir [8]. Bu bildiride XTM cihazının özellikleri kısaca anlatılıp, XTM cihazının piyasaya çıkışından itibaren yapılan kullanıcı deneyimi araştırmasının detayından bahsedilmiştir. Kullanıcı deneyimi araştırmaları esnasında yapılan çalışmalar, uygulanan metotlar, XTM cihazının kullanımından fiziki konumu gibi farklı açılardan çalışılan kullanıcı deneyimi sürecine bildiride yer verilmiştir.

2. Dijital Şube: XTM

Şubesiz bankacılık, bankacılık hizmetlerinin müşterilere geleneksel şube ve şube personeli dışında bilgi ve haberleşme sistemlerinin kullanılarak ulaştırılmasıdır [9]. Bu dağıtım kanalının önemi gün geçtikçe artmaktadır. İşlem ücretlerinin azalması, ulaşılabilirliğin kolaylaşması ve şube maliyetinin azalması avantajlarından bazılarıdır [10].

XTM, yeni nesil alternatif dağıtım kanalı olarak tasarlanmıştır. Müşterilerin hem ATM hem şubenin sunduğu hizmetleri sağlamayı amaçlamaktadır. Görüntülü operatör desteği, verilen hizmet çeşitliliği ve geniş ekranı ile kullanıcılara şube sıcaklığını yaşatacak, diğer taraftan ATM boyutunda olma özelliği ile kolay kurulumu ve yaygınlaştırılması yapılabilecek bir cihaz olarak tasarlanmıştır [6]. Sonuç olarak, hem müşterilerin ağırlıklı olarak tercih ettikleri şube hizmetleri verilecek, hem de müşterilere ulaşım ve kullanım kolaylığı sağlanacağı için müşteri kazanma fırsatı oluşacaktır.

3. Kullanıcı Deneyimi Araştırmasında Uygulanan Metotlar

3.1 Amaç ve Yaklaşım

Bu çalışmadaki amaç, kullanıcıların XTM hakkında bilgi sahibi olduğu noktadan başlayarak, XTM lokasyonuna erişimi, XTM'i kullanımı, çağrı merkezi yetkilisi ile iletişimi, XTM lokasyonundaki güvenlik görevlisiyle olan etkileşimi, kendi şubesiyle olan ilişkisi gibi müşterinin temas noktalarını belirleyerek, tüm deneyimlerini gözlemlemek ve bunun sonucunda XTM'in kullanıcılar tarafından daha etkin ve kolay kullanılmasına yönelik çözümler geliştirmektir. Uluslararası standartlar içerisinde belirlenmiş olan kullanılabilirlik metotları XTM ürününde uygulanarak, hem müşterilere daha verimli bir hizmet sunma, hem de banka olarak az maliyetle daha çok gelir elde etme konularına ışık tutacak veriler elde etmek hedeflenmiştir. Aynı zamanda çalışmanın amacı, kullanıcı deneyimi araştırmalarının firmalardaki etkilerinin önemini vurgulamak ve bu konuya gerekli desteğin verilmesi için kurum genelinde farkındalığının ortaya çıkmasını sağlayarak bankacılık sektöründe bu alandaki çalışmalara örnek teşkil etmektir.

Bu araştırma, XTM kullanıcısının müşteri yolculuğu yaklaşımıyla sürdürülmüştür. Literatürde "müşteri yolculuğu"(customer journey) olarak ifade edilen metodoloji, müşteri deneyiminin gözlemlenmesi sırasında bütün etkileşim noktalarındaki deneyimlerinin gözlemlenmesidir. Bu etkileşim noktaları fiziksel, sanal ya da insan olabilir [14].

Yapılan kullanıcı deneyimi araştırması, farklı profillerden 54 kullanıcı ile yapılan görüşmeleri temel almıştır. Bunun yanı sıra kurum içinde ürün sahibi iş birimleri ve ürün geliştirici bilgi teknolojileri ekiplerinden 12 kişi ile de çalışmalar detaylandırılmıştır.

Bu çalışmada, bir kullanıcının XTM ile etkileşime girdiği ilk noktadan başlayarak ürünü kullanımı ve sonraki tüm süreç ele alınmıştır. XTM kullanım süreci müşteri yolculuğu temas noktaları şunlardır: XTM cihazı, çağrı merkezi yetkilisi, güvenlik görevlisi, fiziksel ortam, şube.

Bu temas noktaları sonraki bölümlerde belirtilen metotlarla analiz edilmiştir.

3.2 Paydaş Görüşmeleri

Paydaş görüşmeleri kapsamında, ürünü geliştiren, hedef kullanıcılar hakkında bilgi sahibi olan ve ürünü fiziksel olarak ortaya çıkaracak olan ekip bir araya getirilerek iş kurallarına bağlı olarak ürünün hedefleri, kullanılabilirliği hakkında ortak kararlar verilir [11]. Bu kişiler ile yapılan görüşmeler sektördeki durumu ve mevcut teknolojik altyapı ile ilgili bilgileri özetleyeceğinden faydalı bir çalışma olacaktır.

Yapılan kullanıcı deneyimi araştırması kapsamında XTM projesini hayata geçiren, yazılım ve donanım bakımından tüm gereksinimi sağlayan paydaşlarla toplantılar düzenlendi. Paydaşların beklentileri, yapılacak olan çalışmanın kapsam ve içeriğini belirleyecek maddeler ile ilgili 12 paydaş ile görüşmelerde bulunuldu. Görüşmeler esnasında kullanıcılara hangi soruların yöneltileceği belirlendi. Ürünün hitap edeceği müşteri profiline, piyasadaki mevcut pazar ortamına etkisine dair gerekli bilgiler alındı. Elde edilen bilgiler, araştırma kapsamının belirlenmesini, daha kolay ve hızlı bir biçimde çalışmalarda ilerlenmesini sağladı. Buradaki amaç, talep sahiplerinin, yani paydaşların beklentilerinin büyük ölçüde karşılanması ve müşteri memnuniyetinin kazanılmasıdır.

3.3 Rakip Analizi

Rakip analizi, rakip ürün ve uygulamaların gözlemlenmesi ve araştırılması üzerine, kullanıcı testleri uygulayarak, müşterilerin performansının nasıl arttırılacağına dair bilgi toplamak amaçlı var olan sistemlerin incelenmesidir [11]. Strateji belirleme safhasında gerçekleştirilen rakip analizinde ürünün tüm fonksiyonları tespit edilir.

Bankacılık sektöründe faaliyet gösteren XTM'e benzer araçlarla ilgili araştırmalar yapıldı. Türkiye'de benzer bir yapı bulunmadığı için

yurt dışından örnekler incelendi. Alanındaki uzmanlardan müşterinin performansını arttırmaya yönelik olarak mevcut ürünün kullanım zorlukları, yaşanan problemler ve olmasını öngördükleri özellikler hakkında bilgiler alındı.

Farklı firmalardan elde edilen bilgiler ışığında XTM'in nasıl daha kullanışlı hale getirilebileceği konusunda stratejiler belirlendi. Bankacılık piyasasındaki işleyiş yapısı nasıl, ihtiyaç duyulan ürünler hangileri, daha çok nelere ağırlık verilmeli, diğer firmalardan farklı olarak neler yapılabilir ve tercih edilme nedenleri ne olabilir, şeklindeki tüm soruları cevaplayan bir araştırma gerçekleştirildi. Bu bilgiler doğrultusunda XTM ile ilgili geliştirilmesi gereken hususlar belirlendi.

3.4 Analitik Değerlendirme (Veri analizi)

Analitik değerlendirme, mevcut çalışan sistemler üzerinde kullanım verilerini analiz etmek ve sonrasında çeşitli aksiyonlar almak için kullanılan yöntemdir [11]. En sık yapılan işlemler, karşılaşılan hataların kayıtları, işlem süreleri ve benzeri bilgilerin görülmesini sağlar. Bu verileri yorumlayarak aksiyon almak ise başlı başına araştırma ve strateji işlemine yardımcı olur.

XTM'de en sık yapılan işlemler, işlem yapılma saatleri, işlem sayıları, hata logları, müşteri hizmetlerine gelen çağrı sayıları, müşteri hizmetlerinin en çok hangi işlemler için arandığı gibi bilgiler ilgili veri tabanlarına bakılarak incelenmiş ve gerekli analizler yapılmıştır. Sosyal medya takip edilerek kullanıcı görüş ve şikayetleri incelenmiştir.

Elde edilen veriler ile kullanıcıların yaşamış olduğu sorunlar tespit edilerek gerekli çözüm yolları oluşturuldu. İşlem sıklığına göre geliştirilmesi gereken noktalar belirlendi. Kullanıcı işlem sürelerinin kısaltılması için gerek donanımsal gerekse süreç bazlı çözümler oluşturuldu.

3.5 Uzman Değerlendirmesi

Alanında uzman olan birden fazla kişi, ürünün kullanılabilirlik açısından tasarım kurallarına uyup uymadığını tespit eder. Bu kontrol aşaması tasarımın bütün sürecine dahil edilir [12]. Tasarımın güncel ve eski versiyonlarını değerlendirmede, eksik ve güçlü yanlarını saptamada ve farklı prototip versiyonlarını değerlendirmede uzman analizi metodunun kullanımı faydalı olur.

Kullanıcı deneyimi ile ilgili danışmanlık hizmeti alınan firmadan[16] uzman kişilerle birlikte nasıl bir araştırma planı ile hareket edeceğimize dair gerekli çalışmalar yapıldı. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler yine uzman kişiler tarafından yorumlanarak çözümü üzerine alternatif fikirler üretildi. Yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkan soruların cevapları oluşturuldu. Yapılacak olan çalışma içerisinde hangi metotlarla hareket edileceği belirlendi. Çalışma yol haritası oluşturuldu.

Yapılan çalışmaların neticesinde, daha kontrollü bir şekilde hedefler belirlenerek, ihtiyaçlar saptandı. Problemlerin çözümlenmesi noktasında, olumlu katkılar sağlayacak öneriler oluşturuldu.



Şekil 2 XTM Kullanılabilirlik Testi Süreci

3.6 Kullanılabilirlik Testleri

Sesli düşünme testinin de içinde bulunduğu kullanılabilirlik testi yöntemi, kullanıcıları gözlemleyerek hareketlerini veriler haline getirmeye dayanır. Burada çeşitli senaryolar verilerek görevler belirlenebilir. Tasarım ve üretim aşaması için çok önemli bir adım olan kullanıcı testlerinde plan, yönetim ve veri analizinin çok iyi yürütülmesi gerekmektedir [12].

Süreç sırayla şu şekilde ilerler: Ürün/sistem değerlendirilir. Hedef kitleye uygun katılımcılar ile test edilir. Kullanıcı hareketleri izlenir, karşılaşılan sorunlar not edilir. Sonuçlar ve çözüm önerileri raporlanır.

Gerek iç müşteri gerekse de dış müşterilerle XTM üzerinde kullanılabilirlik testleri yapıldı. Kullanılabilirlik testlerinin planlanması aşamasında başarı ölçütleri olarak, katılımcıların verilen senaryoları herhangi bir yardım almadan kendileri tamamlamaları, XTM cihazını ilk kez kullanan katılımcıların self işlem senaryolarını ve agent ile gerçekleştirilen senaryoları tamamlayıp süreçleri karşılaştırmaları ve de kullanıcının cihazla etkileşime girdiği para haznesi, dosya tarama bölümü gibi bölümlerinin başarılı bir şekilde kullanılması belirlenmiştir. Kullanılabilirlik testi senaryoları bu başarı ölçütleri göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

15 kişi ile gerçekleştirilen testlerde kullanıcılardan hem ara yüz hem de bulunulan fiziksel ortam hakkında geri dönüşler alınmıştır. Burada test esnasında kullanıcılara verilen senaryolar önceden belirlenmiş olup testler video görüntüleriyle kayıt altına alınmıştır. Test esnasında tespit edilemeyen bulgular daha sonrasında kayıtlar incelenerek tespit edildi. Bu durumlar ile ilgili çözüm önerileri oluşturuldu. Temelde basit olarak görülen ve üzerinde ciddiyetle durulmayan konuların aslında en büyük problemlere neden olduğu görüldü.

3.7 Saha Çalışması

Saha çalışması; kullanıcı profillerini, ihtiyaçlarını ve ürün gereksinimlerini belirlemek için yapılan genel bir çalışmadır. Gözlem ve röportaj yolu ile iş akışı, yaşanan problemler ve kullanıcıların çevresi hakkında veriler toplanır [11].

XTM sadece yazılımsal açıdan değil, fiziksel ve yapısal özellikleri bakımından da incelendi. Para haznesi nasıl kullanılıyordu, gerekli tarama işlemleri cihaz üzerinden nasıl gerçekleştiriliyordu, XTM'in bulunduğu ofis ortamı kullanışlılık bakımından nasıldı gibi sorulara cevaplar arandı. XTM görevlileri, kullanıcılar ve çağrı merkezi personelleri ile görüşülerek yaşanılan problemler tespit edildi.

Toplamda 39 kişi ile gerçekleştirilen saha çalışması üç farklı XTM lokasyonunda gerçekleştirildi. Katılımcıların %30'unu kadın, %70'ini erkek kullanıcılar oluşturdu.

Yapılan çalışma sonucunda, bayan müşterilerin XTM kullanımı konusunda çekimser olduklarını gözlemlendi. Özellikle çalışmanın yapıldığı üç XTM lokasyonundan birindeki bayan müşterilerin %90'ı için geçerli olan bu durumun, ilgili XTM şubesinin ışıklandırma, güvenlik görevlisi bankosunun yerleşimi gibi fiziksel özelliklerinden kaynaklandığı tespit edilerek yeni açılacak XTM lokasyonlarında bu bulgular göz önünde bulunduruldu. Ayrıca XTM'de yapılabilecek işlemler ile ilgili bilgilendirici nesnelerin olmadığı belirlendi. Para haznesi, tarayıcı, kamera bağlantısı, form dosyaları ve ofis yapısı ile ilgili sorunlar tespit edildi. Bu sorunlarla ilgili çözüm önerileri oluşturuldu. Müşteri hizmetleri yetkililerinin kullanıcı ile bağlantı esnasında yaşadığı sorunlar ve kullanıcının yapamadığı işlemler tespit edildi. XTM'in müşteri portföyü, konumu, ulaşım kolaylığı, XTM'in şube dizaynı, müşterilerin ihtiyaç duyabileceği materyallerin belirlenmesi, hizmet verilen mesai saatleri bilgisi gibi maddeler için çözüm yolları belirlendi.

3.8 Müşteri Görüşmeleri

İlgili kullanıcılardan ürün ile ilgili detaylı bilgi toplamak için yapılan bir röportaj şeklidir. [12]

Kullanıcı görüşmeleri arayüzlerin kimler için tasarlandığını bilmek açısından en önemli aktivite olarak sayılır. Kullanıcı görüşmeleri görevler ve motivasyonlar belirlenerek ilerlenebilir. Görüşmeler formal olarak düzenlenebileceği gibi informal olarak sohbetlerle de yapılabilir. Bu görüşmeler için pratik çok önemlidir.[13]

XTM'in bulunduğu bölgeler ziyaret edilerek, müşterilerle yaptığı işlemler hakkında, görüş, öneri ve fikirlerini öğrenmek için görüşmelerde bulunuldu. Yapılan bu çalışmada en önemli unsur müşterilerin kendi bakış açılarıyla XTM hakkında yorum yapmalarıydı. Böylelikle kullanıcı deneyimi araştırması açısından önemli verilere ulaşıldı.

Müşteri görüşmeleri sonucunda, gözden kaçan ve proje ekibi tarafından önceden tahmin edilememiş birçok husus ortaya çıktı. Bunlardan en önemlisi XTM'in kapanış ve açılış saatlerinden kullanıcıların haberdar olmamasıydı. Kullanıcıların %80 gibi büyük bir kısmı XTM cihazını ATM gibi günün her saatinde kullanabilecekleri algısını taşıyorlardı. Günün geç saatlarinde işlem yapmak için geldiklerinde XTM'in kapalı olması nedeniyle mağdur olduklarını belirtiyorlardı. Bu durum XTM'in bir şube gibi belli saatlerde kapalı olmasının mı, yoksa ATM gibi günün 24 saati açık olmasının mı daha verimli olacağı sorularını beraberinde getirdi. Çözüm olarak her XTM'in bulunduğu bölgeye ATM eklenmesi kararı alındı.

3.9 Günlük Çalışması

Günlük çalışması, kullanıcılardan bir ürün veya görev ile ilgili deneyimlerini ve düşüncelerini belirli bir süre boyunca kayıt ederek veri elde etmeye yarayan yöntemdir.Burada kullanıcıya neleri kaydedip kaydedemeyeceği ile ilgili ana hatlarıyla bilgi vermek gereklidir. [13]

XTM güvenlik görevlilerinin hazırladıkları, günlük yapılan işlem sayısı, günlük müşteri adedi, yapılan işlem bilgileri ve müşteri görüşlerinin yer aldığı raporlar incelendi.

Bu çalışma ile XTM'de en çok yapılan işlemler, karşılaşılan kullanıcı sorunları, cihazın kullanılabilirlik seviyesi, müşteri profili gibi birçok bilgi elde edildi. Bu bilgiler uzman kişiler ile birlikte analiz edilerek, çözüm önerileri üretildi ve hangi adımların atılması gerektiği konusunda planlar oluşturuldu.

3.10 Kart Gruplama Çalışması

Kart gruplama, bilgi mimarisinin nasıl oluşturulacağına karar verilmesini sağlayan bir sınıflandırma yöntemidir. Bu yöntemde içerikte bulunan başlıklar kullanıcılara sunularak her bir başlık belli bir mantık ağı ile gruplanır. [13].

Bu kapsamda, XTM çağrı merkezi temsilcileri ile birlikte, bankacılık uygulamasında kullanmış oldukları çağrı yönetimi ekranlarının tasarımı için kart gruplama çalışması yapıldı. Kullanıcılara kullanmış oldukları ekrandaki alanlar ve butonların tek tek yazılı olduğu kartlar karışık bir şekilde verilerek, bu kartları kendilerince anlamlı bir bütün olarak gruplamaları istendi. Her kullanıcı kendi ihtiyacına göre kartları grupladıktan sonra bu grupların fotoğrafları çekildi ve tüm personeller aynı işlemi yaptıktan sonra elde edilen veriler, çağrı yönetimi ekranlarının bilgi mimarisini oluşturmak için anlamlı bir bütün haline getirildi.

Bu çalışma sonucunda Çağrı Yönetimi ekranında bulunan ve XTM müşteri temsilcileri tarafından rahat kullanılamayan alanlar, kullanıcıların istekleri doğrultusunda gruplandı. Ekranların kullanılabilirliği, arttırılarak işlem süreleri kısaltıldı.

3.11 Prototipleme Çalışması

Prototipleme, projelerin hayata geçmeden önce basit bir model olarak uygulanmasıdır. Bu yöntemle hazırlanan prototipler gerçeğe çok yakın olmakla beraber çalışıyormuş taklidi yaparak sürecin bütün basamaklarının gözden geçirilmesini sağlar [13].

XTM Müşteri Temsilcilerinin kullanmış olduğu Çağrı Yönetimi ekranı, kullanıcılarla yapıl-

mış olan kart gruplama çalışmasından alınan sonuçlara göre yeniden tasarlandı ve prototip oluşturuldu. Prototipleme sonucunda ekranı kullanan kullanıcıların, kendi istek ve ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmış ekranlarda daha hızlı ve daha rahat işlem yaptıkları görüldü.

4. Araştırmanın Kısıtları

Yapılan araştırmalar içerisinde birçok kısıtlama ve sorunlarla karşılaşılmıştır. Bunlardan en önemlisi, XTM henüz yaygınlaşmamış bir ürün olduğundan, işlem yapan müşteri sayısı sınırlıydı. Müşterilerle görüşmek için XTM cihazlarına ziyaretler düzenlenerek yeterli sayıda müşteri görüşmesinin gerçekleştirilmesi için beklemek araştırma süresinin uzamasına sebep oldu.

XTM ziyaretlerinde müşteri davranışlarını yakından gözlemleme şansı bulan XTM görevlileri ile görüşmeler yapıldı. XTM şubesi yeni bir oluşum olduğu için bazı görevliler kontrol edildikleri düşüncesiyle sorulara cevap vermekte tedirgin davrandılar. Bu durum da görevlilerin gözlemlerini sağlıklı bir şekilde aktarmalarını engelledi.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular rapor şeklinde ürün sahibi iş birimleri ile paylaşıldı. Görsel ve rakamsal verilere dayandırılan önerilerin bir kısmının, gerek altyapısal, gerek yasal prosedürler, gerekse de kurum politikaları nedeniyle yapılamayacağı açıklandı. Bu durum çalışmanın sonucunda ortaya çıkacak ürünün verimliliğinin istenilen seviyede olmasını engellemiştir.

XTM'i kullanan müşterilerin ekran kullanımı ve çağrı merkezi yetkilisi ile olan diyaloglarının kayıt altına alınması, müşterinin kişisel ve finansal bilgilerinin görünür olduğu bir ortam olduğu için yapılamamıştır.

Kullanıcı deneyimi çalışması XTM'in ürün olarak piyasaya çıkışıyla birlikte başlamıştır. Bu durum bazı bulguların çözümlerinin hayata geçirilmesini zorlaştırmıştır.

5. Sonuç ve Öneriler

Kullanıcı deneyimi araştırması ile ürünün tasarım ve test sürecinde tespit edilemeyen, kullanıcıların kullanımını büyük ölçüde etkileyen bulgular tespit edilerek çözümleriyle birlikte müşteri memnuniyetinde hızlı kazanımlar sağlanmıştır.

Çalışmanın başında belirlenen ana başarı ölçütleri şu şekildeydi; Katılımcıların XTM ekranlarında self servis işlemlerini ATM ve online işlemlerden gelen alışkanlıkla yapabilmeleri, iş süreçlerini başarıyla tamamlamaları, XTM şubesinin fiziksel tasarımının müşteri ihtiyacına cevap verecek donanıma sahip olması, XTM çağrı merkezi yetkilisiyle iletişim sağlıklı olarak yürütülmesi. Bu kriterleri temel alarak elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında toplanmıştır.[17]

XTM arayüzü, XTM şube ortamı, XTM güvenlik görevlisinin iletişimi, XTM Çağrı Merkezi yetkilisinin iletişim dili, XTM kabinindeki belgelerin yerleşimi, XTM şube lokasyonu, şubelerden yapılan bilgilendirmeler.

Kullanıcı deneyimi çalışmasıyla birlikte XTM'in kullanım miktarının ve kullanım kolaylığının arttığı veriler analiz edilerek görülmüştür. Bu çalışma, ürün canlı ortamdayken başlamış olduğu için kapsamlı değişiklik gerektiren bulguların çözümü maliyet olarak yansıdı. Çalışmada elde edilen tecrübe neticesinde, kullanıcı deneyimi araştırmasına ürün geliştirme sürecinde başlanarak daha verimli bir süreç izleneceği görülmüştür. Bankacılık sektörü gibi kullanıcının self servis teknolojiyle temas noktasında hizmet aldığı alanlarda bu çalışmaların katma değeri çok yüksektir.

6. Kaynaklar

[1] Kimball, R., & Gregor, W., "How distribution is transforming retail banking: Changes leading banks are making", **Journal of Retail Banking Services,** 17(3): 1–9 (1995).

[2] Erikson, K., & Nilsson, D., "Determinants of the continued use of self-service technology: The case of Internet banking", **Technovation,** 27: 159–167 (2007).

[3] Papp, R., "Strategic Information Technology: Opportunities for Competitive Advantage", **Idea Group Inc (IGI),** United States, p. 264, 2001.

[4] Işın, F. B., "Teknoloji araçlarının bankacılık sektöründe uygulanabilirliği ve Türkiye'deki bu doğrultudaki bankacılık uygulamalarının değerlendirilmesi", **İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 20(2):107-120 (2006)

[5] Lassignardie, J., & Desmares, P, "World Retail Banking Report," **Capgemini & Efma Corp.**, Nort America and Rest of the World, 2013.

[6] Gündebahar, M., & Khalilov, M. K., "Alternatif Bankacılık Dağıtım Kanalı: XTM", **Ulusal Bilişim Kurultayı,** Mersin, 2012.

[7] Elhadef, S., & Hatipoğlu, M., "Global Bireysel Bankacılık Araştırması 2012 Türkiye Raporu," **Ernst & Young Corp**., 2012.

[8] KPMG Advisory Services. (2013, April). *Africa Banking Industry Customer Satisfaction Survey* [Online]. Available: http://www.kpmg.com/NG/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Project%20Africa%20Banking%20Industry%20Customer%20Satisfaction%20Survey.pdf

[9] Branchless Banking Policy. (2012). Cgap. [Online]. http://www.cgap.org

[10] Ivatury, G., & Mas, I., "The Early Experience with Branchless Banking", Focus Note 46. Washington, D.C.: CGAP, 2008.

[11] User Experience Professional's Association. (2005). *Usability Body of Knowledge*. Erişim: 09 Aralık 2013 , http://www.usabilitybok.org/methods

[12] Hom, J., *The Usability Methods Toolbox Handbook*, United States, 2. bs., 1998.

[13] *Kullanıcı Deneyimi Çalışma Yöntemleri*, Userspots, İstanbul, 2013.

[14]Tassi, R., (2009). *Service Design Tools: Communication Methods Supporting Design Processes* [Online]. A vailable: http://www.servicedesigntools.org/tools/8

[15]Nielsen J., Norman, D. *The Definition of User Experience* [Online]. Available: http://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/

[16] Referans firma adı talep üzerine verilebilir.

[17] Araştırma sonuçlarının detayları talep üzerine paylaşılabilir.

SOA Mimarisi ile Geliştirilen Bankacılık Dönüşüm Projelerinin Kaynak Dağılımının Amprik Analizi

Mücahit Gündebahar[1], Merve Can Kuş-Khalilov[1], Alptekin Erkollar[2]
[1] Kuveyt Türk Katılım Bankası, Ar-Ge Merkezi, İstanbul
[2] ETCOP, Klagenfurt, Avusturya
mucahit.gundebahar@kuveytturk.com.tr, merve.khalilov@kuveytturk.com.tr, erkollar@etcop.com

Özet: Bu çalışma kapsamında bankacılık uygulama dönüşümleri kapsamında projelerin teknik özellikleri ve teknik altyapılarından daha çok, proje kaynakları ve proje büyüklükleri gibi veriler ele alınarak istatistiksel açıdan değerlendirmeler yapılmıştır. Projelerdeki kaynak dağılımı ve alt kırılımlar ele alındığında proje büyüklüklerine göre farklı projeler için benzer istatistiklerin olduğu gözlenmiştir. Sadece SOA mimarisi kullanılarak geliştirilen bankacılık dönüşüm projeleri üzerinde yapılan bu çalışmada, birbirinden farklı ekip ve konuların olduğu 23 farklı proje verileri amprik olarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Bankacılık, Dönüşüm, SOA, Kaynak Dağılımı.

An Empirical Analysis of Resource Allocation of Banking Conversion Projects on SOA

Abstract: In this study, banking application conversion projects are evaluated statistically by using size and resource data of the projects and excluding technical properties and infrastructure data. Considering resource allocation and its sub-segments, it is observed that different projects have similar statistics according to project size. Data of 23 different banking conversion projects which are developed on SOA and which have different teams and subjects are analyzed empirically.

Keywords: Banking, Conversion, SOA, Resource Allocation.

1. Giriş

Bankacılık sistemleri, bankanın tüm müşteri, hesap, işlem ve sistem konfigürasyon bilgilerinin tutulduğu sistemlerdir. Diğer sistemlerden farklı olarak işlemlerin çok hızlı gerçeklenmesi gerektiği, sistem ve hizmet sürekliliğinin %100'e yakın olduğu, veri tutarlılığının, sistem ve veri güvenliğinin üst seviyede olduğu sistemlerdir. Diğer bir farklılık bankacılık hizmetlerinin ATM, internet ve mobil bankacılık gibi dağıtım kanalları üzerinden yapılabilmesidir. Bu dağıtım kanallarının yaygınlaşmasıyla süreklilik ve güvenlik ihtiyacı önem kazanmıştır. Genel olarak bireysel hizmet sunan bankalar ortalama süreklilik oranını %99.99 seviyelerinde tutmayı hedeflemektedirler [1]. %99.99 süreklilik oranı "4 adet 9" olarak tanımlanmakta olup, yılda 52.56 dakikalık hizmet kesintisine tekabül etmektedir. Bir alt seviye olan "3 adet 9" olarak tanımlanan %99.9 süreklilik oranı yıllık 8.76 saatlik kesinti anlamına gelmektedir ki, bu süre bankacılık sektörü için oldukça yüksektir [2]. Bu nedenle bankalar kesinti miktarını minimum düzeyde tutacak donanım ve yazılım sistemlerini kurmak istemektedirler.

Servis Odaklı Mimari (SOA) günümüzde en yaygın kullanılan yazılım mimari yöntemlerinden biridir. Temel olarak her iş bir servis sağlayıcı mantığı ile sunulmakta olup sunulan her bir işe "servis" denilmektedir. Servisler kurumların önemli varlıklarından biri olarak kabul edilip, SOA kapsamında sunulan servisler ile kurumlar tarafından sunulan hizmetler benzer özelliklere sahiptirler. SOA mimarisinin en önemli özelliği entegrasyonda sağladığı kolaylıktır. Sunulan her bir servisin içeriği tek-

nik olarak önemli olmayıp, servisin alıp verdiği mesajlar farklı teknolojiler ile kolaylıkla entegre olabilmektedir [3].

Bankacılık sektörü teknolojiyi en yoğun kullanan sektörlerin başında gelmektedir. Teknolojinin gelişimi, sektörde rekabetin artması, yasal gereksinimler, bireysel ve kurumsal müşteri ihtiyaçları doğrultusunda ürün yapılarındaki gelişmeler gibi faktörlerle sistem karmaşıklığı her geçen gün artan sistemlerdir. Bu çalışma kapsamında temel olarak proje yönetim süreci ve uygulama geliştirme faaliyetleri üzerinde durulmuş olup, Türk bankacılık sektöründe hizmet veren 250 şubeli Kuveyt Türk Katılım Bankası'nın 2009-2013 yılları arasında yapmış olduğu ve SOA mimirisi kullanılarak geliştirilen dönüşüm projesi istatistikleri amprik olarak ele alınmıştır. Bu çalışma kapsamında proje planına uyum, projelerin başarısı, SPI ve CPI [4] değerleri, projelerin zamanında yetişmesi gibi değerler gözardı edilerek, projelerde harcanan iş gücü dağılımları analiz edilmiştir. Projelerde çalışan her bir iş gücünün farklı maliyetleri olup, finansal açıdan bir değerlendirme bu çalışma kapsamında ele alınmamıştır. Bu çalışma kapsamında kullanılan veriler, SOA mimarisi ile geliştirilen dönüşüm projesinin merkezî olarak kullandığı proje yönetimi uygulaması veritabanından elde edilmiştir.

2. Proje Kaynak İstatistikleri

Bankacılık dönüşüm projeleri kapsamında tamamlanan, farklı büyüklüklerde, 23 adet proje bulunmaktadır. Bu projeler için harcanan toplam zaman 52000 adam-günlük bir kaynağa denk gelmektedir. Bir yıl içinde 220 efektif iş günü olduğu varsayımıyla, 200 adam-yıllık (200 x 220) bir kaynaktır ki dönüşüm kaynaklarının 3 yıl içerisindeki çalışmalarının maliyeti hakkında oldukça büyük oranda bilgi vermektedir.

Toplam zamanın yaklaşık olarak %70.5'ini 8 adet proje oluşturmaktadır. Bu projeler ve toplam içindeki yüzdeleri ise sırasıyla Tablo 1'deki gibidir.

Proje Adı	Adam Gün	Toplam İçindeki %	Kümülatif %
Krediler	6.400	12,30	12,30
İnternet Şube	5.600	10,80	23,10
Gişe İşlemleri	4.400	8,30	31,40
Altyapı Projeleri	4.300	8,20	39,60
Kambiyo	4.300	8,20	47,80
Hazine	4.200	8,10	55,90
Operasyon Merkezi	3.900	7,40	63,30
Müşteri Bilgi Yönetimi	3.800	7,20	70,50

Tablo 1. Proje Zaman Dağılımları

2.1 Projelerde Kaynak Dağılımları

Yazılım projeleri analiz, yazılım ve test olarak 3 temel aşamada gerçekleşmektedir [5, 6]. Bu süreçler ve projenin yönetim maliyeti de ayrı bir kalem olarak ele alınmıştır. Dönüşüm kapsamındaki projelerin yazılım, test ve analiz süreçleri açısından kaynak dağılımları farklılıklar göstermektedir. Burada projenin analiz safhası ile test safhası arasında bir korelasyon bulunmaktadır. Projede harcanan analiz süresi ne kadar fazla ise, test süresi o kadar fazla olmaktadır. Tüm projeler ele alındığında kaynak dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir. Tüm projeler ele alındığında yazılım için harcanan sürenin, planlanandan daha az gerçekleştiği görülmektedir. Bu durumun temel sebeplerinden birisi SOA mimarisinin tekrar kullanılabilirlik özelliğinin kod geliştirme gereksinimini azaltması gösterilebilir [7].

Kaynak	% Gerçekleşen	% Planlanan	Fark
Proje Yönetimi	6,14	5,00	-1,14
Analiz	40,38	39,00	-1,38
Yazılım	38,86	43,00	4,14
Test	14,62	13,00	-1,62

Tablo 2. Kaynak Dağılımları

Projelerin zaman ve iş gücü açısından en maliyetli kaynağı analist ve yazılımcı kaynakla-

rıdır. Projeler genelinde bakıldığı zaman analistlerin harcadığı toplam zamanın daha fazla olduğu görülmektedir. Bu dönüşüm projeleri kapsamında toplam yazılımcı sayısı analist sayısından fazladır. Süre açısından bakıldığı zaman ise dağılımlar Tablo 3'te gösterilmiş olup, proje yönetimi süreklilik arzettiği için hesaplamalarda kapsam dışı bırakılmıştır. Süre olarak analiz faaliyetlerinin en uzun süren etap olduğu gözlemlenmektedir. Sonuç olarak dönüşüm projelerinde projenin içeriğine göre değişmekle birlikte iş gücü açısından toplamda analist ve yazılımcı ihtiyaçlarının aynı düzeyde olduğundan bahsedilebilir. Süre üzerinde bir optimizasyon yapılması isteniyorsa ve mümkünse, kriterler doğrultusunda yazılım süreci daha fazla kaynak ile paralel yürütülüp süre kısaltılabilir. Bu süre kısaltma işlemi analiz ve test süreçleri için çok fazla geçerli değildir.

Kaynak	%
Analiz	47,2
Yazılım	36,6
Test	16,2

T**ablo 3.** Süre Açısından Kaynak Dağılımları

Analiz ihtiyacı bazı projelerde %60'ın üzerine çıkabilmektedir. Aşağıdaki üç tip projede daha fazla olmakta ve yazılıma göre çok daha fazla analiz ihtiyacı olmaktadır:

- İçeriğin karmaşık olduğu, net olmadığı projeler
- Dış sistem entegrasyon projeleri
- Kompleks iş modelleri içeren projeler

Projelerde analist ihtiyacı ve yüzdesi hep gerçekleşenden daha az tahmin edilmektedir. Tablo 2 ve Tablo 3'te sadece IT kaynakları ele alınmış olup, proje öncesi yapılan süreç iyileştirme çalışmaları, iş birimi kaynakları ve kullanıcı kabul testleri bulunmamaktadır. Diğer taraftan proje yönetiminin projeye olan katkısını da tam olarak ölçmek son derece zordur. Proje yöneticisinin birden fazla projeyi yönetmesi, proje dışındaki faaliyet ve sorumlulukları gibi faktörler ölçümlemeler üzerinde yaklaşık değerlere ulaşmamızı sağlamaktadır. Proje yönetimi konusunda gözlemlenen diğer bir bulgu ise oransal olarak proje yöneticisi ihtiyaç yüzdesi proje büyüdükçe azalmaktadır. Buradan şu sonuç çıkmaktadır: Proje yöneticisi kaynak ihtiyacı 2 açıdan ele alınabilir. Bunlardan ilki proje büyüklüğü ile doğrudan ilgisi olmayan maliyetler (F), diğeri ise proje büyüklüğü ile doğrudan ilişkili olan maliyetlerdir (V). Yani proje büyüklüğü ile korelasyonu gözlemlense de, doküman hazırlanması, planlama, ilerleme takibi gibi maliyetler için proje büyüdükçe oransal olarak toplam maliyet etkisinde azalma gözlemlenir. Proje yönetim maliyeti sabit ve değişken maliyetlerden oluşmaktadır. Sabit ve değişken maliyetler dışında oluşan istisnai maliyetler model dışı bırakılmıştır [8]. Projede oluşan kaynak kullanımı dışındaki donanım, danışmanlık ve lisans gibi maliyetler aynı şekilde model dışı bırakılmıştır. C projede kullanılan toplam proje yönetimi kaynak kullanımı, F proje yöneticisinin proje kapsamındaki sabit harcadığı zaman, V ise projede kullanılan değişken maliyetler olmak üzere toplam proje yönetimi kaynak maliyeti eşitlik 1'deki gibi modellenebilir.

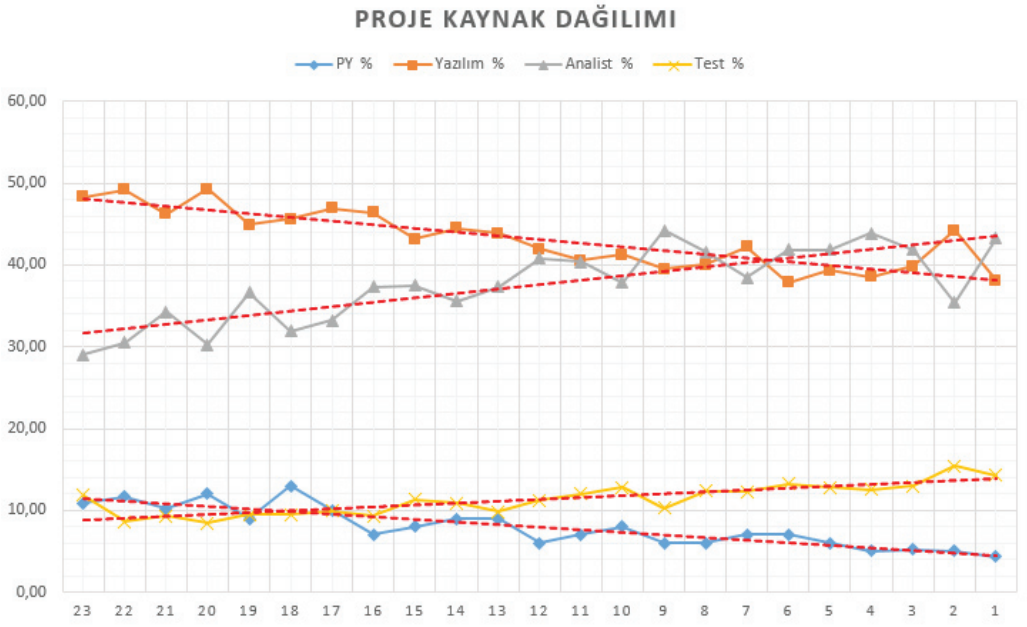
$$C = F + V \quad (1)$$

F ile V arasında korelasyon olsa bile, proje büyüdükçe her ikisi de aynı oranda artmamaktadırlar. F = V * n gibi bir oranda F değerinin maliyeti hesaplanabilir. n katsayısı proje büyüklüğü arttıkça azalmaktadır. Dolayısıyla küçük projeler için proje yöneticisi atanması durumunda ciddi bir ek maliyet bulunmaktadır. Proje yöneticisi atanması için projelerin belirli bir büyüklükte olmasına dikkat edilmelidir.

Şekil 1'de SOA mimarisi ile geliştirilen dönüşüm projesi kapsamındaki 23 adet projede kullanılan yazılım, test, analiz ve proje yönetim maliyetleri her bir proje için oransal olarak ele alınmıştır. Projelerin küçükten büyüğe kaynak dağılımları gösterilmektedir. 23 numaralı proje

Tablo 4'te belirtildiği gibi en küçük proje olan EFT projesini, 1 numaralı proje ise en büyük olan Krediler projesini göstermektedir.

Buna göre proje büyüklüklerine göre trend analizi yapıldığında, projeler büyüdükçe yüzdesel olarak proje yöneticisinin ve yazılım kaynaklarının harcadığı zaman azaldığı görülmektedir. Bunun karşısında projelerde kullanılan test ve analiz kaynağının yüzdeleri artmaktadır. Bunun temel gerekçesi olarak projeler büyüdükçe daha çok kompleksleştiği varsayılırsa, analiz ve test için harcanan süre artmaktadır.



Şekil 1. Projelerin Kaynak Dağılımı

Proje Adı	Sıralama	Adam Gün	PY %	Yazılım %	Analist %	Test %
Krediler	1	6.400	4,30	38,10	43,30	14,30
İnternet Şube	2	5.600	5,00	44,20	35,40	15,40
Gişe İşlemleri	3	4.400	5,20	39,90	41,90	13,00
...	...	...	...	...	...	...
Haberleşme	21	430	10,20	46,20	34,30	9,30
Kiralık Kasa	22	390	11,70	49,20	30,50	8,60
EFT	23	280	10,90	48,30	29,00	11,80

Tablo 4. Projeler için Kaynak Dağılımları

3. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında SOA mimarisi ile gerçeklenen bankacılık dönüşüm projelerinde kullanılan kaynak kullanımı amprik olarak analiz edilmiştir. Proje kaynak tiplerinden yazılım mühendisi, analist, test mühendisi ve proje yönecisinin proje için harcadığı zamanın, proje büyüklüğü ile bir korelasyonu olduğu tespit edilmiştir. Proje büyüklüğü arttıkça kaynak dağılımlarında proje yönetimi ve yazılım oranları azalmakta, test ve analist oranları artmaktadır.

Bu çalışma sonrasında yapılacak çalışmada her bir projenin planlarına uyum ve plandan sapma sebepleri incelenmesi, bunun yanında projelerin üretim ortamına alındıktan sonra çıkan hata, ek talep ve bunların geliştirme süreci ile ilişkileri ele alınması hedeflenmektedir. Projeler bünyesinde başarısız olarak sonuçlanan ve proje israfına sebep olan kapsamlar için kaynak kullanım verileri analiz edilerek proje yönetimi, yazılım, test ve analiz süreçleri ile ilişkileri değerlendirilecektir.

4. Kaynaklar

[1] Bajgoric, N., "Server operating environment for business continuance: framework for selection", **International Journal of Business Continuity and Risk Management,** 1(4): 317-338 (2010).

[2] Pandey, S. ve Nepal S., "Modeling Availability in Clouds for Mobile Computing", **2012 IEEE First International Conference on Mobile Services (MS)**, 80-87 (2012).

[3] Alwadain, A., Korthaus, A., Fielt, E. ve Rosemann, M., "Integrating SOA into an Enterprise Architecture – A Comparative Analysis of Alternative Approaches", **5th IFIP International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems (CONFENIS)**, 1-15 (2010).

[4] Taylor, J., "Managing Information Technology Projects: Applying Project Management Strategies to Software, Hardware, and Integration Initiatives", **AMACOM/American Management Association**, 31 (2003).

[5] Futrell, R. T., Shafer, D. F. ve Shafer, L. I., "Quality Software Project Management", 1st ed., **Prentice Hall**, (2002).

[6] Langer, A. M., "Guide to Software Development", **Springer**, (2011).

[7] Choi, S. W., ve Kim, S. D., "A Quality Model for Evaluating Reusability of Services in SOA", **10th IEEE Conference on E-Commerce Technology and the Fifth IEEE Conference on Enterprise Computing, E-Commerce and E-Services**, 293-298 (2008).

[8] Hansen, D. R., Mowen, M. M., ve Guan, L., "Cost management: accounting and control", **Cengage Learning**, 50-59, (2009).

Kritik Finansal Sistemlerde Yazılım Değişiklik ve Takip Yönetim Sistemi

Mehmet Vacit Baydarman[1], Ökkeş Emin Balçiçek[2]

[1] Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

[2] Kuveyt Türk Katılım Bankası, Ar-Ge Merkezi, Konya

mehmet.baydarman@kuveytturk.com.tr, emin.balcicek@kuveytturk.com.tr

Özet: Bu bildiride, kritik finansal sistemlere sahip olan kurumlarda, yazılım geliştirme yaşam döngüsünde kullanılan; Geliştirme (Development), Test, Canlı Öncesi (Pre-Production), Canlı (Production) ortamları arasında, yazılıma ait parçaların taşınmasını sağlamak ve taşınmış olan yazılım parçalarının geçmişini izlemek amacıyla önerilen sistem anlatılmıştır. Bununla beraber bu önerilen sistemi uygulayan bir uygulama dizaynı ve fonksiyonları detaylıca izah edilmiştir. Kritik finansal sistemlere sahip olan kurum ve kuruluşlar bu önerilen sistemi ve örnek uygulamayı baz alaraktan kendine ait sistemi oldukça kolay bir şekilde geliştirebileceklerdir. Bu uygulama ile yazılım parçalarından oluşturulan paketler, bir takım roller ile kurulmuş olan onay mekanizmasının kontrolünde canlı ortama kadar taşınıp, belirli yetkilere sahip bir servis aracılığı ile çalıştırılırlar. Paketlerin içerikleri, izledikleri yollar, ortamlar arası geçiş saatleri, paketler üzerinde işlem yapan kullanıcılar listesi vb. raporlar alınabilir. Böylece çok karmaşık ve hata riski oldukça yüksek olan ortamlar arası uygulama geçiş işleminin kusursuz bir şekilde işlemesi sağlanabilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü, Yazılım Geliştirme Ortamları, Yazılım Dağıtım Yönetimi, YGYD, Yazılım Değişim Yönetimi

Software Change And Tracking Management System On Critical Financial System

Abstract: In this paper, in corporations with critical financial system, the environment used in the Software Development Life Cycle; in between Development, Test, Pre-Production, Production environments, the system which is proposed in order to enable transportation components of software and monitor the history of software components that were moved. In addition, it is explained in detail that such an application which implements the proposed system design and function. Corporation with critical financial system can develop easily system belonging to themselves by using both this recomended system and sample application. With this application, packages consisted of pieces of software are transferred to production environment by approval mechanism set up with a set of rules and process is completed by a service with spesific authorization. Some report can be received such as the content of the package, the way followed and users processing. Thus, processes which are so complicated and even quite risky are perfectly realized to be processed.

Keywords: Software Development Life Cycle, SDLC, Software Development Environments, Software Deployment Management, Software Change Management

1 .Giriş

Büyük ölçekli şirketlerde iş gereksinimleri ve süreçlerin karmaşıklığı dolayısıyla, var olan işlemleri optimum insan kaynağı ve bütçe ile yönetebilmek için yazılım geliştirmek en temel ihtiyaçlardan biridir. Özellikle bankacılık gibi servis odaklı şirketlerde teknoloji kullanımının oldukça fazla olması nedeni ile yazılım ürünlerinin ihtiyacı daha da fazla olmaktadır. Bununla beraber bu ölçekte yazılım geliştirme işinin başarımı ve yönetimi göründüğünden daha zor bir mühendislik problemidir. Söz konusu yazılım geliştirme sürecinin kurumsallaşması ve bir modele uyarlanması ve bunun bir otomasyon yazılımı ile takip edilmesi oldukça gerekli ve önemlidir. Bu sürecin ismi Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü'dür (YGYD). Bu sürecin işletilebilmesi için yazılım mühendisliği disiplinin tespit ettiği yazılım geliştirme metodolojilerinden bir tanesini seçmek gerekmektedir. En bilinen yöntemlerden bazıları "Waterfall", "Spiral", "Agile Software Development", "Rapid", "Prototyping", "Incremental" ve "Synchronize and Stabilize" gibidir.

En yaygın kullanılan metodolojilerden birisi olarak şelale yöntemi (waterfall) bildiride ki söz konusu YGYD içerisinde kullanılacaktır. YGYD' nin en temel adımları, analiz, dizayn, yazılım, test, son kullanıcı testi ve dağıtım adımlarıdır. Bu süreçleri işletebilmek için birden fazla rol ve sorumluluklara ihtiyaç duyulmaktadır. Proje yöneticileri, sistem analistleri, iş birimlerinden gelen iş analistleri veya müşteriler, yazılım mühendisleri ve daha bir çok pozisyon sayılabilir.

Yazılım geliştirilme süresinde bu adımların rahat işletilebilmesi için her bir adımda gerekli olan uygulamanın çalıştığı ortamlar vardır. Bu ortamların sayısı yazılımın büyüklüğüne, yazılan sistemin önem derecesine, yazılım organizasyonunda yer alan kişilere göre çeşitlilik gösterir. Bu ortamlar en genel olarak ; Geliştirme (Development) ,Test ,Canlı Öncesi(Pre-Production) ve Canlı (Production) olarak oluşturulur ve kullanılır. Geliştirme ortamı yazılımın ilk geliştirme yeridir. Yazılım mühendisi geliştirmeleri, yazılım mühendisi testleri, sistem analisti testleri bu ortamda yapılır. Test ortamı, kalite kontrol veya test mühendisi rollerinin geliştirilen sistemi test ettiği ve bulguların tespit edilip, düzeltildiği ortamdır. Son kullanıcı ise canlı öncesi ortamda gerçeğe oldukça yakın verilerle sistemi test eder ve onayını verir. Bu onaydan sonra uygulama canlı ortama alınabilir durumdadır.

İşte yazılımın parçalarının bu ortamlar arasında, ortam kullanıcılarını kesintiye uğratmaksızın, taşınması, oturmuş ve uygulanabilir bir yazılım değişiklik yönetim ve takip sistemi ile mümkündür. Bu sistem sayesinde bu işlemler yönetilebilir ve takip edilebilir bir sıfat kazanır ve riski oldukça azaltır. Bu bildiride, bu yazılım parçalarının ortamlar arasında hatasız ve sıfır risk ile geçişini sağlayan, olası bir hata durumunda geçmişe dönük geçişlerin ve değişikliklerin raporlanabildiği bir sistem anlatılacaktır. Bu sistemi birebir uygulayan 300 şubeli bir katılım bankasındaki uygulama örneği detaylı bir şekilde tarif edilecektir.



Şekil 1. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü

Bildirinin geri kalanında ilk olarak YGYD için gerekli ortamların detayları, daha sonra önerilen yazılım geçiş ve değişiklik yönetiminin nasıl olması gerektiği anlatılacaktır. En son olarak ise önerilen yöntemi kullananan örnek bir uygulamanın ekran ve fonksiyonları ifade edilecektir.

2. YGYD Ortamları

Kritik finansal sistemlerde yazılım süreçlerinin en temel araçlarından birisi olan Geliştirme (Development), Test, Canlı Öncesi (Pre-Production) ve Canlı (Production) ortamlarının sağlıklı bir yazılım geliştirme yaşam döngüsü için oluşturulması hayati önem taşımaktadır. Bu ortamların her birisi, istemci uygulamasını, uygulama sunucusu uygulamasını, veritabanı uygulamalarını ve ortama ait uygulama kodlarını içermelidir.

Geliştirme ortamı, yazılımın geliştirilmeye başlandığı ortamdır. Sisteme eklenecek yeni yapılar ve sistemde gerçekleştirilecek değişiklikler yazılım geliştiriciler tarafından bu ortamda gerçekleştirilirler. Yazılım mühendisleri ve sistem analistleri uygulamaları bu ortamda test eder, ilgili kapsama uygun olana kadar bulguları giderirler.

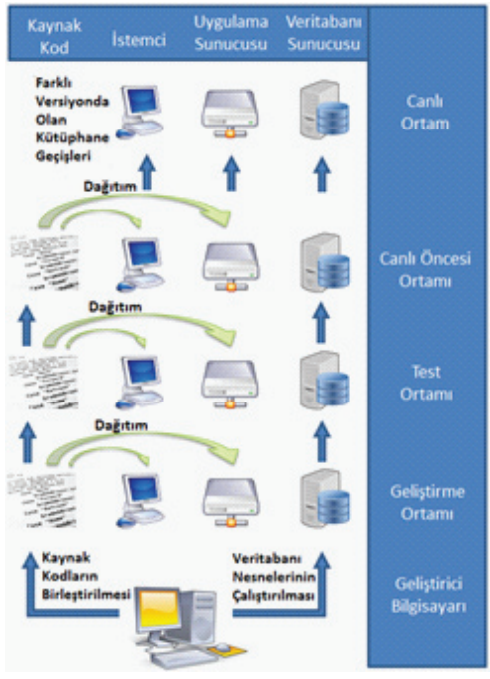
Geliştirme ortamında sistem analisti ve yazılım mühendisinden onay alan uygulama modülleri, test edilmeye hazır oldukları için geliştirme ortamından test ortamına aktarılırlar. Test mühendisleri ve analistler bu ortamda testlerini gerçekleştirirler. Sistemde tespit edilen yalnışlık veya eksiklikler, yazılım geliştiricilere bildirilir. Bulgu düzeltme işlemi geliştirme ortamında yapılmalı, gerekli testlerden sorna test ortamına aktarılmalıdır. Test ortamı kodlarına direk müdahele edilerek hiçbir değişiklik gerçekleştirilmemelidir.

Herhangi bir kontrolden geçirilmeden test ortamına aktarılan yazılım parçaları, canlı öncesi ortamına aktarılmadan önce gerekli görülen bir onay mekanizmasına tabi tutulurlar. Canlı ortam öncesinde, son kullanıcı tarafından, gerçek veriler ile neredeyse birebir aynı olan veriler kullanılarak son kontroller gerçekleştirilir.

Son kullanıcı testinden başarılı bir şekilde geçen yazılım parçaları, canlı ortama yani yazılımların kullanılmaya başlandığı ortama aktarılırlar. Bu ortamda meydana gelebilecek hatalar, sistemsel kesintilere sebep olma riski taşıdığı için büyük önem arz etmektedir.

Dağıtım, geliştirilen yazılım parçalarının ortamlara taşınması işlemidir. Bir şirketin yazılım geliştirme ortamları Şekil 2' de gösterilmiştir. Ortamlar arası geçişleri kod geçişi olarak yönetmek gerekmektedir. Geliştirme ortamında test edilen uygulamaların kodları, test ortamı kaynak kodu içerisine taşınmalıdır. Test ortamına taşınan kod derleme ve dağıtım sonrasında istemci ve uygulama sunucusuna gönderilmelidir. Uygulama kodları ile birlikte veritabanı kodları da geliştirme ortamından test ortamına benzer şekilde aktarılmalı ve veritabanı sisteminde hazır halde bulunan tablo, saklı yordam (stored procedure) ve fonksiyonlara dönüştürülmelidir. Burada yapılan işlemin aynısı canlı öncesi sisteme de geçiş esnasında da uygulanmalıdır.

Canlı ortama geçilirken uygulanacak yöntem ise veritabanı nesne ve fonksiyonları adına aynı, uygulama tarafında farklılaşmaktadır. Canlı ortam geçişlerinde diğer ortamlardan farklı olarak canlı öncesinde çalışan sınıf kütüphaneleri canlı ortama değişiklik ve versiyon kontrolleri ile aktarılmalıdır.



Şekil 2. Yazılım geliştirme ortamları

Sektörde dağıtım çözümleri var olan uygulamalar kullanılabileceği gibi, bu işlemi manuel olarak da gerçekleştirmek mümkündür. Ancak büyük sistemlere sahip olan kurum ve kuruluşlar bu denli karmaşık bir geçişi bir uygulama aracılığı ile gerçekleştirmek ve takip etmek zorundadırlar. Bu bildiride, bu süreci yönetebilecek ve riski minimize edebilecek bir sistem önerisi yapılacak ve örnek bir uygulaması aktarılacaktır.

3. Önerilen Yazılım Değişiklik ve Takip Yönetimi Sistemi (YDTYS)

Bir yazılımın geliştirilme sürecindeki en önemli olay, bu sürecin safhalarının bir düzen içerisinde ilerlemesini sağlamaktır. Geliştirme safhası tamamlandıktan sonra, geliştirilen yazılıma ait parçaların ortamlar arası geçişinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu geçiş, yazılım parçalarının ortamlar arası taşınmasından ibarettir. Bu sistemin karmaşıklığından ötürü, sistemin takip edilmesi için bir uygulamanın kullanılması kaçınılmaz bir ihtiyaçtır. YDTYS sistemin tam da bu noktasında devreye girmekte ve bundan sonraki sürecin kusursuz bir şekilde ilerlemesini sağlamaktadır. Bu sistem, temelde yazılım parçalarının YGYD ortamları arasında taşınması işlemini yerine getirmektedir.

Geliştirmeler belli talepler doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla, gelişimini tamamlamış yazılım nesneleri, belli bir değişiklik talebi ile ilişkilendirilmiş olan bir pakete dönüştürülebilmelidir. Oluşturulan bu paketin ortamlar arası geçişi, gerekli uzman ve yöneticilerin de içinde bulunduğu bir onay mekanizması ile kontrol altına alınabilmelidir. Geçmişe dönük bu onaylar ve paket içerikleri raporlanabilmeli, gerektiğinde müdahale edilebilmelidir. Canlı ortama uygulama geçişi yetkilendirmelere tabi olması nedeni ile akışı düzgün bir şekilde tamamlayan paketler sadece bir uygulama servisi aracılığıyla gerekli görülen canlı ortama aktarılabilmelidir. Bu süreçte, paketin izlemiş olduğu akış diyagramı, ortamlar arası geçişin zamanlanması işlemleri de YDTYS' nin sahip olması gereken önemli özellikler arasında yer almaktadır.

3.1 Paket

Ortak bir yazılımın geliştirilmesi için en önemli araçlardan birisi Kaynak Kod Havuzu (KKH) uygulamasıdır. Bu uygulama açık kaynak kodlu veya profesyonel ürün ailelerinden seçilebilir. Olması gereken özellikler şu şekilde sıralanmalıdır; kurum içerisindeki bütün yazılım mühendisleri, sistem analistleri ve diğer gerekli rollere kod paylaşımı yapabilmelidir. Kod değişiklik geçmişini tutabilmelidir. Kişi ve dosya bazlı kilit sistemi en temel ihtiyaçlardandır. Ortam kodlarını tutabilmek için ilişkili ortam kodu (branch) oluşturma ve ortamlar arası geçiş için kod birleştirme (merge) işlemi yapılabilmelidir. Bu araç yardımı ile yazılımın kaynak kodları tek bir yerde tutulabilmekte ve yazılım geliştiricilerinin ortak dosyalar üzerinde geliştirmelerini yapmaları sağlanabilmektedir. Bu kaynak kodlarının her bir parçası uygulama nesnesi olarak adlandırılmaktadır. Bu nesneler paketimizin bir parçasını oluşturmakta ve kaynak kodlarının ortamlar arası taşınması sağlamaktadır. KKH'nın sunduğu ortak alanda bulunan kaynak kodlarına yapılan her müdahale bir değişim kümesi oluşmasına sebep olmaktadır. Her bir küme, yazılıma ait bir kod parçasının değişimlerini paket halde tutmaktadır. Gerekli görüldüğünde istenilen kod parçasının son halinin veya istenilen özel bir versiyonunun ortamlar arası taşınması da YDTYS ile sağlanabilmektedir. Yazılımın kod parçalarının değişim kümeleri YDTYS arayüzünde listelenmekte ve istenilen değişim kümeleri pakete eklenebilmektedir.

Saklı yordam, tablo, fonksiyon gibi veritabanı nesnelerinin pakete eklenebilmesi, kullanımı kolay bir arayüz ile sağlanabilmektedir. Herhangi bir veritabanı nesnesi grubuna girmeyen veritabanı sorguları da, güncelleme nesnesi olarak pakete eklenebilmektedir. Bu nesneler pakete eklendikten sonra, veritabanında gerçekleştirilen değişikliklerden (nesneler güncellenmediği sürece) hiçbir şekilde etkilenmezler.

Onaya gönderilen paketlerin onay anı ile değişiklik anı çakışmasını önlemek amacıyla pa-

ketlerde kilit mekanizması kullanılmaktadır. Bu mekanizma YDTYS üzerinde takip edildiğinden, veritabanından bağımsız çalışmaktadır. Yani pakete eklenen bir nesneye veritabanı üzerinden müdahale edilmesi durumunda, yapılan değişiklikler paket içerisindeki nesneye yansımamaktadır. Bir pakette bulunan nesnenin bir başka pakette kullanılmamak üzere kilitlenmesinin en temel sebebi, iki pakette de bulunabilecek aynı nesnenin ortamlar arasında taşınmaya çalışılması durumunda meydana gelebilecek problemlere engel olmaktır. Bir paket canlı ortama taşınana kadar belirli bir zamana ihtiyaç duyduğu için paket sahibinin ihtiyaç olduğu anda yerinde olmaması durumunun doğurabileceği sıkıntılar göz önüne alınarak, paketlere paylaşma özelliği eklenmiştir. Yani bir paketin birden fazla kullanıcı tarafından yönetilebilmesi sağlanmıştır. Tabi ki pakete aynı anda müdahale edilmesi durumuna karşılık gerekli önlemlerde alınmıştır.

Sistemde değişiklik taleplerinin tutulduğu otomasyonlar bu sistemden farklı düşünülmelidir. Bu sistem sadece yazılım değişiminin içeriğini barındırmaktadır. Değişiklik talebi sistemine ait takip numarasının, ilgili değişiklik paketi ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Sistemler normal şartlar altında çalışmak üzere dizayn edilirler. Süreçlerin elimizi kolumuzu bağlamaması için acil durumlarda, istisna yönetebilmek için bazı özellikler eklenmelidir. Bu istisna zamanlarda kullanabilmek üzere otomasyon sistemine acil geçiş özelliği eklenmek sureti ile bazı paketler ortamlar arası geçiş yapmaksızın en temel ihtiyaç olan noktalara uğrayarak canlı ortama geçebilmelidir. Bu özellik, özel durumlarda paketin ortamlar arası geçiş sürecini hızlandırmak amacıyla eklenmiştir. Bu durumda paketin sadece bir ortam için gerekli onayları alması yeterlidir.

Veritabanı nesnelerinin oluşturulmasının belli bir düzende olması gerekmektedir. Önerilen YDTYS sistemi bu düzene uyulup uyulmadığını otomatik olarak denetmeyebilmelidir. Örneğin, bir tablo yapısı oluşturulmadan o tablo ile alakalı bir fonksiyonun oluşturulmaya çalışılması hata ile sonuçlanacaktır. Bu yüzden YDTYS paketlerinin yapısında çalışma sırası özelliği kullanılmakta, veritabanı nesnelerinin çalışma sırası paket hazırlanırken belirlenebilmelidir.

3.2 Roller

Paket geçişlerinin ortamlar arasında geçişinin yönetilmesi için olması gereken belli başlı roller: Yazılım Mühendisi, Servis Yöneticisi, Konfigurasyon&Sürüm Uzmanı ve Veritabanı Uzmanı'dır.

Yazılım mühendisi, yazılım değişiklik paketinin oluşturulması, ortamlar arasında geçişin başlatılması, geçişin canlı ortama kadar takip edilmesi, değişiklik olması durumunda süreci tekrar baştan başlatabilmek işlemlerini gerçekleştirebilmelidir. Paketin geçişleri esnasındaki onay ve kontroller ise ilgili yetkili kullanıcılar tarafından gerçekleştirilmelidir.

Kullanıcılar, sahip oldukları yetkilere göre bir role atanmalıdırlar. Yetkilendirmeler ise projenin ihtiyaçlarına ve sistemin ilerleyişindeki sapmalara göre belirlenmelidir. Örneğin, bir YDTYS paketinin içerisindeki uygulama ve veritabanı katmanına ait nesneler bir yöneticinin kontrolünden geçmelidir. Bu gereklilik doğrultusunda uygulama nesnesi onaylama yetkisi ve veritabanı nesnesi onaylama yetkisi olmak üzere iki temel yetki belirlenmelidir. Bu yetki ve onaylama işlemleri aşağıdaki başlık içerisinde detaylandırılacaktır.

3.3 Değişiklik Paketi Ortamlararası Geçiş Süreci

Ortamlar arasında geçiş yapacak olan kod parçaları değişiklik paketi içerisine alınarak, tanımlanan roller aracılığıyla ortamlar arasında bir akış doğrultusunda taşınmalıdır. Bu akışın şeması, Şekil 3' de gösterilmiştir. Yazılımı değişiklik paketi geliştirme ortamında bulunan veritabanı ve uygulama kod değişimlerinin yazılım mühendisi tarafından seçilmesi sonucunda oluşturulmalı, değişiklik talep numarası ile ilişkilendirilmeli ve kaydedilmelidir. Pa-

ketin her durumunun tanımlayıcı bir isminin olması nedeniyle, oluşturulan bu paketin ilk durumu "Başlangıç" olarak isimlendirilmelidir. Oluşturulan paket ilk olarak test ortamına gönderilmeli, bu süreçte herhangi bir onay söz konusu olmamalıdır. Çünkü, test ortamı için onay istenmemesi test mühendisi ile yazılım mühendisi arasındaki etkileşimi oldukça hızlandıracak, prosedürlerden uzaklaştıracaktır. Paketin test ortamına gönderilmesi başarısız olursa, paketin akış durumunda bir değişiklik olmamalı, başarılı olması durumunda da paketin son durumu "Test" olarak güncellenmelidir. Test ortamındaki kontrollerin yapılması aşamasında, gerekli görüldüğü yerlerde paket içerisindeki nesnelere müdahale edilebilmelidir. Test ortamında iken yapılacak değişikliklerin test ortamına yansıyabilmesi için, paketin durumu tekrar başlangıç olarak güncellenmeli ve yeniden test ortamına gönderilmelidir.

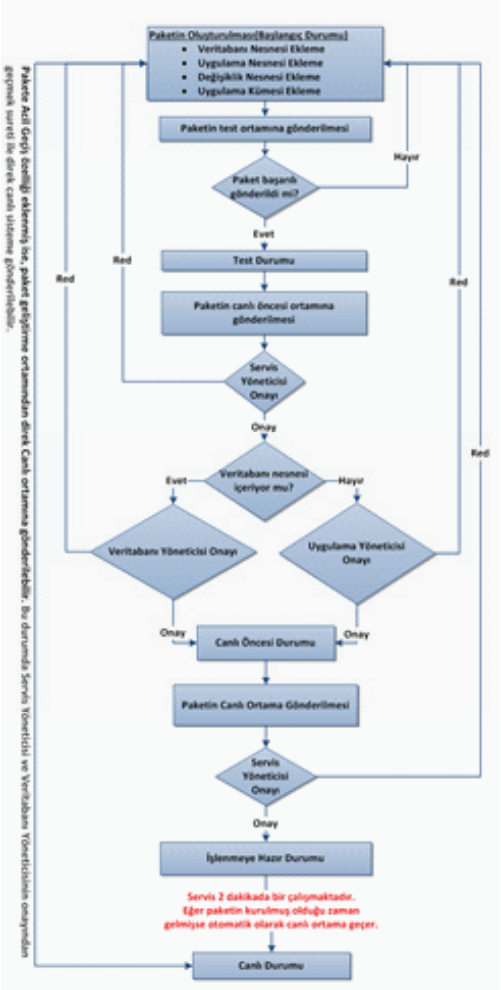
Test ortamındaki testleri başarılı bir şekilde tamamlanmış bir değişiklik paketi bu adımdan sonra canlı öncesi ortamına gönderilmeli, paketin durumunun da "Canlı Öncesi Ortamına Gönderildi" olarak güncellenmelidir. Bu durumda paket servis yöneticisinin onayını beklemeli, onaylandıktan sonra içerisindeki nesnelerin yapısına göre yeni durumu belirlenmelidir.

Eğer paket veritabanı nesnesi içeriyorsa, ilk önce veritabanı yöneticisinin onayından geçmelidir. Bu durumda paketin yeni durumu da "Canlı Öncesi için Veritabanı Yöneticisine Gönderildi" olarak güncellenmelidir. Paketin içerisindeki veritabanı nesneleri, veritabanı yöneticisi tarafından incelenmeli, standartlara aykırı bir durum var ise bu durum belirtilmeli ve paket reddedilmelidir. Eğer paket uygulama nesnesi içeriyorsa uygulama yöneticisi tarafından onaylanmak üzere, paketin yeni durumu "Canlı Öncesi için Uygulama Yöneticisine Gönderildi" olarak güncellenmelidir. Uygulama yöneticisi, paketin içerisinde bulunan uygulama nesnelerine birleştirme işlemi uygulayarak canlı öncesi ortamındaki nesneler ile güncellemelidir. Böylelikle gerekli bütün onayları almış olan değişiklik paketinin yeni durumu "Canlı Öncesi" olmalıdır. Bu süreçte herhangi bir yönetici paketi reddederse, paket başlangıç durumuna geri dönmelidir.

Canlı öncesi durumundaki bir paket yazılım mühendisi tarafından son ve gerçek ortam olan canlı ortama gönderilmeli, paketin durumu da "Canlı Ortama Gönderildi" olarak güncellenmelidir. Veritabanı nesnesi içeren paketler, test ortamından canlı öncesi ortamına geçişte veritabanı yöneticisinin onayından geçtiği için, burda tekrar onaya tabi tutulmamalıdır. Servis yöneticisinin ve eğer pakette uygulama nesnesi var ise bir uygulama yöneticisinin onayından da geçen paketlerin durumu "İşlenmeye Hazır" olarak güncellenmeli ve canla ortama geçmeye hazır hale gelmiş olmalıdırlar. Canlı ortam gerçek ve sürekli çalışmakta olan bir sistemi barındırmaktadır. Çalışan bir sisteme müdahale edilemeyeceğinden dolayı, bu ortama geçişler belli zaman aralıklarıyla gerçekleştirilmelidirler. Bu yüzden paketlere "Zamanlama" özelliği adı altında dağıtım olma zamanı tanımlanmalıdır. Gerçek ortamda çalışmakta olan bir uygulama servisi, paketleri iki dakikada bir kontrol etmeli ve zamanı gelen paketlerin gerçek ortama aktarılmasını sağlamalıdır.

Paket acil geçiş özelliğine sahip ise, daha önce de açıklandığı üzere test ve canlı öncesi ortamlardan geçmesine gerek kalmaksızın canlı ortamına direk gönderilebilir. Bu durumda servis yöneticisi ve veritabanı uzmanının onayından geçmek sureti ile direk canlı sisteme gönderilebilir. Veritabanı uzmanı onayına gönderilen bu paketler "Acil Geçiş Nesnesi Olarak Veritabanı Uzmanına Gönderildi" olarak güncellenmelidir. Veritabanı uzmanının paketi onaylaması ve fiziksel olarak canlı ortamda paket nesnelerini çalıştırması sonucunda bu süreç tamamlanmış olur.

Bu süreçler içerisinde gerçekleşen her türlü onay ve red işlemlerinde kullanıcılar, e-posta yolu ile bilgilendirilmelidir.



Şekil 3. Bir YDTYS paketinin ortamlar arası geçişini gösteren akış şeması

3.4 Servis

Bilgi teknolojileri sektöründe gerçekleştirilen her projede veri güvenliği üst seviyede tutulmalıdır. Kullanıcılar tarafından yapılacak işlemlerde, bir yetkilendirme mekanizması ile kullanıcıların yetkileri dışındaki verilerle işlem yapmalarının kısıtlanması çok önemli bir unsurdur. Bu yüzden tam erişim yetkisine sahip bir servis uygulaması aracılığı ile, yapılacak işlemler kontrol edilebilmeli, kullanıcıların yetkileri dışındaki işlemler iptal edilmeli ve konu ile ilgili birimler e-posta yolu ile bilgilendirilebilmelidir. Ayrıca bu servis uygulaması yapılan her türlü işlemi kayıt altına alabilmeli ve gerektiğinde kullanıcı bazlı bir raporlayabilmelidir. Canlı ortamına geçiş işlemlerinde bir güvenlik duvarı görevi gören bu servis uygulaması, onay mekanizmasını başarılı bir şekilde tamamlayan YDTYS paketlerinin canlı ortama aktarılmalarını da kontrol altına almalıdır.

3.5 Yönetim

Sistemin işleyebilmesi için kullanıcıların tanımlanması, rollerin oluşturulması, ilgili kullanıcılara belirlenen rollerin atanması gibi bir takım tanımlamaların yapılması gerekmektedir. Bu tanımlamalar sadece yetkili olan kullanıcılar tarafından gerçekleştirilebilmelidir.

Genel anlamda bahsedilen 4 farklı ortam uygulama bazlı değişebilmekte, dolayısı ile uygulama sunucusu ve veritabanı sunucusu tanım tabanlı olarak yönetilmesi gerekmektedir. Bu yüzden istenilen ortama, veritabanı lokasyonu ve uygulama lokasyonu olmak üzere iki tip lokasyon tanımı eklenebilmelidir.

Sistemi kullanacak olan kullanıcılar sisteme eklenmeli ve gerekli roller ile ilişkilendirilmelidirler. Rol bazlı yetkilendirmeler ile kullanıcıların işlemlere yetki verilebilmesi veya alınabilmesi gereklidir.

Bütün bu tanımlama ve yetkilendirme işlemlerinin yapılabilmesi için konfigurasyon&sürüm uzmanlarına "Yönetim" rolü de verilmelidir.

3.6 Raporlar

Olası bir hata veya denetim durumunda geçiş yapılan yazılım değişikliklerinin incelenmesi için gerekli raporlar sistemde geliştirilmelidir. Gerek duyulacak belli başlı raporlar: Paket Geçmişi Raporu, Veritabanı Nesnesi Geçiş Geçmişi, Uygulama Nesnesi Geçiş Geçmişi, Paketler İçerisinde Detaylı Metin Araması olarak listelenebilir.

Paket Geçmiş Raporu, belli bir tarih aralığı ve/veya yazılım mühendisi kullanıcı adı filtreleri

verilmek sureti ile geçilen paketlerin listelenmesini sağlayan rapordur. Rapor, liste içerisinden seçilen bir paketin uygulama parçaları listesini gösterebilmeli ve paketin hangi ortamlar arasında, kimlerin onayı ile geçiş yaptığını listeleyebilmelidir.

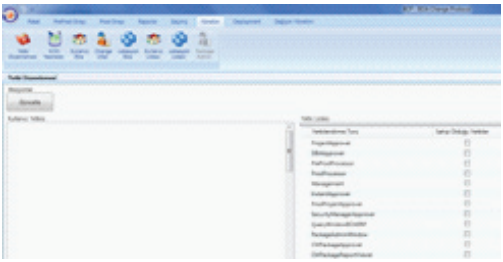
Veritabanı Nesnesi Geçmiş Raporu, bir veritabanı nesnesinin hangi paket veya paketler içerisinde olduğunu tespit edebilmek amacıyla, nesnenin ismi ve/veya tarih aralığı filtrelerini baz alarak nesnelerin listelenmesini sağlayan rapordur. Bu raporda, aranan nesnenin ait olduğu paketin sahibi, paketin oluşturulma tarihi, nesnenin ait olduğu veritabanı şeması, nesnenin tipi (tetikleyici, saklı yordam, tablo vs.) gibi bilgiler listelenebilmeli, seçilen nesneye ait içerik gösterilebilmelidir.

Uygulama Nesnesi Geçmiş Raporu ile uygulama nesnesi içeren paketler, nesnenin ismi, uygulamanın bulunduğu dosya yolu, nesnenin ait olduğu yazılım değişiklik talebine ait takip numarası ve/veya tarih aralığı kriterleri kullanılarak listelenebilmektedir. Sonuç listesinde paketin sahibi, oluşturulma tarihi, nesnenin ismi, uygulamanın bulunduğu dizin gibi bilgiler listelenebilmelidir.

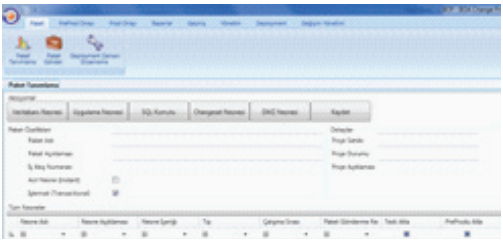
Paketler İçerisindeki Detaylı Metin Arama Raporu, tarih aralığı, paketin sahibi, nesnenin adı, takip numarası kriterleri ile birlikte, pakete ait herhangi bir bilginin (paketin ismi, nesnenin içeriği, paketin sahibi vs.) içerisinde geçen bir metin ile de arama yapılabilmektedir. Verilen kriterlere uygun bütün paketler listelenebilmeli, pakete ait bütün nesneler yine bir liste şeklinde gösterilebilmeli ve seçilen herhangi bir nesnenin içeriği incelenebilmelidir.

4. Sonuç

Önerilen sistemin uygulanması ile oluşan uygulama 300 şubeli bir Katılım Bankasında kullanılmış ve sıfır riske yakın, yönetilebilir, takip edilebilir sistem geçişleri otomatize edilebilmiştir. Uygulamanın örnek resimleri aşağıdaki gibidir.



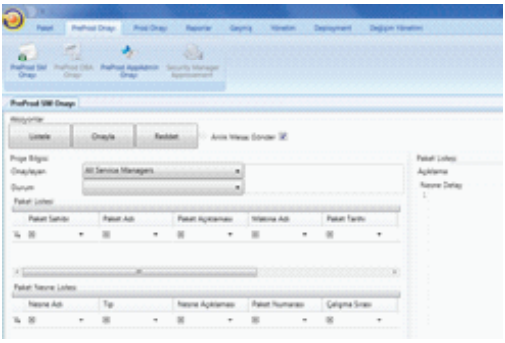
Şekil 4. Kullanıcı yetkilendirme ekran görüntüsü



Şekil 5. Paket oluşturma ekran görüntüsü



Şekil 6. Paket gönderme ekran görüntüsü



Şekil 7. Paket onaylama ekran görüntüsü



Şekil 8. Paket geçmişi ekran görüntüsü



Şekil 9. Ana menü ekran görüntüsü

5. Kaynaklar

[1] Yasuhiro S., "Producing and Managing Software Objects in the Process Programming Environment OPM", Institute of Electrical and Electronics Engineers, Japan, 270-274 (1994).

[2] Leon O., "Software Environment Research: Directions fort he Next Five Years", Institute of Electrical and Electronics Engineers, 35-42, (1981).

[3] Jianli D., Jianzhou W., Donghuai S., Haiyan L., "The Research of Software Product Line Engineering Process and Its Integrated Development Environment Model", Institute of Electrical and Electronics Engineers, 66-70, (2008).

[4] Manoj S., Venkateswara R M., Manish G., Pradipta D., "Tracking Configuration Changes Proactively in Large IT Environments", Institute of Electrical and Electronics Engineers, 522-524, (2012).

[5] Syed A. F., Ho-Jin C., "Life Cycles for Component-Based Software Development", Institute of Electrical and Electronics Engineers, 637-639, (2008).

[6] http://msdn.microsoft.com/enus/library/cc296714(v=bts.10).aspx

[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Development,_testing,_acc eptance_and_production

[8] http://www.networkworld.com/newsletters/techexec/2012/050412bestpractices.html

E-Ticaret Güvenliği

Rahmetullah Yiğit[1], Şerif Bahtiyar[2]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, İstanbul

[2] Progress Ar-Ge Merkezi, Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., Şişli, İstanbul

yigitrahmetullah@gmail.com , serif.bahtiyar@provus.com.tr

Özet: E-Ticaret, mal veya hizmetlerin Internet veya diğer bilgisayar ağları gibi elektronik sistemler üzerinden alınıp satıldığı bir iş koludur. Özellikle son on yılda Internet kullanımının yaygınlaşması ve bilgisayar sistemlerinin daha kolay ulaşılabilir hale gelmesiyle e-Ticaret sektörü çok ciddi bir büyüme gösterdi. Artık neredeyse her türlü ürün ve hizmete elektronik yollarla ulaşılabiliyor. Bütün bankacılık işlemleri, bankaların Internet şubeleri üzerinden gerçekleştirilebiliyor. Ancak e-Ticaret uygulamalarının ortaya çıktığı ilk günlerden beri bu tür uygulamalar doğası gereği bilgisayar güvenliğine yönelik tehditlerin hedefi oluyor ve önemli bir müşteri kitlesi güvenlik endişeleri ile e-Ticaret hizmetlerini kullanmaktan kaçınıyor. Bu nedenle bu alandaki güvenlik politikaları ve uygulanmaları özel önem kazanıyor. Bu çalışmamızda, e-Ticaret uygulamalarında görülen genel güvenlik sorunlarını inceledik ve bunlara karşı olası çözüm yöntemlerine işaret ettik.

Anahtar Sözcükler: E-Ticaret, Güvenlik, Bankacılık.

E-Commerce Security

Abstract: Computer networks like the Internet have been a new commerce platform called e-commerce that is increasingly used to exchange goods and services for several decades. Particularly, e-commerce has attracted more people than ever and it has grown faster with the pervasive usage of the Internet and the availability of low cost computing equipments. Almost all financial operations and exchanges of goods have been carried on the electronic medium, such as payments by using online banking operations. On the other hand, e-commerce has been a target of attackers to make use of the electronic platform for malicious purposes since its invention. This circumstance makes some people suspicious about e-commerce and prevents them to use e-commerce services. Therefore, security is a significant issue to improve e-commerce. In this paper, we investigate security challenges and potential solutions related to e-commerce.

Keywords: E-Commerce, Security, Banking.

1. Giriş

Internet erişimi ve kullanımı dünyada hızla yaygınlaşıyor [1]. İstatistiklerine göre dünya genelinde Internet'in kullanıcı sayısı 2,4 milyarın üzerindedir [8]. Ülkemizde ise 35 milyonu aşmış durumdadır [8]. Bu kullanıcılar aynı zamanda e-ticaret uygulamalarının potansiyel müşterisi durumundadır. Bu kadar çok insanın e-ticaret'in yapması için e-ticaret uygulamalarına güvenmesi gerekir. Dolayısıyla, güveni sağlamak için e-ticaret uygulamalarında güvenlik çok önemli bir konudur. E-ticarette kullanılan varlıkların (kredi kartı numarası, para vs.) değerli olması da bu alandaki güvenliği ayrıca önemli kılıyor.

E-Ticaret genellikle Internet'le bütünleşmiştir. Bu nedenle e-ticarete yönelik tehditler genellikle izinsiz erişim (unauthorized access), veri bütünlüğünün bozulması (integrity violation) gibi Internet ve ağ güvenliği ile ilgili sorunları

kapsıyor [2, 3]. Bundan dolayı, değerli varlıların korunması ve müşteri güveninin sağlanması için e-ticaret uygulamalarının güvenliği oldukça ciddi konudur.

Bu çalışmamızda, ikinci bölümde Internet ortamındaki genel güvenlik sorunlarını inceledik. Daha sonraki bölümde, e-ticarette güvenlik tehditlerini açıkladık. Dördüncü bölümde genel güvenlik önlemlerini sunduk. Son bölümü de sonuç ve önerilere ayırdık.

2. Genel Güvenlik Sorunları

Bir sistemin güvenli sayılabilmesi için sahip olması gereken üç temel özellik şunlardır, gizlilik, bütünlük ve erişilebilirliktir. Bunlara ek olarak gerçeklik ve izlenebilirlik bazı sistemler için zorunludur.

Gizlilik, e-ticaret açısından kullanıcının işlem sırasında kullandığı değerli bilgilerin ve kişisel bilgilerin başkaları tarafından görülmemesi şeklinde tanımlanabilir. Gizliliğin sağlanmaması müşterinin maddi kayba uğramasına veya kişisel bilgilerinin istenmeyen kişilerin eline geçmesine neden olabilir.

Bütünlüğün korunması için sistem sağlayıcı veya başka bir kötü amaçlı yazılım veya kişinin kullanıcının bilgilerini isteğin dışında değiştirmemesi gerekir.

Erişilebilirlik, servis sağlayıcının veya verinin erişime kapanmaması şeklinde tanımlanabilir. Güvenlik önlemleri sisteme veya veriye erişimi engellememelidir.

Gerçeklik, söz konusu varlığın ya da özelliğin orijinal, doğrulanmış ve güvenilir olmasını gerektirir.

İzlenebilirlik ise varlığın hareketlerinin ve gerçekleştirdiği işlemlerin takip edilebilir olmasını gerektirir.

3. E-Ticaret Güvenlik Tehditleri

3.1 Müşterinin Kandırılması

Saldırganlar genellikle kullanıcı adı ve şifre gibi kullanıcıya ait hassas bilgileri hedef alırlar. Bu bilgiler ile sunucu veri tabanlarına erişerek kullanıcı hakkında daha fazla bilgiyi ele geçirmeleri veya kullanıcı adına işlem yapmaları mümkündür. Eğer bilgileri ele geçirilen kullanıcı sistemde yönetici yetkilerine sahipse hasar daha büyük olabilmektedir.

Kullanıcıların bilgilerini ele geçirmek için çeşitli aldatma teknikleri kullanılmaktadır. Gönderilen sahte e-postalar ile kullanıcılardan çeşitli bahanelerle kullanıcı bilgileri istenmektedir. Sosyal medya kullanımın yaygınlaşmasından sonra bu saldırganlık tipi de sosyal medya uygulamalarına taşınmış, kullanıcı bilgileri genellikle kullanıcılara tanıdıkları biri veya güvendikleri bir uygulama tarafından gönderilmiş gibi yapılan sosyal medya mesajları ile hassas bilgileri istenmeye başlamıştır.

Bazı durumlarda teknik bilgisi yüksek saldırganlar kullanıcının hâlihazırda kullanmakta olduğu bir e-ticaret uygulaması ara yüzünün kopyasını geliştirmekte, kullanıcılar bu kopya sayfalara yönlendirilip orijinal sisteme giriş yaptığını düşündürülerek kullanıcı bilgileri ele geçirilmektedir.

3.2 Ağ ve Internet Güvenliği İhlalleri

E-ticaret uygulamaları genellikle Internet üzerinden servis sağlamaktadır. Bu nedenle, operasyonun tarafları arasındaki veri alış-verişi Internet'te çeşitli bilgisayar ağları üzerinden geçmektedir be bu ağların çoğunluğu hem servis sağlayıcının hem de kullanıcının bilgi ve kontrolü dışında bulunan güvensiz ağlardır. Bu güvensiz ağlarda veri ağ dinlemesine maruz kalabilir ve bu şekilde istenmeyen kişilerin eline geçebilir.

3.3 Servis Sağlayıcıya Yapılan Saldırılar.

Saldırılar sadece kullanıcıyı veya iletişimi değil servis sağlayıcıyı da hedef alabilir. Bu tür

saldırılar çok sayıda kullanıcının verisi bulunan sistemleri hedef aldığı için daha tehlikelidir.

Hizmeti Engelleme Saldırıları (Denial of Service Attacks - DoS) servis sağlayıcıyı hedef alan, veri çalmaktan çok sistemin erişilebilirliğini hedefleyen saldırılardır [4]. 199 yılında Minessota Üniversitesine yönelik saldırıda 300 civarında bilgisayar sisteminden 10 dakika içerisinde 2 milyonun üzerinde paket gönderilerek üniversitenin servis sağlayıcıları bloke edilmiştir [1]. Bu gün gelişen teknolojiler ile bu rakamlar çok daha yukarılara çıkabilmekte, servisler uzun süre iş göremez hale getirilebilmektedir. Bu tür saldırılar ile servis sağlayıcıya bir veya birden fazla bilgisayar kullanılarak çok sayıda istek gönderilerek gerçek kullanıcılardan gelen istekleri bloke etmeye çalışılır. Bu şekilde hem servis sağlayıcı maddi zarara uğrar hem de istemci işlemini zamanında gerçekleştirememiş olur.

Servis sağlayıcılar virüsler ve Truva atları (Trojan horse) ile direk olarak da hedef alınabilirler. Servis sağlayıcıya bulaşan bir virüs sitemdeki verinin bütünlüğünü bozabilir. Daha da tehlikelisi virüsler servis sağlayıcıdan kullanıcılara yayılabilirler. Örneğin, Asprox virüsü etkilenen servis sağlayıcıdaki web sayfalarını ziyaret eden bütün sistemlere bulaşabilir.

Truva atları, istenen bir hizmeti yerine getirir gibi görünürken diğer yandan sistemin güvenliğine zarar veren zararlı programları tanımlamak için kullanılır. Truva atları uzaktan erişim, veri bütünlüğünün bozulması, FTP ve e-posta gibi servisleri ele geçirmek veya izlemek, güvenlik yazılımlarını servis dışı bırakmak için kullanılabilir.

Servis sağlayıcıya yönelik bir başka saldırı çeşidi de veri tabanına yönelik saldırılardır. Bu saldırılara örnek olarak SQL-Injection saldırılarını gösterebiliriz. Bu saldırılarda, kullanıcı tarafından gönderilen girdiler ile servis sağlayıcı veri tabanında değişiklik yapılmaya çalışılır.

4. Genel Güvenlik Önlemleri

4.1 Güçlü Güvenlik Politikası

Bir sistemin güvenliğini sağlamanın ilk ve en önemli adımı sağlıklı bir güvenlik politikası ortaya konulmasıdır. Sisteme ilişkin riskler iyi bir şekilde anlaşılmalı ve risklere karşı gerekli tüm önlemleri kapsayan bir güvenlik politikası oluşturulmalı, gerekli güvenlik yazılımları bu politika doğrultusunda gerçeklenmelidir.

4.2 Eğitim

Bilgisayar güvenliğin her alanında eğitim en hassas unsurudur. Bütün diğer güvenlik önlemleri başarı ile uygulansa dahi kullanıcı bilgisizliği güvenlik ihlallerine sebep olabilir.

Kişiler, sahibi oldukları uygulamanın güvenlik ihtiyaçlarını ve sektördeki genel güvenlik risklerinin farkında olmalıdır. Kurumlar, yapılarını oluştururken ve uygulamayı geliştirecek yazılım ekiplerini kurarken bu güvenlik ihtiyacını karşılayabilecek yetkinlikte kişileri tercih etmelidir.

Geliştiriciler sistemler için güçlü güvenlik politikaları geliştirebilecek ve bu politikaları başarıyla gerçekleyebilecek teorik ve pratik bilgiye sahip olmalı, bunun yanında geliştirecekleri uygulamaya ilişkin güvenlik risklerini bilmelidir.

Kullanıcılar Internet veya e-ticaret ortamında bilgilerinin gerekli önlemler alınmadığı takdirde güvende olmayacağını bilmelidir. Operasyondaki personel kendi tarafları ile ilişkili basit ancak etkili önlemleri bilmeli ve bu önlemleri uygulayabilecek temel bilgiye sahip olmalıdır.

4.3 Şifreleme

Yukarıda bahsedildiği gibi e-ticaret uygulamalarında veri alış-verişi genellikle Internet üzerinden gerçekleşmektedir. Bu güvensiz hat üzerindeki iletişimi güvenli hale getirmenin en önemli ayağı şifrelemedir. Genel olarak şifreleme metotları ikiye ayrılır, gizli anahtar ile şifreleme ve açık anahtar ile şifrelemedir.

E-ticaret ve daha genel olarak web uygulamaları için açık anahtar ile şifrelemeye dayalı yaygın bir metot olarak SSL (Secure Sockets Layer – Güvenli Giriş Katmanı) kullanılmaktadır. Bu şekilde iletişim ağ dinlemeye karşı güvenli hale getirilmektedir.

Netscape tarafından 1994 yılında geliştirilen SSL protokolü web tarayıcısı ile servis sağlayıcı arasında açık anahtar tabanlı şifrelenmiş güvenli bir bağlantı sağlar. SSL protokolü web tarayıcı ile servis sağlayıcı arasındaki işlemin güvenliğini garanti eder [3]. Bu gün yeni sürümleri ile birlikte SSL, TLS (Transport Layer Security) olarak adlandırılmaktadır.

4.4 Güvenlik Duvarları ve İhlal Algılama ve Önleme Sistemleri

Güvenlik duvarları (Ateş Duvarı - Firewall) bir bilgisayara gelen ve giden trafiği izleyerek tanır ve gerektiğinde engelleyen bilgisayar programlarıdır [4]. Güvenlik duvarları gerçeklenirken iletişimin hangi durumlarda engelleneceği ya da izin verileceği belirlenerek program bu kurallar doğrultusunda gerçeklenir. Güvenlik duvarları servis sağlayıcıların hizmet engelleme saldırılarına karşı korunmasında ve kullanıcının kişisel bilgisayarının güvenliğinin sağlanmasında kullanılabilir.

İhlal algılama sistemi (Intrusion Detection System) sistem güvenliğinde bir açık meydana geldiğinde bunu tespit etmeyi hedefleyen sistemlerdir. İhlal önleme sistemleri (İntrusion Prevention System) ise bu ihlalleri engellemek, durdurmak ve raporlamak için geliştirilmiş sistemlerdir.

Günümüzde bütün bu sistemleri içinde servis olarak barındıran modern bütünleşmiş güvenlik yazılımları mevcuttur. Bu tür yazılımların kullanımı her servis sağlayıcı hem de müşteri tarafında riskleri azaltacaktır.

4.5 Veri Tabanı Güvenliğine Yönelik Önlemler

Veri tabanlarına yönelik en önemli saldırılar SQL-Injection saldırılarıdır. Bu tür ve benzer saldırılara önlem almak için kullanıcı tarafından sağlanan girdilerin kontrol edilmesi gerekmektedir. Kullanıcıdan gelen verinin veri tabanında bir hasar ya da istenmeyen bir değişikliğe neden olup olmayacağını kontrol etmek için verideki karakterler, kelimeler ve işaretler incelenerek belli sorgu ve işaretler engellenebilir. Örneğin, SQL veri tabanında "DROP DATABASE" ifadesi içeren sorguların gönderilmesini engellemek için bu iki kelimeyi içeren girdiler yasaklanabilir.

Veri tabanlarına yönelik saldırıları engellemek için çeşitli yöntem ve algoritmalar mevcuttur.

5. Sonuç ve Öneriler

Güvenli bir e-ticaret operasyonu için en az aşağıdaki şartların sağlanması gerekir:

Güvenilir Servis Sağlayıcı: Kullanıcılar hizmet aldıkları ve kişisel bilgilerini verdikleri, üzerinden para ve kaynak transferi gerçekleştirdikleri servis sağlayıcının güvenliğinden emin olmalıdır. Bunun için servis sağlayıcın sistem ve veri tabanı güvenliğine dair gerekli sistemlere sahip olması gerekmektedir.

Güvenli İletişim: Haberleşmenin iki tarafı arasındaki iletişim üçüncü tarafların erişimine karşı korumalı olmalıdır. Bunun için iletişimin şifrelenmesi en basit ve etkili yöntemdir. Şifreleme için artık bir endüstri standardı haline gelmiş olan SSL kullanımı minimum gereksinim olmalıdır. Bunun dışında başka güvenli iletişim metotları kullanılabilir.

Güvenli İstemci: Servis sağlayıcıya isteğin gönderildiği sistemin güvenliği de şarttır. Bu sistem yine zararlı yazılımlara karşı gerekli araçlarca korunmalıdır.

Bütün bunların yanında sistem güvenliği en üst düzeyde tutulsa dahi operasyonun her tarafında yer alan iş sahipleri, geliştiriciler ve en önemlisi kullanıcılar e-ticaret güvenliği ve olası riskleri hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Zira kulla-

nıcının basit şifre seçimi dahi tek başına bütün güvenlik önlemlerini devre dışı bırakabilerek zarara neden olabilir.

Teşekkür:
Bu çalışma EUREKA ITEA2 projesi ADAX (proje no. 10030) ve TEYDEB projesi AKFİS (proje no. 1130018) tarafından desteklenmiştir.

6. Referanslar

[1] Randy C. Marchany, Joseph G. Tront, " E-Commerce Security Issues", **Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences,** (2002).

[2] Dai, W., Wei, J., " Research on the Security of an improved E-commerce Model", **2010 International Conference on E-Business and E-Government**, (2010).

[3] Jie, Z., Hong, X., "E-Commerce Security Policy Analysis", **2010 International Conference on Electrical and Control Engineering**, (2010).

[4] Matbouli, H., Gao, H., "An Overview on Web Security Threats and Impact to E-Commerce Success", **International Conference on Information Technology and e-Services**, (2010).

[5] McCole, P., Ramsey, E., Williams, J., "Trust considerations on attitudes towards online purchasing: The moderating effect of privacy and security concerns", **Journal of Business Research 63,** (2010).

[6] Kumar, P. A. R., Selvakumar, S., "Distributed denial of service attack detection using an ensemble of neural classifier", **Computer Communications 34,** (2011).

[7] Tian, Z., Xu, N., Peng, W., "E-commerce Security: a Technical Survey", **Second International Symposium on Intelligent Information Technology Application**, (2010).

[8] "**World Internet Users Statistics Usage and World Population Stats.**", (28 Dec. 2013) http://www.internetworldstats.com/stats.htm.

Eğitimde İnternet Etiği

Ahmet Hakan Özkan
Öğr.Gör. İstanbul Aydin Universitesi, İ.İ.B.F., İngilizce İşletme Bölümü,
ahmetozkan@aydin.edu.tr

Özet: İnternet, günlük hayatın önemli bir parçası haline gelmiştir. Çocuklar ve gençler için internetin önemli bir yeri vardır. Pek çoğu için bir vazgeçilemez haline gelmiştir. Bu nedenle internet etiği eğitimi gerekli hale gelmiştir. Eğitimin her aşamasında internet etiği eğitimi entegre edilebilir. İnternet etiği eğitimi sadece çocuklar ve gençler değil, yetişkinler için de önemlidir. Çünkü internet herkes tarafından kullanılmaktadır. Yetişkinlerin internet etiği eğitimi alması iş dünyası açısından önemlidir. Etik nedenselleştirme, yetişkinler için aynı zamanda görüş zenginliği demektir. Tüm bunlar, internet etiği eğitiminin mümkün olduğunca fazla insana ulaşması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: İnternet etiği, eğitim, etik nedenselleştirme.

Internet Ethics in Education

Abstract: Internet has became an important part of daily life. It has a special place for the kids and teenagers. For most of them it became inevitable. For this reason internet ethics education has appeared to be necessary. Internet ethics education can be integrated to any level of education. Internet ethics education is not important for only kids and teenagers, but also for the adults. Because internet is used by everybody. Internet ethics education of adults is important for the business world. Ethical reasoning is an enrichment of point of views for the adults. All these are an evidence of the necessity of internet ethics education to reach more people as much as possible.

Keywords: Internet ethics, education, ethical reasoning.

I. Giriş

İnternet yoğun olarak kullanılan ve günlük hayatımızda payı gittikçe daha da artan bir unsurdur. Gençler arasında yoğun olarak kullanılan internet gençlere özgürlük sağlamaktadır. Bu özgürlüğün sınırları internet üzerinde ulaşıma bazı kısıtlar konarak belirlenmeye çalışılsa da internet üzerinde serbest hareket etme imkanı fazladır.

İnternet, sadece bireyler değil, şirketler tarafından da oldukça serbest kullanılabilmektedir. WorldCom krizi ile tüm dünya sarsılmıştır ve bu krizde muhasebe kadar internet kullanımının da etkili olduğu düşünülmektedir (Shawyer, 2006). WorldCom şirketinin en büyük sahibi bir internet servis sağlayıcısıdır. Bu yaşananlardan sonra muhasebecilik ile ilgili ciddi ceza va yaptırımlar uygulanmaya başlandı(Mastracchio, 2008). Bu cezalardan bazıları 20 yıla kadar çıkmaktaydı (Klutz, 2006). Ancak internet kullanımı ile igili herhangi bir sınırlama getirilmedi. Oysa WorldCom ülkedeki en güvenilir internet servis sağlayıcısıydı.

Muhasebe alanında yaşanan krizlerden sonra etik kursu önerildi (Bernardi ve Bean, 2006). Texas ve Maryland gibi eyaletlerde bu zorunlu hale getirildi (Klimek ve Wenell, 2011). Fakat ciddi tehditler yaratan, her yıl milyonlarca dolar kayba neden olan hacker krizlerine rağmen internet etiğinin eğitim sistemine eklenmesi yönünde bir öneride bulunulmadı.

İnternet suçları ile ilgili pek çok yasa çıkarıldı. Polis teşkilatları içerisinde bu suçlarla ilgili ayrı birimler oluşturuldu. Temiz internet için sosyal kurumlar kampanyalar düzenledi. T.C.Milli Eğitim Bakanlığı (2013) da internet etiği konusuna eğildi, çocuklara ve gençlere yönelik bir çalışma hazırladı.

II. Etik

İnternet etiğinin anlaşılabilmesi için etiğin anlaşılabilmesi gereklidir. Etik, nedenselleştirme konusunda insanların farklı algılar geliştirmesi nedeniyle herkesçe anlaşılmayabilir. Etik nedenselleştirmenin gelişimi konusunda Kohlberg (1969), aşamalar oluşturmayı tercih etmiştir. Bu aşamaların nasıl ortaya çıktığı ile çok fazla ilgilenmemiştir. Bazı bilimadamları, örneğin Armstrong (1987) çalışmalarıyla etik kurslarının insanlardaki etik nedenselleştirme yeteneğini güçlendirdiği fikrini benimsemiştir.

Kohlberg (1981) çocukların etiğe bakış açısı ile de ilgilenmiştir. Etik gelişiminin düşünsel yapısını da incelemiştir. (Kohlberg, 1984). Ama etik eğitimi üzerinde durmamıştır. Etik olarak eğitim geliştirilmesi ancak etik ölçümler sonrasında mümkün olabildi. Etik ölçümü amacıyla Rest (1986) CMT çerçevesinde P score sistemini geliştirdi. Svanberg de (2011) çalışmasında DIT yöntemini kullanarak 2 farklı muhasebe grubundaki öğrencileri kıyaslamayı denemiştir.

Etiğin ilk adımı doğru nedenselleştirme yeteneğinin geliştirilmesidir. Sadece doğru nedenselleştirme yeteneği yeterli olmayacaktır. Kişinin etik hareket etmeyi istemesi de gerekir. Yoksa bu yetenek sadece maske olarak kullanılabilir. Suçluluk duygusu ile nedenselleştirme birleştiğinde etik yapı tam anlamıyla ortaya çıkacaktır. Etik davranmaya bizi duygusal olarak iten kavram da aslında suç kavramıdır (Barret, 1995).

İnternet etiği, gençlerin zihninde şekillendirilirken nedensellikten faydalanmak gereklidir. Diğer taraftan suçluluk duygusu da gençlere empati kurma yeteneği ile birlikte verilmelidir. Empati kurabilen kişiler yaptıklarının olası sonuçlarını dikkate alarak zihinlerindeki etik yapıyı daha kolay şekillendirebilirler. Suçluluk duygusunu pekiştirecek unsurlar internet üzerinde çok fazla yoktur. Ayıplama, kınama gibi çeşitli şekillerde bu duygunun oluşacak veya güçlenecektir.

III. İnternet Etiği Eğitimi

Etik eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkisi Armstrong (1987) ve pek çok bilim adamı tarafından araştırılmıştır. Eğitimin verimliliğini arttırma yöntemleri yine Dellaportas (2006) ve Armstrong (1993) gibi bilim adamları tarafından araştırılmıştır. Sikka, Haslam ve Agrizzi (2007) ise etik eğitiminin kapsamının sürekli geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Bamber ve Iyer (2007) baskı unsurlarının etik davranma üzerinde çok etkili olduğunu ortaya koymuştur. Jeffrey ve Weatherholt (1996), profesyonel katılım ve kuralları algılama yeteneği arasında kuvvetli bir ilişki buldular. Kuralları algılayan kişiler, kişilikleri ile bağlantılı olarak suçluluk duygusu hissederler. Suç algısı, kişiden kişiye değişir. Suç algısı, sosyal çevrenin ve kişiliğin de etkisi ile şekillenir.

İnternet etiği eğitimi için içerik belirlenirken güncel konulara dikkat edilmesi önemlidir. Sık karşılaşılan durumlar dikkate alınırsa daha başarılı sonuçlar elde edilebilir. İnternet ortamında karşılaşılan baskı unsurları hakkında da bilgi verilerek ne yapılması gerektiğine dair önerilerde bulunulabilir.

İnternet etiği eğitimi, herkes tarafından alınması gereken bir eğitimdir. Çeşitli seviyelerdeki eğitim kurumu ve derslere bu eğitim eklenebilir. Herkes potansiyel bir internet kullanıcıı olduğu için eğitimin amacı mümkün olduğu kadar fazla kişiye ulaşmak olmalıdır.

IV. Sonuç

İnternet etiği, sadece gençler ve çocuklar için gerekli değildir. İnternet kullanan herkes için gerekli olacaktır. Bu nedenle içeriği oldukça geniş olabilir. Bu nedenle eğitim kurumlarına göre farklı müfredatlar oluşturulabilir. Kişilere mümkün olduğunca fazla sıklıkla bu gibi bilgileri hatırlatmak denebilir. Çünkü internet dünyası da sosyal yaşam kadar, hatta bazı kişilerce sosyal yaşamdan daha fazla dahil olunan bir dünya haline gelmiştir.

Toplumun sağlığı ve refahı için internet etiği eğitiminin önemi yadsınamaz. İnternet etiği eğitiminin içeriği, bir noktaya kadar diğer etik derslerinden yola çıkarak belirlenebilir. Ancak bir noktadan sonra da hem temel, hem de güncel internet konu ve sorunlarından yola çıkılması gerekmektedir. Güncel konu ve sorunlar takip edilirse, daha sağlıklı bir içerik belirlenebilir. Bu nedenle internet etiği eğitiminin içeriği de sıklıkla güncellenmelidir.

İnternet etiği eğitimi, okullarda verilebileceği gibi işyerlerinde de verilebilir. İşyerlerinde mail ve diğer internet araçları ile çevresi ile iletişime geçen çalışanlar için de internet etiği eğitimin önemi büyüktür. Ayrıca, şirketler böylelikle internet ve bilgisayar kullanımı sonucu uğrayabilecekleri zararın bir kısmının önüne geçmiş olurlar, maliyetlerini azaltırlar.

Şirketlerde verilecek olan internet etiği eğitimi, sadece gerçekleşebilecek maliyet yaratma potansiyeli olan olaylar için bir önlem değildir. Aynı zamanda bir marka itibarı yönetim aracıdır. Çalışanların etik hareket etmesi, şirketin saygınlığını arttıracak, marka değerini yükseğe taşıyacaktır. Etik nedenselleştirmenin öğrenilmesi ile farklı bakış açıları ve empati gücü artacak, böylelikle çalışanlar hem müşteriler hem de tedarikçiler ile daha güçlü ilişkiler kurabileceklerdir.

Kaynakça

ARMSTRONG, M. B. (1987) "Moral development and accounting education", *Journal of Accounting Education*, 5: 27–43.

ARMSTRONG, M. B. (1993) "Ethics and professionalism in accounting education: a sample course", *Journal of Accounting Education*, 11: 77–92.

BAMBER, E. M. ve IYER,V. M. (2007) "Auditors' Identification with their Clients and Its Effect on Auditors' Objectivity", *Auditing: A Journal of Practice and Theory,* 26(2): 1-24.

BARRET, K. C. (1995) A functionalist approach to shame and guilt. In J. P. Tangney and K. W. Fischer (Eds.), *Self-conscious emotions* (25-63). New York: Guilford Press.

BERNARDI, R.A. ve BEAN, D. F. (2006) "Ethics in accounting education: the forgotten stakeholders", *The CPA Journal;* Jul, 76 (7): 56-67.

DELLAPORTAS, S. (2006) "Making a Difference With a Discrete Course on Accounting Ethics", *Journal of Business Ethics,* 65: 391-404.

JEFFREY, C. ve WEATHERHOLT, N. (1996) "Ethical development, professional commitment, and rule observance attitudes: A Study of CPAs and corporate accountants", *Behavioral Research in Accounting,* 8: 8-31.

KLIMEK, J. ve WENELL, K. (2011) "Ethics in accounting: an indispensable course?", *Academy of Education Leadership Journal,* 15(4): 107-118.

KLUTZ, A. (2006) Sarbanes-Oxley essential information. *SOX-Online*. http://www.sox-online.com/basics.html, 05.02.2012.

KOHLBERG, L. (1969) Stage and sequence: the cognitive- developmental approach to socialization. In D. A. Golsin (Ed.), *Handbook of Socialization Theory and Research* (pp. 347-480). Chicago: Rand McNally.

KOHLBERG, L. (1981) *The philosophy of moral development,* San Francisco: Harper & Row.

KOHLBERG, L. (1984). The psychology of moral development (2nd ed.). San Francisco: Harper & Row.

MASTRACCHIO, N. (2008) The role of NASBA and state boards in accounting education. *The CPA Journal,* March, 64-69.

REST, J. (1986) *Moral development: advances in research and theory*. New York: Praeger.

SHAWYER, T. J. (2006) "An exploratory study assessing the effectiveness of a professional responsibility course", *Global Perspectives on Accounting Education*, *3*, 49-66.

SIKKA, P., HASLAM, C. Kyriacou ve AGRIZZI, D. (2007) "Professionalizing claims and the state of UK professional accounting education: Some evidence", *Accounting Education: An International Journal,* 16 (1), 3-21.

SVANBERG, J. (2011) "Are professional identity and job role beliefs useful targets for teaching accounting ethics? Effects on perceived guilt", *International Journal of Business research*, 11(5): 38-53.

T.C.Milli Eğitim Bakanlığı (2013) "İnternet etiği". Erişim tarihi: 22 temmuz, www.meb.gov.tr/duyurular/internetEtiği/intEtik.htm

Araştırmacı Öğrenenlerin Bilgi ve Bilişim Çağına Yönelik Metaforik Algılarının Değerlendirilmesi

Doç. Fahriye Altınay Aksal[1], Doç. Zehra Altınay Gazi[1],

Nesrin Menemenci Bahçelerli[2]

[1] Yakın Doğu Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

[2] Yakın Doğu Üniversitesi, Turizm ve Otel işletmeciliği Yüksekokulu, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

fahaltinay@gmail.com, zehaltinay@gmail.com, nesrin.menemenci@neu.edu.tr

Özet: İnternet, teknoloji, bilişim ve uzaktan eğitim, üniversitelerin rekabet gücünü ve kalite gücünü artırmada önem kazanmaktadır. Özellikle, uzaktan eğitim uygulamaları bireysel farklılıkları dikkate alarak öğrenme koşullarınının çeşitliliğini artırmada kaçınılmaz olup, bilgi toplumunda bireylerin araştırmacı ruhu kazandırırken bilginin yeniden yapılandırılması sürecinde yeni gelişen uygulamalara yönelik algıları gelişimde önkoşul hale gelmiştir. Bu çalışma, araştırma dersini alan öğretmen adaylarının, internet, teknoloji, bilişim ve uzaktan eğitim kavramlarına yönelik metaforik algılarını değerlendirmeyi temel almıştır. Nitel araştırmaya bağlı yürütülen bu çalışmada, öğretmen adaylarının bilginin oluşturulmasında teknolojinin yeri ve öneminin ortaya çıkarılmasında metaforlar bir araç olarak kullanılmıştır. Buna ek olarak, kişişel görüş raporları ile araştırmacı öğrenenlerin araştırmanın yeri, bilgi paylaşımında ve oluştrulmasında kullandıkları iletişim araçları ve bu araçların katkılarının neler olduğu konusundaki görüşleri ortaya çıkarılmıştır. Internet, teknoloji, bilişim, uzaktan eğitim kavramlarına yönelik metaforik algılar da çalışmanın önemli bir kapsamını oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: İnternet, Teknoloji, Bilişim, Uzaktan Eğitim, Metafor

Abstracts: Internet, technology, information technology and distance education, competitiveness and quality of universities become increasing power. Significantly, distance learning applications through taking into account the individual differences in learning is inevitable to increase the diversity of conditions in ‚information society. This increases the importance of enhancing the spirit of researchers. This study aims to investigate the perceptions of prospective teachers on internet, technology, information technology and distance education regarding the metaphors. This study relies on qualitative nature which self-reports provided qualitative data in relation to research focus.

Keywords: Internet, Technology, Information Technology, Distance Education, Metaphor

1. Giriş

Teknolojinin sürekli gelişimi, bilgi çağında yeni bilgi üretiminigerektirmektedir. Bundan dolayı teknoloji vazgeçilemezbir gereksinim olmuştur. Sürekli ve hızlı değişen çağımızda tüm alanlarda olduğu gibi eğitiminde bu gelişmelerekarşı değişiklik göstermesi yadsınamaz. Günümüzde teknolojinin, eğitimin tüm evrelerine uygulanabilirliği üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Günümüzde gelişen bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin yaşamın her alanına hızlı bir şekilde entegre olmasıyla birlikte bu alanda bilgiye duyulan ihtiyaç da giderek artmaktadır. Bireyler, teknoloji sayesinde dünyanda olan her gelişmeden ve her yenilikten anında haberdar

olma imkanına sahip olabilmektedir. Dünyanın herhangi bir yerinde üretilen bir bilgi kısa bir süre içerisinde paylaşılmakta ve bu paylaşım yeni bilgilerin üretilmesini yol açmaktadır. Teknoloji sayesinde bilgi üretiminin ve paylaşımının bu kadar hızlı gerçekleşmesine ve kolay ulaşılabilirliğine bağlı olarak bireylerin, zaman ve yer kısıtlaması olmadan bulundukları ortamdan araştırma konularına veya ilgili oldukları alanlarına kısa süre içerisinde ulaşma imkanına sahip olabilmektedirler. Buna karşın internet ortamında var olan bilginin güvenilirliğini vedoğruluğunu sorgulama gereği duymaktadırlar. Bundan dolayı internet ortamında var olan bilgiyi bilinçli, verimli ve doğru kullanma konusunda bireylerin eğitilmeleri gerekmektedir. İnternet ortamında eğitim zaman ve mekan açısından özgürlük sağladığından bir öğrenme aracı olarak günümüzde cazip hale gelmiştir.

İnternetin yaygın olarak kullanılması ve kolay ulaşabilirliği uzaktan eğitimin daha fazla önem kazanmasını ve giderek daha fazla yaygınlaşmasını sağlamaktadır. Uzaktan eğitim, bireylerin uzmanlık alanları dışında ilgi duydukları başka alanlarda da eğitim almalarına, farklı alanlara yönelerek sertifika sahibi olmalarına, yeteneklerinin geliştirilmesine ve yaşam boyu eğitim çerçevesinde kendilerini geliştirmelerine olanak sağlayan bir eğitim modelidir.

Alkan (1996), uzaktan öğrenimi, geleneksel öğrenme-öğretme yöntemlerinin sınırlılıkları nedeniyle sınıf içi etkinlikleri yürütme olanağının bulunmadığı durumlarda, eğitim etkinliklerini planlayanlar ve uygulayıcılar ile öğrenciler arasında iletişimin, özel olarak hazırlanmış öğretim üniteleri ve çeşitli ortamlar yoluyla sağlandığı bir öğretim merkezi şeklinde ifade etmektedir.

Simonson ve diğerleri (2003) ise uzaktan eğitimi, büyük çeşitlilikteki iletişim araçlarının meydana getirdiği, teknolojideki değişim ve gelişmelere doğru orantıda ilerleyen ve değişen öğrenme metodları olarak tanımlamaktadırlar.

Moore ve Kearsley (2005), başta eğitim alanında çalışmalar yapmış, alanın tanım ve açıklamalara ihtiyacı olduğunu görmüş, öğrenme ve öğretimin çeşitli formlarındaki önemli kavramları tanımlarıyla, alandaki çeşitli öğeler arasındaki farklılığı ortaya çıkarmıştır.Uzaktan eğitimin gelişim sürecini tanımlarken iletişim teknolojilerinin gelişimi ışığında beş evreye ayırmaktadırlar. Bunlar, mektuplaşma, radyo ve tv yayını, açık üniversiteler, telekonferans ve internet/web. Keegan'a göre ise (1996); uzaktan eğitim, geleneksel eğitime paralel olduğunu, eğitimin farklı bir şekli olduğunu belirtmektedir. Aynı zamanda uzaktan eğitimin, geleneksel eğitimi tamamlayıcı olduğunu vurgulamaktadır.

Uzaktan eğitimin tanımlanmasında ve isimlandirilmesinde farklı görüşler olsa da, Keegan (1986) uzaktan eğitimin temel ögelerini söyle sıralamıstır:

· Çoğunlukla öğretmen ve öğrencilerin öğrenme süreci boyunca farklı fiziksel ortamlarda bulıunması

· Eğitimsel faaliyetlerin öğrenim süresince olaması, öğrenme materyalleri hazırlama, planlama ve öğrenci destek hizmetleri gibi

· Öğretmen ile öğrenci arasında karşılıklı iletişimin sağlanması

· Öğretmen ve öğrenci iletişimini ve etkileşimini verimli sağlayabilmek ve derslerin içeriklerini aktarabilmek için basılı materyaller, video, ses, bilgisayar vb. teknolojik araçların kullanılması

· Öğrenim süresince öğrencinin bireysel olarak öğrenmesi, gerekli zamanlarda sosyal ve öğretici amaçlarla bir araya gelebilme olanaklarına sahip olması

Bilgi toplumu, bilgi teknolojilerinin giderek artan bir şekilde kullanımasıyla, 1950 ve 1960'lı yıllarda Amerika, Japonya, Batı Avrupa ülkeleri gibi gelişmiş ülkelerde meydana

gelmiş bir olgudur. Gelişmiş ülkelerde şekillenen bu olgunun en önemli özelliği, bilginin ve bilgi teknolojilerinin tarım, sanayi, hizmetler sektörlerinin yanı sıra eğitim, sağlık, iletişim gibi her alanda kullanılabilir olmasıdır. Bu sebeple, bilgi toplumundaki gelişmeler kısa sürede üretimin ve verimliliği artırmasına yol açmakta ve yeni teknolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmeleri de teşvik etmektedir. Bilgi toplumundaki tüm bu gelişmeler diğer dünya ülkelerini de kısa zamanda etkisi altına almış ve uluslararası alanda ekonomik, siyasal, sosyal ve kültürel alanda uyumu beraberinde getirmiştir (Çoban, 1997: 10).

Bilgi toplumda en önemli meta bilgidir. Her türlü bilginin yeni iletişim teknolojileri vasıtasıyla kişilerin bu teknolojilere ulaşabilme ve bu teknolojileri kullanabilme imkânının sağlandığı toplum, bilgi toplumdur. Her alandaki bilginin, çok geniş ve zengin teknolojiler ile elde edilme rahatlığı kendiliğinden bilgi toplumunu meydana getirmez. Bilgilerin toplumu oluşturan bireylerin bilgi birikimlerinden geçirilip yorumlanması ve günlük yaşamın doğal bir parçası haline gelmesi ile sağlanabilir (Gürol, 1995: 229).

Son yıllarda yaşanmakta olan sosyokültürel değişim bilim ve teknolojideki gelişmelerle birlikte dah da hızlanrmaktadır (Broadbent, 2003: 439). Bilgi çağında bilginin anahtar faktör haline gelmektedir. Bundan dolayı eğitimli insanların toplum içerisindeki konumunu, önemini ve sorumluluklarını arttırmaktadır. Bilgiye ulaşmayı bilen ve bilgiyi anlayabilme yeteneğine sahip bireyler eğitimli insan olarak adlandırılması gerekmektedir (Drucker, 1993: 293, 301).

Bulun ve diğerleri (2004), araştıamlarında teknoloji tabanlı uzaktan eğitimin, öğrenenlere yaşam boyu öğrenme, farkında olmadan öğrenme, ihtiyaç anında öğrenme, kendi istediği anda zaman ve mekandan bağımsız öğrenme sağladığını belirtmektedirler. Bu öğrenme şekilleri şöyle tanımlanmaktadır;

a-Yaşam Boyu Öğrenme: Uzaktan eğitimde öğrenen aslında kendi kendine öğrenen bireydir. Aslında uzaktan öğrenen yalnızdır(Moore, 1973). Bu da bilgilere farklı yollardan ulaşarak kendi kendine anlamlandırarak öğrenebilmesi dolayısıyla öğrenenin yaşam boyu öğrenme becerisi geliştirmesi anlamına gelmektedir. Bilgiye ulaşmada mobil teknolojiler öğrenene esnek bir ortam sağlayarak zamandan tasarruf etmesini sağlamaktadır.

b-Zaman ve Mekan Bağımsız Öğrenme: İnternet tabanlı uzaktan eğitim her ne kadar zaman ve mekandan bağımsız olduğu düşünülsede aslında dizüstü bilgisayar taşımanın ve internete bağlanmanın getirdiği bir çok sorun nedeniyle bu özelliğin istenildiği kadar uygulanamadığıdüşünülmektedir.

c-Kendi İstediği Anda Öğrenme: Öğrenen günün herhangi bir zamanında veya ayın herhangi birgününde eğitimin verildiği il, ülke veya buna benzer bir mekanda bulunmadan öğrenme isteğini karşılayarak kendi istediği zamanda daha kalıcı öğrenebilir.

Egitimin en önemli unsurlarından birisi ögretmendir. Etkili bir eğitim faaliyetlerinin yürütülmesinde ve sürdürülemsinde ögretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Öyle ki sınıftaki ögretim ortamının düzenlenmesi ve tasarlanması, faaliyetlerin belirlenmesi, ders araç gereçlerinin ve ögretim yöntemlerinin seçimi ve kullanılması bu sorumluluklardan bazılarıdır. Gelenksel eğitimde olduğu gibi uzaktan eğitimda de her ne kadar öğrenci bağımsız olsa da dersin tasarlanması, hazırlanmas ve geliştirilmesi gibi hususlarda öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Bu bağlamda öğrenci kada öğretmenin de iletişim ve teknoloji araçlarını iyi kullanabilmesi ve gelişmeleri takip etmesi büyük önem taşımaktadır.

Metafor; bir kavramsal ifadeyi başka bir kavramsal ifadeyle anlatmak olarak tanımlanmıştır (Kövecses, 2002). Lakoff&Johnson (2005) metaforun temelinin bir şeyi başka bir şeye göre

anlamak ve tecrübe etmek olduğunu vurgulamışlardır. Semerci (2007)'ye göre metafor, algısal benzerlik olan bir objeden diğerine geçen anlam transferidir. Saban (2004) ise metaforun, olayların meydana gelişi ve işleyişiyle ilgili fikirleri yapılandıran, yönlendiren ve kontrol eden en güçlü zihinsel araçlardan olduğunu belirtmiştir. Metaforlar bir kavramı anlatmak için başka kavramlar kullanmak, anlatımı kuvvetlendirmek, dili zenginleştirmek ve düşünceleri dilsel eylemlere en etkili bir biçimde dönüştürmek için kullanılan yapılardır.

Eğitim araştırmalarında metaforların sıklıkla herhangi bir konunun öğretilmesinde bir öğretim aracı olarak kullanıldıkları görülmektedir (Botha, 2009). Bunun dışında metaforlar eğitim araştırmalarında kişilerin herhangi bir kavrama yükledikleri anlamları ortaya çıkarmak amacıyla da kullanılmaktadır.

Metaforlar öğretimde ve öğretmen eğitiminde; profesyonel düşünme, profesyonel kimlik geliştirme, pedagojik bir araç, bir yansıtma aracı, değerlendirme aracı, bir araştırma aracı, program kuramı, zihinsel model, keşfetmede bir araç ve öğretimde değişim için bir araç olarak kullanılmıştır (Saban, 2006). Bu çalışmada metaforlar bir araştırma aracı olarak kullanılmaları nedeniyle, aşağıda eğitimde metaforlar yolu ile verilerin toplandığı veya analiz edildiği çalışmalar incelenmiştir.

Saban (2009), metaforların öğretmen adaylarının bir olguya ilişkin sahip oldukları kişisel algılarını anlamada güçlü bir araştırma aracı olarak da kullanılabildiğini vurgulamaktadır.

İnsanlar bir durum ile ilgili görünümleri, kavramları ve terminolojiyi, iyi bilmedikleri veya az bildikleri bir alana metafor kullanarak aktarırlar. Metaforlar yeni bir olguyu anlama ve açıklamada özellikle yararlıdır. Çünkü iyi bilinen bir durumun anlamını bilinmeyen bir duruma tasırlar. Böylece metafor yeni bir bilginin öğrenilmesini kolaylaştırır. Bununla birlikte metaforlar bir düsünce ve bir görme biçimidir (Morgan, 1998).

Alanyazıngözönünde bulundurulduğunda, gelişen teknoloji ile birlikte internet kullanımının artması bilgiye ulaşmanın kolaylığını sağalmaktadır. Bu bağlamda, teknolojinin ve internetin eğitime uyarlanması kapsamında uzaktan eğitim büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının bilgi ve bilişim çağında, internet, teknoloji ve uzaktan eğitim kavramlarına yönelik algılarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

2. Yöntem

Bu araştırma öğretmen adaylarının metaforlar yolu ile kavramları tanımlarını belirlemeye yönelik bir çalışmadır. Bu bağlamda araştırmanitel araştırma yöntemi kullanılarak(Cresswell, 2003) gerçekleştirilmiştir.Nitel araştırma, saptanan problemlere güvenilir çözümler aramak amacı ile planlı ve sistemli olarak verilerin toplanması, çözümlenmesi, yorumlanarak değerlendirilmesi ve rapor edilme sürecidir. Araştırma bir arama, öğrenme, bilinmeyeni bilinir hale getirilme çabasıdır (Karasar, 2000, s. 22).

Zamanla nicel araştırmaların eğitim olgularını ve olaylarını açıklamadaki yetersizlikler ve bu araştırmaların sonuçlarının eğitim alanında yeterince yönlendirici olmaması gibi sınırlılıklar nitel araştırma yöntemlerinin eğitim alanında kullanılmasına neden oluşturmuştur. İnsan davranaşı esnek ve bütüncül bir yaklaşımla araştırılabilir ve bu yaklaşımla araştırmaya dahil olan bireylerin görüşleri ve deneyimleri büyük önem taşır (YıldırımveŞimşek, 2000, s.14).

Nitel araştırma kapsamında katılımcıların görüş raporları ile öğretmen adaylarının metaforik algılarını ortaya çıkarılmasını amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemini 2013 – 2014 güz döneminde, araştırma dersini alan 53 öğretmen adayı öğrenci oluşturmaktadır.

3. Verilerin Analizi

Katılımcıların öncelikli olarak araştırma kapsamındaki kavramları tanımlamaları istenmiş

ardından bu kavramların çağrıştırdığı metaforlar sorulmuştur.

3.1 Bilginin Oluşturulması

Araştırma kapsamında öğrencilerden öncelikli olarak bilginin oluşturulmasını tanımlamaları istenmiştir. Katılımcı öğrenciler bilginin oluşturulmasını iki açıdan tanımlamışlardır. Öğrencilerin 38'i genel olarak bilginin oluşturulmasını "bir çok kaynaktan yararlanılarak istenilen bilgiyi araştırmanın sonucunda bilgi oluşur" olarak tanımlarken, öğrencilerin yaklaşık 12'si bilginin yığılarak oluştuğunu vurgulamıştır. Katılımcılar, bilginin etrafımızda gördüklerimiz, yaşadıklarımız ve deneyimlerimizden oluştuğunu söylemişlerdir. 2 öğrenci bilginin araştırdığımız ve öğrendiğimiz bilgileri sürekli tekrarlayıp pekiştirdiğimizde oluştuğunu söylerken 1 öğrenci tanım yapmamıştır.

Katılımcıların, tanımları incelendiğinde bilginin oluşturulmasının iki farklı yönden tanımlanarak, hem çeşitli kaynakları kullanarak yaptığımız araştırmalar hem de yaşadığımız, gözlemlediğimiz ve tecrübe ettiğimiz deneyimlerin sonucu oluştuğu ortaya çıkmaktadır.

Bilginin oluşturulmasında kullanılan iletişim araçları sorulduğunda, katılımcıların hepsi kullandıkları iletişim aracının internet olduğunu söylemişlerdir. Buna ek olarak sadece 6 öğrenci internetin yanı sıra kitap ve ansiklopediyi de bilginin oluşturulmasında iletişim aracı olarak kullandıklarını belirtmişlerdir.

Katılımcıların öncelikli olarak interneti iletişim aracı olarak kullanmaları günlük hayatlarında internete ve bilgiye ne kadar kolay ulaştıklarının göstergesidir. İletişim aracı olarak internetin bilgiye ulaşmada hızlı ve etkili bir yöntem olduğunu ve aynı zamanda kolay olduğunu vurgulamışlardır.

Araştırmanın bilginin oluşturulmasında ki önemini ise, bilginin çeşitli kaynakları kullanarak oluştuğunu açıklayan katılımcılar, araştırmanın bilgiyi oluşturmada temel taş olduğunu vurgulamışlardır. Bilginin oluşmasını gözlem ve deneyimlerinden elde edilen bilgi olarak tanımlayan katılımcılar ise araştırmanın elbette önemli olduğunu fakat araştırılmadan da bilgiye ulaşılabileceğini aktarmaktadır.

3.2 Kavramların Tanımlanması

Araştırma dersini alan öğretmen adayı katılımcıların, araştırma kapsamında internet, teknoloji, bilişim ve uzaktan eğitimi tanımlamaları istenmiştir.

İnterneti tanımlarken öne çıkan tanımlar, genellikle araştırma için kullanıldığında yararlı olduğu, bilgiye ulaşmada hızlı ve etkili bir iletişim aracı olduğu, aynı zamanda pratik ve kolay olduğu, günümüzün iletişim aracı olduğu şeklinde tanımlanmaktadır.

Teknolojiyi tanımlamaları istendiğinde, katılımcıların çoğunun (47) teknolojiyi internet olarak algıladıkları gözlemlenmiştir. Teknolojinin tanımını birebir internet ile aynı yaptıkları, buna ek olarak teknolojinin internete ulaşmada kolaylık sağladığı, tablet, akıllı telefon, televizyon gibi araçların gelişimlerinin önemini vurgulamışlardır.

Bilişim basit olarak teknoloji ve bilginin birlikte kullanılarak ortaya çıkan sonuçtur. Katılımcılardan bilişim tanımı yapmaları istendiğinde, internet ve teknolojiyi tanımlayan ve bunların önemini vurgulamalarına karşın bilişimin tam olarak ne demek olduğunu bilmedikleri ortaya çıkmıştır. Katılımcıların hepsi bilişimi doğru olarak tanımlayamamış, sadece bilgisayar ve teknoloji kullanımı olarak tanımlamaktadırlar.

Kavramların sonuncusu olan uzaktan eğitimi tanımlamışlardır. Katılımcıların uzaktan eğitim tanımları genel olarak aşağıdaki başlıklarda toplanabilir;

- İnternet temelli olması, bilgi ve öğrenimin geniş ağlar aracılığı ile olması, web teknolojisine uygun olarak tasarlanan eğitim ve öğretim metodudur.

- Öğrenci ile öğreticinin farklı mekanlarda olması, herhangi bir zaman ve yer kısıtlaması olmadan eğitimin sürdürülebilen eğitim sürecidir.
- Eğitim sürecinin öğrencinin kontrolü altında olması, öğrencinin kendi bilgisini sorgulayabildiği, kendi kendine öğrenme yöntemidir
- Öğrenciye aşırı sorumluluk yüklenerek, minimum yardımla öğrenmesini sağlayarak, kişinin belli yönlendirmelerle araştırma, öğrenme kabiliyetinin geliştiği ve kişisel öğrenme becerilerinin geliştiği süreçtir.

3.3 Metaforik Açıdan Kavramların Tanımlanması

Araştırmadaki katılımcıların internet, teknoloji, bilişim ve uzaktan eğitim kavramlarına ilişkin aktardıkları metaforlar aşağıdaki gibidir.

Metafor	Katılımcı Sayısı
Evren	26
Yıldız	17
Deniz	8
Kütüphane	3

Tablo 1. İnternet kavramına ilişkin metaforlar

Katılımcılar internet kavramını metaforik açıdan evren, yıldız, deniz ve kütüphane olarak aktarmışlardır. Evren, deniz ve yıldız metaforları internetin sonsuz ve geniş bilgiye sahip olarak algıladıklarını ortaya çıkarmaktadır. Kütüphane metaforu ise istenilen bilgiye geniş açıdan ulaşabilme algısı olarak tanımlanabilir.

Metafor	Katılımcı Sayısı
Dünya	23
Gökyüzü	21
Gezegen	6
Buzdolabı	2
Köprü	1

Tablo 1. Teknoloji kavramına ilişkin metaforlar

Katılımcıların internet ve teknoloji metaforlarının paralellik gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Katılımcılar teknolojiyi dünya, gökyüzü, gezegen, köprü ve 2 katılımcı buzdolabı olarak tanımlamıştır.

Bilişim kavramına ilişkin metaforları genellikle iletişim ve bilgi iken, 1katılımcı kum tanesi olduğunu belirtmiştir.

Uzaktan eğitimi is katılımcılar, bilgisayar, bilgi yolculuğu, zaman, uzaktan kumandalı araba metaforları ile tanımlamışlardır.

4. Sonuç ve Öneriler

Sürekli gelişen ve önemli bir güç haline gelen teknoloji ve internet kullanımı eğitimde de önem kazanmaktadır. Bilgi ve bilişim çağında, öğretmen adaylarının metaforik algılarının değerlendirilmesini amaçlayan çalışma, üç tema olarak incelenmiştir. Katılımcıların bilgi oluşumunu değerlendirilmeleri incelendiğinde, iki ana tanım ortaya çıkmaktadır. Birincisi, bilginin araştırılarak oluştuğu, ikincisi ise bilginin yaşanılan tecrübe ve gözlemlen ilen olaylar aracılığı ile oluştuğudur. Bilgi oluşumunda araştırmanın önemli olduğu, araştırılarak bilgiye ulaşılabileceği gibi günlük yaşantımız içerisinde de bazı bilgilerin kendiliğinden oluşabileceği vurgulanmaktadır.

Gelişen teknoloji ve iletişim araçları ışığında öğrenciler kadar öğretmenlerinde teknolojiyi iyi kullanmalrı ve takip etmeleri gerekmektedir. Bu da öğretmen adaylarının bu kavramları tanımlamalarının ve bilmelerinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Araştırma kapsamında, katılımcılardan internet, teknoloji, bilişim ve uzaktan eğitimin tanımlarını yapmaları istenmiştir. Katılımcıların çoğu internet ve teknolojiyi aynı şekilde tanımlamışlardır. Bu paralellik katılımcıların internet ve teknolojiyi ait metaforik algıları da benzerlik göstermektedir. İnterneti metaforik olarak, çoğunlukla evren, yıldız, deniz olarak tanımlarken, teknolojiyi, dünya, gökyüzü, gezegen olarak tanımlamışlardır. Bu da hem interneti

hem teknoloji aynı şekilde kavradıkları, geniş ve sonsuz bilgi ağı olarak algıladıklarını ortaya çıkarmaktadır. Araştırmada dikkat çeken nokta katılımcıların bilişimi kavram olarak tanımlayamazken, metafor olarak bilişimi iletişim ve bilgi olarak tanımlamışlardır. Bu da doğru olarak tanımlayamamalarda, metafor olarak doğru algıladıklarını göstermektedir.

Alanyazın incelendiğinde, bireyler belli bir kavram veya olayları bilmedkileri halde metafor kullanarak açıklayabilmektedirler.

Teknolojinin gelişmesi ve kolay ulaşabilirliği sayesinde uzaktan eğitim hem üniversiteler için hem de kendini geliştirmek isteyen bireyler için büyük önem taşımaktadır. Katılımcılar uzaktan eğitimi, teknoloji ve internet temelli, yer ve zaman kısıtlaması olmadan, öğrencinin kendi kendine öğrenebildiği eğitim metodu olarak tanımlarken, aynı zamanda uzaktan eğitimi öğrenciye büyük sorumluluk yüklemesi açısından eleştirmişlerdir. Metaforik açıdan uzaktan eğitimi, bilgisayar, zaman, bilgi yolculuğu ve hatta uzaktan kumandalı arabaya benzetmişleridir. Bu da uzaktan eğitime bakış açıları ve tanımlarıyla örtüşmektedir.

5. Kaynakça

Alkan, C; "Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi" Türkiye I. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu Bildirisi, Uzaktan Eğitim Vakfı Yayınları/ Ankara,1996

Botha, E. (2009). Whymetaphormatters in education. South AfricanJournal of Education, 29, 431-444.

Broadbent, J. A. ve N. Cross. (2003). Design education in theinformation age. Journal of Engineering Design, 14(4). http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=7&hid=16&sid= 9d4834c1-3239-470e-63246b601a4ce78%40sessionmgr107 (18.12.2013).

Bulun, M., Gülnar, B. ve Güran, M.S. (2004). Eğitimde mobil teknolojiler, TheTurkishOnline Journal of EducationalTechnology, Vol:3,issue:2.

Creswell, J. W. (2003). Researchdesign: Qualitativeandquantitativeapproaches, United Kingdom: SAGE.

Çoban, Hasan, (1997). Bilgi Toplumuna Planlı Geçiş, Inkılâp Kitabevi, İstanbul.

Drucker, P. F. (1993). Kapitalist Ötesi Toplum (Çev. B. Çorakçı). İstanbul: İnkılap kitapevi.

Gürol, M. (1995). Bilgi Toplumunun Eğitim Sistemi ve Bu Sisteme Eğiticilerin Yetiştirilmesi.**1.Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu (12-13 Ekim 1995).** Bildiriler Kitabı II, Ankara: Kara Harp Okulu. ss. 229-237.

Karasar, N. (2000). Bilimsel Araştırma Yöntemi. (10. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Keegan, D. (1986). TheFoundations of DistanceEducation.London: CroomHelm.

Keegan, D. (1996). Foundations of DistanceEducation (3rd ed.). London: Routledge

Kövecses, Z. (2002). Metaphor a practicalintroduction. New York: Oxford University.

Lakoff, G.,& Johnson, M. (2005). Metaforlar hayat, anlam ve dil. (Çev: Demir, G. Y.). İstanbul: Paradigma.

Moore, M.G. &Kearsley, G. (2005). DistanceEducation: A SystemsView. Second Edition. Belmont, Ca. Wadsworth Publishing Company

Moore,M. G.,Towards a theory of independentlearningandteaching, Journal of HigherEducation. Vol. 44, Issue 9, 1973, pp661-679.

Morgan, G. (1998). Yönetim ve örgüt teorilerinde metafor. G, Bulut (Çev). İstanbul: Mü-Ka.

Saban, A. (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının "öğretmen" kavramına ilişkin ileri sürdükleri metaforlar . Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2 (2), 131-155.

Saban, A. (2006). Functions of metaphor in teachingandteachereducation: A reviewessay. TeachingEducation, 17 (4), 299–315.

Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7 (2), 281–326.

Semerci, Ç. (2007). Program geliştirme kavramına ilişkin metaforlarla yeni ilköğretim programlarına farklı bir bakış. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 31(1), 139-154.

Simonson, M.,Smaldino, S., Albright, M. veZvacek, S. (2003).Teachingandlearning at a distance: foundations of distanceeducation,(2.Baskı). UpperSaddleRiver, NJ: Merrill PrenticeHall.

Şimşek, H.; Yıldırım, A. (2003).SosyalBilimlerdeNitelAraştırmaYöntemleri. Ankara: SeçkinYayıncılık. s.

İnternet Kullanımının Sanat Üretim Sürecindeki Etkileri

H. Aybike Karakurt
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik ve Cam Bölümü Araştırma Görevlisi
aybikeak@nevsehir.edu.tr

Özet: Günümüzde her şey gibi sanat üretim süreci de hızla gelişen teknoloji çağı ile birlikte ilerlemektedir. İnternet her alanda olduğu gibi sanat üretim ve gelişim sürecinde bizlere yardımcı olmaktadır. İnternetin bizlere sunduğu sınırsız görsel ve kavramsal öğeler tek bir tuşla karşımıza gelmekte, her şeyin hızla ilerlemek zorunda olduğu günümüz toplumunda bize zaman kazandırmakta ve kolaylık sağlamaktadır.

21. yüzyıl bilişim çağında vazgeçilmez olan bilgisayarlarımız hayatımızın her alanında bizlere ev sahipliği yapmaktadır. Sanatçıların sanat üretim sürecinde ise bilgisayar ve internet yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Sanatçılar genel olarak görsel imgelerini yaratıcı düşünce ve becerileri ile birleştirerek yaratım sürecine girmekte ve sonuç olarak bir sanat yapıtı ortaya çıkarmaktadırlar. Bu süreçte ise internetteki görsel veri tabanları daha kolay bir değerlendirme ortamı sağlamaktadır. Bir müzeye gidip bir eseri görmek için kıtalararası dolaşmadan internet aracılığıyla görsel verilere ulaşmakta ve bu görsel imgeleri kolayca zihninde harmanlayabilmektedir.

Günümüz teknolojisi ile sanatçılar; internet ağı üzerinden bilgi alım ve aktarımlarını zaman kaybetmeden hızlı bir şekilde yapabilmekte ve güncel sanat bağlamında internetin sanat üretim sürecine katkıda bulunduğu açık bir şekilde gözlemlenmektedir.

Anahtar sözcükler: Sanat, İnternet, Sanat Üretim Süreci

Abstract: Nowadays art manufacturing processes is advancing as well as everything with the age of rapidly evolving technology. Internet is helping us in art production and development as in all areas of the process. Internet offers unlimited visual and conceptual elements where it comes us with a single click, in today's society which everything have to move rapidly, internet save us time and convenience .

In 21th century information age, our computers are indispensable in every aspect of our lives is that we host . In the art production process of artists, computers and the internet are intensively used. In general artists enter into the creative process with combining the visual imagery, creative thinking and their skills and as a result of this work of art reveals . In this process, the image on the internet data bases provide an easier evaluation environment . We don't have to go miles away to a museum to see a masterpiece, we can see visual datas via internet without tangling intercontinental reach and we can easily blended visual images in our mind .

With today's technology, artists, purchase and transfer information quickly over the internet network without loss of time and in the context of contemporary art it is clearly observed that the Internet has contributed to the art manufacturing process.

Keywords: Art, Internet, Art Manufacturing Process

İnternet Kavramı ve Tarihçesi

İnternet, bütün dünyada bulunan bilgisayar ağlarını birbirine bağlayan elektronik iletişim ağı anlamına gelmektedir. Birçok devlet, ticari ve serbest bilgisayar ağlarınınbirbirine bağlanması ile geniş kapsamlıiletişim ağları meydana gelir. Günümüzde yoğunlukla kullanılan akıllı telefonlar ve bilgisayar ağları arasında da kolaylıkla veri aktarımı sağlanabilir.

İnternetin felsefesini oluşturan temel altyapı; bilgisayarların bilgiyi saklama, bilgiyi hızlı bir şekilde ulaştırma özellikleriyle bilgisayar ağları arasındaki veri iletişimini sağlayarak ortaya kapsamlı bir bilgi paylaşım ortamı çıkarmasıdır. İnternet bir bilgi teknolojisi sistemidir. İnsanların her geçen gün gittikçe artan bilgi ihtiyacı, erişilen bilgileri depolama veya paylaşma isteği, interneti hayatımızın vazgeçilmezi kılmaktadır. Gelişen teknolojinin yardımıyla pek çok alandaki bilgilere kolay, ucuz, hızlı ve güvenli bir şekilde erişim sağlanmaktadır.

Kısaca internetin tarihçesinden göz atacak olursak;

İnternetin ortaya çıkışı, özel bir bilgisayar ağıkurmak isteyen Amerika Birleşik Devletleri'ne dayanmaktadır. 1960 yılında ilk araştırmalar başlamıştır. 1965 yılında bilgisayarlar arasında telefon hatları üzerinden ilk bağlantılar gerçekleştirilmiştir. 1980'lerde yapılan milyonlarca dolarlık yatırımlar sayesinde temeller atılmıştır. 1990'larda ise uluslararası ağın yaygınlaşması ile internet hızlı bir şekilde hayatımıza girmiştir.

Sanat

Sanatı genel olarak tanımlayacak olursak; yaratıcılığın ve hayalgücünün kişisel imgeler ile dışa vurulduğu anlatım biçimi olarak betimleyebiliriz. Tarih süresince sanat kavramı ile ilgili öngörüler sürekli değişmiştir. Değişen ve gelişen süreç içinde sanatsal bakış açısına değişik kısıtlamalar getirilip yeni tanımlar yaratılmıştır. Genel olarak sanat kavramı birçok kişi tarafından basit ve net gözüken bir kavram olarak görülse de, sanatçılar arasında ne şekilde tanımlanabileceği, hatta tanımlanabilir olup olmadığı bile hala tartışma konusudur. Tartışmasız olan tek konu ise; sanatın evrensel nitelik taşıdığı ve her kültürde kendine has özellikler gösterdiğidir.

Sanat Üretim Süreci

Sanat tarihi bitmek tükenmek bilmeyen sanat arayışının yüzyıllar boyunca şahidi olmuştur. Dışavurumun ve özsel anlatımın en güzel yolu olan sanat; kimi zaman anlık bir kıvılcımla kimi zaman da uzun bir harmanlama süreci sonunda ortaya çıkan bir sanat yapıtı ile kendini gün ışığına çıkarmaktadır. Sanatçının sanat yapıtını ortaya çıkarması için belirli bir süreç gerekmektedir. Bu süreç içerisinde zihin, çevresinde ya da benliğinde olan biten bütün her şeyi kendi süzgecinden geçirerek yaratıcı düşünce ve yetiler ile harmanlamakta ve sonuç olarak bir malzeme ya da nesne yardımı ile kendi dışavurumunu gerçekleştirmektedir. Sanatçının içinde bulunduğu bu süreç gerçekçi, nesnel veya göreli yaklaşımlar sonucunda belirli bir sonuca ulaşmaktadır.

Günümüzde ise gelişen ve hızla yenilenen teknolojinin ışığında sanatçılar istedikleri görsel verilere hızla ulaşabilmekte, bilgi alım ve aktarımını kolay bir şekilde yapabilmekte ve eserlerini iletişim ağları yardımı ile geniş kitlelere ulaştırabilmektedirler.

İnternetin Sanat Üretim Sürecindeki Rolü

Sanatçılar, biçimler, simgeler, göstergeler ve imgeler ışığında yapıtlarını ortaya koymaktadırlar. Toplum ile iletişimlerini ise yapıtları ile sağlamaktadırlar. Günümüz kitle iletişim araçları nasıl insanlar arasındaki iletişimi sağlıyor ise; sanat yapıtları da sanatçı ve toplum arasındaki iletişimi sağlamaktadır.

Tarihin ilk çağlarından günümüze kadar insanlar duygu ve düşüncelerini sanat eserleri ile

dile getirmişlerdir. Sanat her çağ ve toplumda kendini yaşatacak unsurlara sahip olmuştur. Hiçbir imkan olmayan, yaşam savaşının verildiği ilk dönemlerden günümüze kadar geçen ve hızla gelişen tarih sahnesinde sanat her şekilde varlığını koruyabilmiş ve dönemlerin gösterdiği imkan ve koşullara göre sanatçılar ile birlikte gün ışığına çıkabilmiştir.

Günümüz sanatına bakıldığında, teknolojinin sanatçının hayatını pek çok açıdan kolaylaştırdığını görebiliyoruz. Eski çağlardaki gibi malzeme kısıtlılığımız ya da kalem ya da kağıt olmadan çizim yapamama gibi bir durumumuz da yok. Bir eseri müzede görebilmek için kilometrelerce ya da kıtalararası mesafeler gitmemize gerek de yok. Ortaya çıkardığımız eserleri sergileyebilmek için ya da kitlelere ulaştırabilmek için zor süreçleri aşmamız da gerekmiyor. Gelişen teknoloji ile birlikte geçmişten günümüze büyük zorluklarla aşılan süreçler artık bizler için çok daha kolay. Her şey önümüze kolayca sunuluyor. Sanatçılar bir sanat yapıtını ortaya çıkarmadan önce belirli süreçlerden geçerler, yoğun bir duygunun, görsel bir doyumun onlara etki etmesi çok önemlidir. Genel olarak da bizler ilk adımda gördüklerimizden çok etkileniriz. Gözümüzün süzgecinden geçen her yeni eser veya güzel olarak adlandırabileceğimiz bir kavram, ya da estetik bir obje... Bunlar sanatçıları çok başka dünyalara götürebilir ve yaratıcı düşüncelerini besleyebilir. Gözümüzün harmanlayarak zihnimize ilettiği görüntü ve algılar, imgeleri iletiye dönüştürür. İçinde bulunduğumuz teknoloji çağının en önemli unsuru olan internet; evinden hiç çıkmayan bir sanatçı için bile bütün dünyayı önüne serebilir. Sadece tek bir tuşa basarak, bir heykeltıraşın heykellerini, bir ressamın resimlerini ya da bir seramik sanatçısının seramiklerini kolaylıkla görebiliriz. Hatta sadece görmekle kalmayıp bütün görsel öğeleri ağ üzerinden kendi saklama alanlarımız olan bilgisayarlarımıza yükleyip, depolayarak kendi görsel arşivlerimizi oluşturabiliriz. Geçmişten günümüze bütün sanat eserlerinin saklanarak korunduğu müzeler de hayatımızın çok önemli birer parçasıdır. Müzeler sanatçıların bir diğer yarısıdır da diyebiliriz çünkü sanatçıları ilerleyen zamanlarda yaşatacak olan ve geçmişimizi günümüze sıkı sıkıya bağlayan damarlardır müzeler. Önceden sadece bulunduğu mekana giderek ziyaret ettiğimiz müzelerin de bir çoğu bütün envanterleri ile artık evimizin içinde, sanatçıların yanı başında. Şüphesiz ki gidip müzenin havasını solumak eserlerin birebir bulunduğu mekanda incelemenin verdiği soluk bambaşkadır ama günümüzün yoğun iş yaşamı içerisinde, kısıtlı zaman süreçlerinde, ya da yurtiçi veya uluslararası seyahat etmek bizler için pek de kolay değildir. İşte bütün bu faktörler göz önünde bulundurduğunda; internetin bizleri hızlı ve kolay bilgiye ulaştırdığı, görsel olarak çok çeşitli bir yelpazeyi önümüze sunduğu ve sanal müze gezintilerini de kolay bir şekilde gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz.

Bir endüstriyel tasarımcı, ürününü tasarlamadan önce mutlaka piyasa araştırması yapmalıdır. Bu piyasa araştırmasını her mağazayı, firmayı ya da fabrikayı tek tek dolanarak yapması mümkün değildir. İnternet üzerinden bütün tasarım ve ürünler detaylı bir şekilde incelenebilir ve tasarımcı için geniş bir arşiv oluşturulabilir. Öncekine kıyasla günümüzün tasarım ürünlerinin de geniş bir yelpazeye sahip olmasını günümüz gelişen teknolojisine bağlayabiliriz. Diğer bir konu ise tasarımlarını internet üzerinde sergileyebilir hatta isterse satışa bile çıkartabilir. Bütün bunları ise evinde oturarak hatta hiç masasından bile kalkmayarak gerçekleştirebilir. Aynı koşullar bir sanatçı için de geçerlidir. Bir sanat yapıtı oluşturmadan sanat tarihi ışığında bir çok eser internet üzerinde ya da sanal müzelerde incelenebilir ve kendi oluşturacağı sanat yapıtına kaynak oluşturabilir. Sanatçı ortaya çıkardığı eserlerini fotoğraflayarak belgeleyebilir ve eserlerinin fotoğraflarını kişisel sayfa, bloglar ya da sosyal paylaşım siteleri aracılığı ile kitlelere ulaştırarak sergileyebilir ya da satabilir. Görüyoruz ki internet sanat üretim süreci kapsamında sanatçılara bir çok kolaylık sağlıyor, sanatçılara hızlı ve kolay bilgi sağlıyor ve on-

ları ve eserlerini ağlar üzerinden kitlelere yayıyor. Genel olarak bakıldığında olumlu etkilerin bizleri memnun ettiğini söyleyebiliriz. Tabi madalyonun öteki tarafının da olduğunu unutmamak gerekir. Bir anda kitlelere yayılmak bilgisayar ve internet bağlantısına sahip olan her evin içine kadar girdiğini bilmek sanatçıya doyum ve başarı sağlayabilir. Sanatçının eserleri başka sanatçılara kaynak oluşturabilir; ama bütün bu süreç ne derece güvenli ne derece güvenilirdir? İnternet üzerinde hala başa çıkılamayan bir bilgi kirliliğinin bulunduğunu da göz ardı etmemek gerekir. Doğru ve güvenilir bilgiye ulaşmak için bizlerin de bir bilgi birikimine sahip olması gerektiğini unutmamalıyız evimizde bilgisayarlarımızın içinde uçsuz bucaksız bir kütüphanemiz var bunu biliyoruz ama bütün bilgi ve donanımlarımızı kitaplarla da desteklememiz gerektiğini unutmamalıyız. Düzenli bir internet kullanıcısı isek internet üzerinde araştırma yapacağımız doğru siteleri kolayca seçebilir ve doğru bilgiye ulaşabiliriz. Diğer bir konu ise internet üzerindeki görsel kaynaklar, unutmayalım ki günümüzde telif hakları çok ciddi boyutlara taşınmıştır ve hukuksal yaptırımlara sahiptir. İnternet üzerinden kullanılacak görsellerin her biri kaynak gösterilerek kullanılmalıdır. Eğer kullanacağımız görseller bir sanatçının eserine ait ise sanatçının kendisinden telif alınarak eserin görseli kullanılmalı ya da kaynak gösterilmelidir. İnternet sanat üretim sürecinde sanatçının en yakın dostu olsa da aynı zaman da sanatçı için her zaman bir tehdit unsuru da oluşturabilir. Eserleri ya da tasarımları başka sanatçılara kaynak oluşturmanın yanı sıra bilgi ve emek hırsızlarının elinde kötüye kullanılabilir, kopyalanabilir, internet üzerinden farklı amaçlar doğrultusunda yayılabilir. Bunun için sanatçılar internet kullanımında bilinçli davranmalıdırlar. Eser ve tasarımlarını internet üzerinde sergileyeceklerse mutlaka tescillerini alıp daha sonra yayınlamalıdırlar. Bu şekilde hareket ederlerse herhangi bir aksi ya da olumsuz durumda hukuksal haklarını arama olanağına sahip olurlar.

Görüldüğü üzere internet hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Sanat üretim süreci boyunca sanatçıya çok fazla kolaylık ve zaman sağlamaktadır. Kolay ve hızlı bilgiye sahip olmak insanda güvensizlik ortamı oluşturabilir. Bunun için de her zaman bilinçli bir kullanıcı olunmalıdır. İnternet kullanımının sanat üretim sürecindeki olumlu ve olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak hareket edilmelidir.

Kaynakça

1- http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/gsfsd/article/viewFile/3005/2637

2- http://scholar.google.com.tr/scholar?hl=tr&q=%C4%B0mgenin+G%C3% BCc%C3%BC+ve+G%C3%B6rsel+K%C3%BClt%C3%BCr%C3%BCn+Y%C3%BCkseli%C5%9Fi+&btnG=&lr=

3- http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/gsfsd/article/viewFile/3211/2762

4- http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=2af5a086- 6482-4a7e-8964-58bce7dfa9f6%40sessionmgr4001&vid=1&hid=4204

5- http://tr.wikipedia.org/wiki/Sanat

6- (http://www.haber7.com/internet/haber/749704-internetin-kisa-tarihcesi)

7- http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/dersler/ebb/ebb467-guz2000/umut- p.html

8- (http://seset.ceit.metu.edu.tr/2011/10/internetin-tarihcesi/)

Öğretmen Adaylarının Medya Okuryazarlık Düzeyleri İle Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerine Bir Çalışma

Kemal Karaman, Adem Karataş, Adem Özgür
Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi
kemal.karaman@usak.edu.tr , karatasusak@gmail.com , adem.ozgur@usak.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri cinsiyet, bölüm, sınıf ve internet kullanım amaçları gibi değişkenler açısından incelenmiştir.

Bu çalışmada veriler, Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği (KEDEÖ) ve Medya Okuryazarlığı Düzey Belirleme Ölçeği (MODBÖ) kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmuştur. Adaylardan toplanan veriler SPSS 19.0 programında Mann-Whitney U testi, t testi ve pearson korelasyon katsayısı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında doğru orantılı pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni göz önüne alındığında erkeklerin medya okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimleri kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bölüm değişkeni açısından ise sosyal bilgiler ve Türkçe öğretmenliği bölümleri lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Eleştirel düşünme eğilimi, medya okuryazarlığı, öğretmen adayı

A Study On Media Literacy Levels And Critical Thinking Dispositions Of Preservice Teachers

Abstract: The purpose of this research is to investigate the relationship between media literacy levels and critical thinking dispositions of preservice teachers. This article examines media literacy level and critical thinking in terms of gender, department and aims of internet utility.

The purpose of this research is to investigate the relationship between critical thinking dispositions and media literacy levels of preservice teachers. the data was collected by using California Critical Thinking Disposition Inventory and Media Literacy Level Scale. The study group for the research consisted of 547 pre-service teachers in the Faculty of Education at Uşak University. In data analysis, Mann-Whitney U test, independent samples t-test and Pearson product moment correlation coefficent were utilized. The research results indicated that the relationship between pre-service teachers' media literacy level and criticial thinking disposition is statistically significant and positive. In addition, males' media literacy levels and critical thinking dispositions are higher than those of female. In terms of department variable, the differences was found in favor of Turkish Language Education and Social Studies Education.

Keywords: Critical Thinking Disposition, Media literacy, Preservice teacher

1. Giriş

Eleştirel düşünme, bilinci kullanarak gerçekleşen bilişsel bir aktivitedir. Bir duruma yönelik şüphe duyma ve ikna olmayı yapıcı yönde kullanmak için, kendi iddialarımızı/savlarımızı değerlendirmemizi ve geliştirmemizi sağlar (Facione 1990; Ennis, 1996; Cottrell, 2005). Fisher (2011) eleştirel düşünmenin tanımını, "yansıtıcı düşünme" olarak John Dewey'in yaptığını belirtmiştir. Dewey (1997) yansıtıcı düşünmeyi; bir inancı veya bilgiyi, bireyin kendi bilgi ve inancı doğrultusunda aktif, tutarlı ve özenli düşünmesi, sonunda kendi bilgi ve inancına yönelik daha iyi sonuçlara ulaşması olarak tanımlamıştır. Alan yazın tarandığında eleştirel düşünmeye ilişkin birbirine benzer ve birbirini tamamlayan tanımlara ulaşılmıştır.

Eleştirel düşünme Şenkaya(2005) tarafından; gerçekleri analiz etme, fikirleri üretip düzenleme, karşılaştırma ve çıkarımlar yapma, iddiaları değerlendirme ve problem çözme becerilerinin tümü olarak ifade edilmiştir. Moore (2001) ise, eleştirel düşünmeyi genel olarak yüksek düzeyde düşünmeyi gerektirdiği, uygulama veya analizden çok sentez ve değerlendirme yapmak olarak ifade etmektedir.

TDK Büyük Türkçe Sözlük'te eğilim; "Bir şeyi sevmeye, istemeye veya yapmaya içten yönelme, meyil, temayül, tandans." olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2013). Siegel (1999), düşünme eğilimlerinin bireyin özelliği olduğunu ve düşünmeye olan istekliliği belirlediğini ifade etmiştir. Bireyler eleştirel düşünme becerilerini eleştirel düşünme eğilimlerine sahipseler kullanabilirler (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Eleştirel düşünme eğilimi, bireyin eleştirel düşünmeye olan istekliliğidir. Unutulmamalıdır ki eleştirel düşünmeyi yaşamlarında etkili biçimde kullanabilen bireyler, eleştirel düşünme becerilerine ve eleştirel düşünme eğilimlerine sahip bireylerdir (Yıldırım, 2009).

Ennis (1996)'te eğilimlerin doğrudan gözlenemeyeceğini söylemiş ve bir bardağa bakarak onun kolayca kırılacağı kanısına varılamayacağını söylemektedir. Facione'de (1998) yeterliklerimiz elverdiği ölçüde eleştirel düşünme becerilerini geliştirebileceğimizi ve bu becerileri kullanılması için içsel motivasyonların desteklenmesi gerektiğini söylemektedir. Ennis de düşünme eğilimini; belirli bir durumda kişinin o duruma yönelik düşündüğü şeyi yansıtması, olarak tanımlamıştır.

Eleştirel düşünme ile ilişkili görülen medya okuryazarlığı ise şöyle ifade edilmektedir. Medya okuryazarlığı; çeşitli form ve biçimlerdeki medyaya giriş, analiz, değerlendirme ve yaratma yeteneğidir (Thoman ve Jolls 2008; Hoem 2004; Ofcom Media Literacy Bulletin 2006; Kellner ve Share 2005).

Ulusal Liderlik Konferansı'nda ortaya çıkan tanıma göre medya okuryazarlığı analiz etme, değerlendirme ve mesajların iletimi yeteneğini kapsamaktadır. Justin Lewis ve Sut Jhally medya okuryazarlığını mesajların üretim ve aktarımındaki kültürel, ekonomik, politik ve teknolojik boyutların anlaşılması olarak tanımlamaktadır. Alan Rubin bu tanımlara ek olarak medya okuryazarlığının iletişim teknolojileri ve araçlarının, kullanılan kodların, üretilen mesajların ve bu mesajların seçimi, yorumlanması ve etkisinin anlaşılmasına ilişkin olduğunu vurgulamaktadır (Baran & Davis, 2010). Ayrıca Hoem, Thoman ve Jolls; medya okuryazarlığını 21. yüzyılın eğitim yaklaşımı olarak nitelendirmektedirler (Thoman ve Jolls 2008; Hoem 2004).

Potter(2004), medya okuryazarlığını bireyin ne şekilde medyaya maruz kaldığını anlama ve karşılaştığı iletileri yorumlama becerisi olarak tanımlamaktadır. Bu becerinin yüksek ve düşük olarak 2 farklı düzeyi olduğunu, yüksek medya okuryazarlığı düzeyinin bireyin lehine olduğunu ifade etmektedir.

Medya okuryazarlığı; bilgi, teknoloji, internet ve bilgisayar gibi okuryazarlık alanlarıyla ilişkili durumdadır. Medya toplumlara ve toplumları oluşturan bireylere şekil veren önemli

bir güç halindedir. Bu nedenle medya okuryazarlığının öğretmen eğitiminde önemli bir yeri vardır. Çünkü medya okuryazarlığı öğretmen ve öğrencilerin eleştirel düşünmelerini sağlayarak onlara yeni öğrenme yolları sunar. Bununla birlikte medya, okul ile gerçek hayat ve eğitimciler ile diğer insanlar arasında gerçek ilişkilerin kurulmasını sağlar. Öğretmenler değişik kültürlerden gelen öğrencilerin nasıl öğreneceğini anlamak için medya okuryazarı olma gereksinimi duyar. Bu niteliği kazanmış olan öğretmenler medya okuryazarlığı konusunda öğrencilerine model olabilirler. Çünkü günümüz dünyasının öğrencileri medyanın etkin olduğu ortamlarda büyümektedirler. Öğretmenler medyanın öğrenciler üzerindeki yararlı etkisini artırmak, zararlı etkisini azaltmak için öğrencileri yönlendirmeli ve onlara örnek olmalıdır. Bütün bunlarla birlikte medya ve teknoloji öğretme-öğrenme süreçlerinde araç/vasıta olmalı, öğrenmenin kendisi olmamalıdır (Schwarz, 2001).

Medya okuryazarlığıyla ilgilenen birçok akademisyen medya okuryazarlığının hem bir öğretim metodu hem de bir öğretim konusu olduğunu vurgulamaktadır. Bunların yanında medya okuryazarlığı tanımında yer alan "üretme" becerisine vurgu yapanlar da vardır. Hobbs'a (1998) göre bireye medya okuryazarlığını kazandırmanın en iyi yolu bu 3 alanı birleştirmektir.

Masterman (1997), medya okuryazarlığının en önemli amacını; medya araçlarını eleştirel bir biçimde yargılama becerisi kazandırma olarak ifade etmektedir. Considine (2002) ise medya okuryazarlığının bireylere sağlayabileceği katkıları sıralarken; medya okuryazarlığının eleştirel düşünme becerisi hareketiyle uyumlu olduğunu ve eleştirel düşünmeyi desteklediğini belirtmektedir. Gelen (1999) ise eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için yerine getirilmesi gereken etkinlikleri ifade ederken; "gazete ve dergilerde yayınlanan makaleleri inceleyerek ön yargıları, eğilimleri belirlemeye çalışma" ifadesini kullanmıştır. Zaten bir kitle iletişim aracının incelenmesi, o araçtaki ön yargıların ve eğilimlerin belirlenmesi bir medya okuryazarlığı becerisidir.

Center for Media Literacy (2003); medya okuryazarlığının eleştirel düşünmeyi destekleyerek bilgiye dayalı karar alabilen, toplum yaşamına katılabilen vatandaşlar yetiştirilmesine katkıda bulunduğunu ifade etmektedir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının medya okuryazarlıkları ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda "eleştirel düşünme medya okuryazarlığını etkilemekte midir?", "medya okuryazarlığı eleştirel düşünme eğilimlerini etkilemekte midir?", sorularına yanıt aranmıştır.

2. Yöntem

Araştırma; nicel araştırma modellerinden betimsel araştırma modelinde olup, ilişkisel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrencileri oluşturmaktadır. Ölçekler; sınıf, fen bilgisi, ilköğretim matematik, Türkçe ve sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 600 öğrenciye uygulanmış, ölçeklerin 547 tanesi geçerli, 53 tanesi eksik veya yanlış kodlamadan dolayı geçersiz sayılmıştır. 547 öğrenciden toplanan verilerin demografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmektedir.

2.2. Veri toplama araçları

Kaliforniya eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği: Amerikan Felsefe Derneği tarafından düzenlenen Delphi projesi sonucunda 1990 yılında yapılmıştır.

Medya okuryazarlığı düzey belirleme ölçeği: Karataş (2008) tarafından geliştirilen ölçek 5'li likert tipinde olup toplam 17 maddeden oluşmaktadır.

		Toplam	%
Cinsiyet	Kız	353	64,5
	Erkek	194	36,5
Bölüm	Sınıf Öğretmenliği	118	21,6
	Türkçe Öğrt.	114	20,8
	Sosyal Bilg. Öğrt.	105	19,2
	Matematik Öğrt.	104	19,0
	Fen Bilgisi Öğrt.	106	19,4
Sınıf	1. Sınıf	148	27,1
	2. Sınıf	145	26,5
	3. Sınıf	136	24,9
	4. Sınıf	118	21,6
İnternet Kullanım Amaçları	Bilgiye Erişim	376	68,7
	Haber Okuma	50	9,1
	Eğlence	68	12,4
	Diğer	53	9,7
	Toplam	547	100

Tablo 1. Demografik verilere göre grup sayıları

2.3. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde; betimsel istatistikler, grupların normal dağılımının test edilmesinde Kolmogorov-Smirnov testi, grup varyanslarının homojenliğinin test edilmesinde Levene testi, eleştirel düşünme eğilimlerinin cinsiyete göre farklılıklarına dair Mann Whitney U testi, medya okuryazarlığı düzeyinin cinsiyete göre farklılıklarına dair bağımsız örneklemler t testi, eleştirel düşünme eğilimi ile medya okuryazarlığı düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesinde pearson korelasyon katsayısı, eleştirel düşünme eğilimi ile medya okuryazarlığı alt boyutları arasındaki ilişkinin incelenmesinde spearman sıra farkları korelasyon katsayısı analizleri kullanılmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde öğrencilere uygulanan kişisel bilgi formundan, MO düzeyi ve EDE ölçeklerinden elde edilen veriler sonucunda ve bu veriler üzerinde yapılan istatistiklerin sonuçları sunulmaktadır.

3.1 Öğretmen adaylarının MO düzeyleri ve Eleştirel düşünme eğilimi puanları

Adaylara ait istatistikler Tablo 2'de verilmiştir.

	N	$\bar{X}$	ss
MO Düzeyi	547	63.95	8.64
EDE		202.41	18.88

Tablo 2. Öğretmen adaylarının MO düzeyi ve EDE'ye göre betimsel istatistikleri

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının MO düzeyi ortalamasının 63.95 olduğu görülmektedir. Bu da çalışmadaki öğretmen adaylarının orta düzeyde bir medya okuryazarlık düzeyine sahip olduklarını göstermektedir.

Kökdemir (2003), EDE ölçeğinin bir bütün olarak değerlendirildiğinde puanı 240'dan az olan kişilerin genel eleştirel düşünme eğilimlerinin düşük, 300'den fazla olanların ise yüksek olduğunu belirtmiştir. Buna göre çalışma grubun EDE'nin düşük ($\bar{X}$=202.41) olduğu görülmektedir.

3.2 Cinsiyet değişkeni açısından öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı düzeyinin ve Eleştirel düşünme eğiliminin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin ve medya okuryazarlık düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirmek için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

-Medya okuryazarlık düzeyinin cinsiyete göre değişimi						
Gruplar	**N**	$\bar{X}$	**S**	**sd**	**t**	**p**
Kız	353	63.06	8.56	545	3.28	.001
Erkek	194	65.57	8.58			
-Eleştirel düşünme eğiliminin cinsiyete göre değişimi						
Gruplar	**N**	$\bar{X}$	**S**	**sd**	**t**	**p**
Kız	353	200.21	18.02	545	3.72	.000
Erkek	194	206.41	19.77			

Tablo 3. Cinsiyet değişkeni açısından t-testi sonuçları

Tablo 3'e göre medya okuryazarlık düzeyi cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $t(545)=3.28$, $p<.05$. Erkek öğretmen adayları-

nın medya okuryazarlık düzeyi ortalamaları ($\bar{X}$=65.57), kız öğretmen adaylarının ortalamasından ($\bar{X}$=63.06) daha yüksek bulunmuştur. Eleştirel düşünme eğilimi ortalamalarına baktığımızda erkek öğretmen adaylarının ($\bar{X}$=206.41), kız öğretmen adaylarından ($\bar{X}$=200.21) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur, t(545)=3.72, p<.05.

3.3 Bölüm değişkeni açısından öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı düzeyinin ve eleştirel düşünme eğiliminin karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin ve medya okuryazarlık düzeylerinin bölüme göre betimsel istatistikleri Tablo 4'da ve bölümler arası anlamlı farklı gösterip göstermediğini ve hangi bölümler arasında fark oluştuğunu belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi ve Scheffe testi sonuçları Tablo 5'de gösterilmiştir.

Analiz sonuçları, öğretmen adaylarının MO düzeylerinde bölüm değişkeni bakımından anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir, F(4, 542)=6.64, p<.05. Hangi gruplar arasında farklılık olduğunu ortaya koymak için yapılan Scheffe testi sonucunda, sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencilerinin MO düzeyleri ($\bar{X}$=66,67), sınıf öğretmenliği ($\bar{X}$=62.79), matematik öğretmenliği ($\bar{X}$=61.92) ve fen bilgisi öğretmenliği ($\bar{X}$=62.62) öğrencilerinin MO düzeylerinden daha yüksek olduğu, Türkçe öğretmenliği bölümü öğrencilerinin MO düzeylerinin de ($\bar{X}$=65.72) ilk. matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin MO düzeylerinden ($\bar{X}$=61.92) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca EDE ortalamasının bölümler arasındaki farklılaşmasının anlamlı olmadığı bulunmuştur, F(4, 542)=1.73, p<.05.

	MO düzeyi			EDE		
Bölüm	**N**	**$\bar{X}$**	**SS**	**N**	**$\bar{X}$**	**SS**
Sınıf Öğretmenliği	118	62.79	7.98	118	200.81	18.10
Türkçe Öğretmenliği	114	65.72	8.33	114	204.71	19.57
Sosyal Bilgiler Öğrt.	105	66.67	9.26	105	202.37	21.28
Matematik Öğrt.	104	61.92	8.12	104	199.36	17.33
Fen Bilgisi Öğrt.	106	62.62	8.66	106	204.74	17.58

Tablo 4. MO düzeyi ve EDE'nin bölüm değişkenine göre betimsel istatistikleri

-MO düzeyinin bölüme göre değişimi						
Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**Anlamlı Fark***
Gruplararası	1905.118	4	476.279	6.644	.000	SB-M,
Gruplariçi	38852.345	452	71.683			SB-F,
Toplam	40757.463	546				SB-S,
						Tr-M
-EDE'nin bölüme göre değişimi						
Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**Anlamlı Fark***
Gruplararası	2447.787	4	611.947	1.726	.143	-
Gruplariçi	192124.300	542	354.473			
Toplam	194572.088	546				

*SB: Sosyal bilgiler öğrt., M: Matematik öğrt, F: Fen bilgisi öğrt, S: Sınıf öğrt., Tr: Türkçe öğrt.

Tablo 5. Bölüm değişkeni açısından tek yönlü varyans analizi sonuçları

3.4 Yaş değişkeni ile MO düzeyi ve EDE arasındaki korelasyonlar

Kılıç (2012), aralarındaki ilişkinin araştırılacağı sürekli değişkenlerin biri veya ikisi de normal dağılım göstermiyorsa Spearman sıra farkları korelasyon katsayısın kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Yaş değişkeni normal dağılım göstermediği için yaş ile MO düzeyi ve EDE arasındaki ilişkiyi ölçmede Spearman rho analizi kullanılmıştır.

	MO düzeyi			EDE		
Bölüm	**N**	**$\bar{X}$**	**SS**	**N**	**$\bar{X}$**	**SS**
1. sınıf	148	63.14	9.23	148	200.82	20.11
2. sınıf	145	63.78	7.85	145	204.05	17.70
3. sınıf	136	64.38	9.22	136	202.32	18.94
4. sınıf	118	64.66	8.10	118	202.47	18.68

Tablo 6. MO düzeyi ve EDE'nin sınıf değişkenine göre betimsel istatistikleri

Tablo 6 incelendiğinde yaş değişkeni ile MO düzeyi arasında pozitif yönde küçük bir ilişki olduğu fakat bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur, rs=0.068, p>.01. Diğer taraftan yaş değişkeni ile EDE arasındaki ilişki de istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermemektedir, rs=0.003, p>.01.

3.5 MO düzeyi ile EDE arasındaki korelasyon

MO düzeyi ile EDE arasındaki ilişkinin incelenmesi Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Tablo 7'e bakıldığında MO düzeyi ile EDE arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, r=0.247, p<.01. Buna göre MO düzeyi arttıkça EDE'nin de arttığı ya da EDE arttıkça MO düzeyinin de arttığı söylenebilir. İki değişkenin birbirleri üzerinde açıkladığı varyans %6'dır (r2=0.06).

-MO düzeyinin sınıfa göre değişimi						
Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**Anlamlı Fark***
Gruplararası	185.946	3	61.982	0.830	.478	-
Gruplariçi	40571.517	543	74.717			
Toplam	40757.463	546				
-EDE'nin sınıfa göre değişimi						
Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**Anlamlı Fark***
Gruplararası	762.805	3	254.268	0.712	.545	-
Gruplariçi	193809.283	543	356.923			
Toplam	194572.088	546				

Tablo 7. Sınıf değişkeni açısından tek yönlü varyans analizi sonuçları

4.Tartışma ve Sonuç

Çalışmada öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri orta düzey olarak, eleştirel düşünme eğilimleri ise düşük düzey olarak belirlenmiştir. Aybek ve Demir (2013), yaptıkları çalışmada; lise öğrencilerinin medya okuryazarlıklarını yüksek düzey olarak, eleştirel düşünme eğilimlerini ise düşük düzey olarak tespit ettiklerini ifade etmektedirler. Schmidt (2013) yaptığı çalışmada öğrencilerin sınırlı medya okuryazarlığına sahip olduğunu ve tüm öğretmenlere göre medya okuryazarlığının önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmada erkek öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin ve medya okuryazarlık düzeylerinin kadın öğretmen adaylarına göre daha yüksek çıktığı bulunmuştur. Kadın öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri

ve eleştirel düşünme eğilimlerinin düşük çıkmasında "Medya okuryazarlığı mı yoksa eleştirel düşünme mi daha etkilidir?" sorusuna yanıt aranması gerekmektedir. Som ve Kurt(2012) çalışmalarında bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimindeki öğretmen adaylarının medya okuryazarlıkları ile cinsiyetleri arasında bir fark tespit edememişlerdir. Başka grup ve örneklemlere benzer araştırmaların yapılmasında fayda görülmektedir. Kadın öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin ve medya okuryazarlık düzeylerinin arttırılması yönünde konferans, panel ve uygulamalar yapılmalıdır.

Öğretmen adaylarının bölüm değişkeni açısından medya okuryazarlık düzeyleri incelendiğinde sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencilerinin sınıf, ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinden daha yüksek medya okuryazarlık düzeyine sahip olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca Türkçe öğretmenliği öğrencilerinin ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinden daha yüksek medya okuryazarlık düzeyine sahip olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının sınıf değişkeni açısından medya okuryazarlığı ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Yalnız sınıf düzeyi yükseldikçe medya okuryazarlık düzeyinin arttığı ama bu farkın istatistiksel sonuçlarda anlamlı olmadığı görülmüştür. Som ve Kurt (2012) çalışmalarında öğrencilerin sınıf düzeyleri ile medya okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmış ve sınıf düzeyi arttıkça medya okuryazarlığının arttığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının yaş değişkeni açısından medya okuryazarlığı ve eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki korelasyona bakıldığında; yaş değişkeni ile medya okuryazarlığı arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiş ama bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Öğretmen adaylarının internet kullanım amacına göre medya okuryazarlığı ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Yalnız internet kullanım amaçlarından "haber okuma" amacıyla internet kullandıklarını ifade edenlerin medya okuryazarlık düzeyi ve eleştirel düşünme eğilimleri en yüksek değerlere sahip gözükmektedir.

Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık ve eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiye bakıldığında düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Buna göre medya okuryazarlığı arttıkça eleştirel düşünme eğilimleri artmakta veya eleştirel düşünme eğilimleri arttıkça medya okuryazarlığı artmaktadır. İki değişkenin birbirleri üzerinde açıkladığı varyans % 6 olarak bulunmuştur. Aybek ve Demir (2013) yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile medya okuryazarlık düzeyi arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki olduğunu ifade etmektedirler. Feuerstein (1999)'ın yaptığı öntest-sontest araştırma desenindeki medya okuryazarlığı programı çalışmasında medyadan gelen mesajları eleştirme becerisi kazandırılmaya çalışılan kontrol grubunun eleştirel düşünme becerileri ve medya okuryazarlığı düzeylerinin arttığı bulunmuştur. Bu çalışmada bulunan ilişkinin, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri yönünde farkındalıklarının ve medya okuryazarlığı düzeylerinin arttırılması için etkinlikler yapıldığında daha kuvvetli olacağı düşünülmektedir.

Arke (2005) yaptığı araştırma sonucunda medya okuryazarlığı ile eleştirel düşünme arasında anlamlı bir ilişki tespit etmiş ve eleştirel düşünmenin kazandırılmasında medya okuryazarlığı eğitiminin önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır (Akt. Kurt ve Kürüm, 2010). Kellner ve Share (2005), çalışmalarında medyadaki mesajların yapılandırılmış olduğunu, her bireyin bu mesajları farklı algıladığını, bu mesajların bazı değerler ve bakış açıları taşıdığını ve medyanın güç/kar amacı güttüğünü tüm bireylerin fark etmesi gereken bir konu olduğunu vurgulanmış ve bu farkındalık bireyin eleştirel düşünme eğilimleri ile ilişkili olduğunu savunmuştur.

Kurt ve Kürüm (2010) 'ünde belirttiği gibi eleştirel düşünme becerisi bireylerin çeşitli medyalardan gelen mesajları çözümlemesi ve kendi mesajlarını oluşturabilmesi, bireyin medyayı eleştirel bir bakış açısı ile irdelemesini önemli kılmaktadır.

Eğer eleştirel düşünme ve medya okuryazarlığının birbiriyle etkileşim halinde olan iki kavram olduğu kabul edilirse ve bu iki kavramın özellikle eğitimciler ve toplum için öneminin farkına varılırsa, bu iki kavramı temel alan bir dersin eğitim fakültelerinin dersleri arasına yerleştirilmesinde fayda olabilir.

Kaynaklar

Aybek, B., & Demir, U. R. (2013). Lise Öğrencilerinin Medya ve Televizyon Okuryazarlık Düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22(2).

Baran, S. J., & Davis, D. K. (2010). Mass communication theory: Foundations, ferment, and future. Cengage Learning.

Considine, D. (2002). Media literacy across the curriculum. Thinking Critically about Media: Schools and Families in Partnership, 23-29.

Cottrell, S. (2005). Critical thinking skills. Developing effective analysis and argument. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Dewey, J. (1997). How we think. Courier Dover Publications.

Ennis, R. H. (1996). Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. Informal Logic, 18(2), 165-182.

Facione, P. A. (1990). The California Critical Thinking Skills Test: College Level. Technical Report# 1. Experimental Validation and Content Validity. ERIC Clearinghouse.

Facione, P. A. (1998). Critical thinking: What it is and why it counts. Millbrae, CA: California Academic Press. Retrieved April, 1, 2004.

Feuerstein, M. (1999). Media literacy in support of critical thinking. Journal of Educational Media, 24(1), 43-54.

Fisher, A. (2011). Critical thinking: An introduction. Cambridge University Press.

Gelen, İ.(1999). "İlköğretim okulları 4. sınıf öğretmenlerinin sosyal bilgiler dersinde düşünme becerilerini kazandırma yeterliklerinin değerlendirilmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Hobbs, R. (1998). The seven great debates in the media literacy movement. Journal of communication, 48(1), 16-32.

Hoem, J. (2004). Videoblogs as" Collective Documentary". blogtalk.netpresentBT2Hoem_Jon.pdf Erişim Tarihi: 05.08.2013.

Karataş, A. (2008). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Kellner, D., & Share, J. (2005). Toward critical media literacy: Core concepts, debates, organizations, and policy. Discourse: Studies in the cultural politics of education, 26(3), 369-386.

Kökdemir, D. (2003). Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kılıç, Ş. (2012). Interpretation of correlation analysis results. Journal of Mood Disorders, 2(4), 191-193. doi:10.5455/jmood.20121209012824

Kurt, A. A. ve Kürüm D. (2010). Medya Okuryazarlığı ve Eleştirel Düşünme Arasındaki İlişki: Kavramsal Bir Bakış. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2(2), 20-34.

Masterman, L. (1997). A rationale for media education. Media literacy in the information age, 6, 15-68.

Moore, K. D. (2001). Classroom teaching skills. Fifth Edt. Boston: Mcgraw-Hill.

"Ofcom Media Literacy Bulletin" (2006) www.ofcom.org.ukadvicemedia_literacymedlitpubbulletinsissue7.pdf Erişim Tarihi: 14.07.2013

Potter, W. J. (2004). Theory of Media Literacy: A Cognitive Approach. SAGE.

Schmidt, H. C. (2013). Media Literacy Education from Kindergarten to College: A Comparison of How Media Literacy Is Addressed across the Educational System. The Journal of Media Literacy Education, 5(1).

Schwarz, G. (2001). Literacy Expanded: The Role Of Media Literacy in Teacher Education. Teacher Education Quarterly,28(2). http://www.teqjournal.org/Back%20Issues/backIssues.html Erişim Tarihi: 13.07.2013.

Seferoğlu, S. S.; Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Eğitim. H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education). (30) s. 193-200.

Siegel, H. (1999). What (Good) are Thinking Dispositions. Educational Theory, 49 (2), s:207-224.

Som, S., & Kurt, A. A. (2012). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Öğrencilerinin Medya Okuryazarlık Düzeyleri. Anadolu Journal of Educational Sciences International, 2(1), 104-119.

Şenkaya, E. (2005). "Yabancı Dil Yazma Öğretiminde Eleştirel Düşünme Becerilerinin Kullanımının Başarıya Etkisi." Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Thoman, E. ve Jolls, T. (2008). 21. Yüzyıl Okuryazarlığı. (Çev. Cevat Elma ve Alper Kesten) Ankara: Ekinoks Yayınları.

Türk Dil Kurumu (TDK) (2013). Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük. Ankara: Türk Dil Kurumu.

Yıldırım, H. İ (2009). Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fen Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Türkiye'de ve Dünyada İntihalin Yaptırımları

Behlül Gücükoğlu[1], Zerrin Ayvaz Reis[2]

[1] İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

[2] , İstanbul Üniversitesi, Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi, İstanbul

behlulgucukoglu@gmail.com, zerrinareis@yahoo.com

Özet: Günümüzde intihal gerek öğrenciler açısından gerekse de akademisyenler açısından büyük bir sorun hâline gelmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte tespit edilmesi artık daha da kolay hâle gelen intihal son yıllarda üzerinde en çok tartışılan konu olmuştur. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de ve dünyada intihalin yaptırımlarını incelemektir. Bu çalışma kapsamında, bilim etiği, intihal tanımı, intihal türleri ve intihal olarak kabul edilen davranışlar üzerinde durulmuştur. Buna ek olarak intihalin Türkiye'deki ve dünyadaki yaptırımlarına değinilmiş ve intihal açısından yeni Yükseköğretim Kurulu (YÖK) kanun taslağı ve Danıştay'ın intihal kararı ele alınmıştır. Ayrıca yürürlükte bulunan 2547 sayılı YÖK Yasası'ndaki ve 657 sayılı Devlet Memurları Yasası'ndaki intihal fiilinin yasal boşlukları incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilim Etiği, İntihal, İntihal Türleri, Türkiye'de İntihalin Yaptırımları, Dünyada İntihalin Yaptırımları, Yeni Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Kanun Taslağı, Danıştay'ın İntihal Kararı.

Sanctions of Plagiarism in Turkey and in the World

Abstract: Nowadays, plagiarism has become a major problem in terms of not only students but also academics. Plagiarism, which is now easier to be detected with the developing technology, has become the most debated issue in recent years. The aim of this study is to examine sanctions of plagiarism in Turkey and in the world. In the coverage of this study, it was focused on ethics of science, definition of plagiarism, types of plagiarism and behaviors that are considered plagiarism. In addition to this, sanctions of plagiarism in Turkey and in the world was mentioned and draft of new Higher Education Council's (HEC) law and plagiarism decision of the State Council were discussed. Furthermore, legal loopholes in the act of plagiarism in the current HEC Law numbered 2547 and in the current Civil Servants numbered 657 were investigated.

Keywords: Ethics of Science, Plagiarism, Types of Plagiarism, Sanctions of Plagiarism in Turkey, Sanctions of Plagiarism in the World, Draft of New Higher Education Council's (HEC) Law, Plagiarism Decision of the State Council.

1. Giriş

Bilim dünyası son yıllarda birçok skandal olayla karşı karşıya kalmıştır. Bu olayların en önemlilerinden biri ise intihal olaylarıdır. Birçok bilim adamı intihal suçu ile suçlanmış ve suçluluğu ispatlananlara çeşitli yaptırımlar uygulanmıştır. İntihal olayları sadece bilim adamları ile sınırlı kalmamış, bu olay lisans, yüksek lisans, hatta doktora öğrencilerinde de görülmüştür.

"Üniversitelerde kopya olayları ve uygulanan disiplin cezalarında kaos artarak sürüyor." [1, para. 2]. Serengil [2, para. 8] intihal konusunda şunları söylemiştir:

İntihal meselesi sadece akademisyenleri ilgilendiren bir sorun değildir. İnternetin ortaya çıkması ve devasa bir kaynak olarak hizmet etmesi sonucu ödev hazırlayan birçok öğrenci direkt kopyalayıp yapıştırmak suretiyle ödev veya tez hazırlamaktadır. Çok geniş bir kaynak olmasından ötürü öğretmenlerin bu durumu kontrol altına alma olasılığı oldukça zayıftır.

İntihal suçu sabit görülen birçok öğrenci ya en hafif ceza olarak nitelendirilebilecek olan dersten bırakılma cezası alır ya da yönetmelikte belirtilen okuldan uzaklaştırma cezası alır. Bununla birlikte intihal yaptığı gerekçesi ile birçok akademisyenin unvanları alınmış, bazıları görevlerinden istifa etmek durumunda kalmış ve hatta bazen de onlar için meslekten ihraç davaları açılmıştır.

Hâl böyle olunca bu sorunun çözülmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Bu sorun ile ilgili üniversitelerde etik komisyonları kurulmuş, konu ile ilgili etkinlikler yapılmış ve hatta konu Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK) yeni kanun taslağında ele alınmıştır. Ancak bu durumda insanların aklına sorunun çözümü için etik mi daha iyi bir yöntemdir yoksa hukuk mu daha iyi bir yöntemdir sorusu gelebilir. Bu bildiri konuyu her iki açıdan incelemektedir.

2. Bilim Etiği

Bilimsel çalışmalar belirli kurallar çerçevesinde sürdürülüp, tamamlanmalıdır. Bu kuralların bazılarını yasalar belirlerken bazılarını ise etik kurallar belirlemektedir.

"Bilimsel araştırmaların sistematik olarak yürütülüp sonuçlandırılmasında bilim insanının çok büyük sorumluluğu bulunmaktadır. Biraz daha açar isek bilim insanlığı kanımca bir kültür ve ahlak (ettik[sic]) olayıdır." [3, para. 25].

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) [4, para. 6] bilimsel çalışmalardaki etik dışı davranışları şu şekilde tanımlamıştır:

a. Uydurma (Fabrication): Araştırmada bulunmayan verileri üretmek, bunları rapor etmek veya yayımlamak.

b. Çarpıtma (Falsification): Değişik sonuç verebilecek şekilde araştırma materyalleri, cihazlar, işlemler ve araştırma kayıtlarında değişiklik yapmak veya sonuçları değiştirmek.

c. Aşırma (Plagiarism): Başkalarının fikirlerini, metodlarını[sic], verilerini, yazılarını ve şekillerini sahiplerine atıf yapmadan kullanmak.

d. Duplikasyon (Duplication): Aynı araştırma sonuçlarını birden fazla dergiye yayım için göndermek veya yayımlamak.

e. Dilimleme (Least Publishable Units): Bir araştırmanın sonuçlarını, araştırmanın bütünlüğünü bozacak şekilde ve uygun olmayan biçimde parçalara ayırarak çok sayıda yayın yapmak.

f. Desteklenerek yürütülen araştırmaların sonuçlarını içeren sunum ve yayınlarda destek veren kurum veya kuruluş desteğini belirtmemek.

g. Araştırma ve makalede ortak araştırıcı ve yazarların yazılı görüş birliği olmadan, araştırmada ve makalede aktif katkısı bulunanların isimlerini çıkartmak veya yazarlıkla bağdaşamayacak katkı nedeniyle yeni yazar(lar) eklemek veya yazar sıralamasını değiştirmek.

h. Araştırma ve yayın etiği ilkeleriyle bağdaşmayan diğer davranışlarda bulunmak.

Bu çalışmada, bilimsel yayın özelliği taşıyan çalışmalardaki etik dışı uygulamalardan biri olan "intihal" konusu ele alınmıştır.

3. İntihal Nedir?

İntihal (aşırma) Türk Dil Kurumu'nda (TDK) [5, para. 5] "başkalarının yazılarından bölümler, dizeler alıp kendisininmiş gibi gösterme

veya başkalarının konularını benimseyip değişik bir biçimde anlatma" şeklinde tanımlanmıştır. "İntihal kelimesi, genellikle hata ve bilgisizlik hâllerini tanımlamak için kullanılmasına rağmen o, suiistimali belirten bir kelimedir." [6, s. 130].

3.1. İntihal Türleri Nelerdir?

Genel olarak yapılan intihal türleri şunlardır [7, para. 4]:

#1. Klonlama (Clone): Başkasının çalışmasını kelime kelime kendininmiş gibi sunma.
#2. Kopyalama (Ctrl-C): Değişiklik yapmadan tek bir kaynaktaki metnin önemli bölümleri içerme.
#3. Bulma-Değiştirme (Find-Replace): Anahtar kelimeleri ve cümleleri değiştirme fakat kaynağın önemli içeriğini koruma.
#4. Remiks Yapma (Remix): Birbirine uyan birçok kaynağı başka sözcüklerle anlatma.
#5. Geri Dönüştürme (Recycle): Yazarın önceki çalışmalarını kaynak göstermeden fazlaca alma.
#6. Melezleme (Hybrid): Kaynak göstermeden kopyalanan metinler ile kaynak gösterilenleri mükemmelce birleştirme.
#7. Lapa Yapma (Mashup): Birçok kaynaktan kopyalanan materyali karıştırma.
#8. 404 Hatası Yapma (404 Error): Var olmayan ya da kaynaklar hakkında hatalı bilgili kaynaklar içerme.
#9. Toplama (Aggregator): Uygun kaynak içerme fakat neredeyse hiç orijinal çalışma olmama.
#10. Yeniden Tweetleme (Re-Tweet): Uygun kaynak içerme fakat orijinal metne ya da yapıya çok yakından dayanma.

3.2. İntihal Olarak Kabul Edilen Davranışlar Nelerdir?

Aşağıdaki fiiller intihal olarak kabul edilen davranışlar arasında yer alır [8, para. 5]:

- Başkasının çalışmasını kendininmiş gibi teslim etmek.
- Başkasının kelimelerini ya da fikirlerini kaynak göstermeden kopyalamak.
- Alıntıyı tırnak içine koymada başarısız olmak.
- Alıntının kaynağı hakkında yanlış bilgi vermek.
- Kelimeleri değiştirmek fakat kaynak göstermeden kaynağın cümle yapısını kopyalamak.
- Kaynak gösterip ya da göstermeksizin çalışmanın ana kısmını oluşturan kaynaktan çok fazla kelime ya da fikir kopyalamak.

4. Dünyada İntihalin Yaptırımları

İntihal yaptırımlarının dünyada küçük farklılıklara rağmen Türkiye ile benzer uygulamalar olduğu görülmektedir.

Avustralya'da seçtiği yedi üniversitedeki uygun olmayan davranışları inceleyen Lindsay'in [9, s. 29] araştırmasının sonucuna göre toplamda 1.524 uygunsuz davranışın 1.157 tanesinin %75,92 oranıyla intihal olduğu Tablo 1'de görülmektedir.

Üniversite	İntihal	Toplam Akademik Suiistimal	İntihal Oranı (%)
A	193	205	94,15
B	114	144	79,17
C	393	441	89,12
D	118	181	65,19
E	123	174	70,69
F	93	161	57,76
G	123	218	56,42
Toplam	**1.157**	**1.524**	**75,92**

Tablo 1: Avustralya Üniversitelerindeki İntihal Sayısı ve Oranı [9]

Berlinck [10], ABD ve İngiltere'de yükseköğrenim kurumlarında intihal ile ilgili yaptırımların gayet detaylı bir şekilde ve kolayca erişilebilir olarak sunulmasına karşın, Brezilya'da hiçbir kurumda bu bilgilerin yayınlanmadığını dile getirerek bu durumda intihalin nasıl önlenebileceğinin belirsiz olduğuna değinmiş ve bu konuda kuralları belirleyici çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamıştır.

Macdonald ve Carroll [11, s. 240] "… Araştırmalar; öğrencilere neden intihalden uzak durma-

ları gerektiğinin açıkça belirtilmesi gerektiğini göstermektedir." diyerek, bütünsel bir yaklaşımla çözüm önermektedirler. Bu yaklaşımda; önce intihalin tanımlanması, sonra neden intihalden kaçınmak gerektiğinin açıklanması, ondan sonra yaptırımların yer alması söz konusu edilmiştir.

IPPHEAE (Impact of Policies for Plagiarism in Higher Education across Europe) projesi; Avrupa çapında yüksek eğitimde intihal konusundaki boşluğu kapatmak için uygulanan intihal politikalarının etkisini araştırmak üzere Avrupa Birliği (AB) tarafından 2010-2013 yılları için yaklaşık 400.000 € ile fonlanmış bir projedir ve projenin ortakları; İngiltere, Litvanya, Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Kıbrıs'tır [12, 13]. Projedeki araştırmanın konusu [12, 13];

- Akademik dürüstlük ve kalite güvencesi şeffaflık;
- İntihal ve akademik usulsüzlüğü işleme için, adil, etkin ve tutarlı politikalar;
- İntihal ve akademik sahtekârlık için standart yaptırımların standart aralığı;
- Dijital araçlar ve dil depoları kullanımı;
- Önleyici stratejiler ve önlemler;
- Politikalar ve prosedürler hakkındaki iletişim

Ülkeler		Anketi Cevaplayan Öğrenci Sayısı	Anketi Cevaplayan Öğretmen Sayısı	Anketi Cevaplayan Kıdemli Yönetici Sayısı	Ulusal Kurum Mülakatı Sayısı	Öğrenci Mülakatı & Odak Grup Sayısı	Toplam Katılımcı Sayısı	Organizasyon ve Kurum Sayısı
Avusturya	AT	543	87	0	2	4	636	17
Belçika	BE	2*	3	0	3	1	9	5
Bulgaristan	BG	93	6	1	1		101	5
Kıbrıs	CY	323	33	5		5	366	6
Çek Cum.	CZ	351	195	10	2		558	26
Danimarka	DK	13	2	0	1		16	5
Estonya	EE	48	8	2	2		60	6
Finlandiya	FI	172	12	0	4	10	198	12
Fransa	FR	129	8	1	3	15	156	16
Almanya	DE	51	8	2	14	25	100	21
Yunanistan	GR	64	14	0	2		80	8
Macaristan	HU	5	21	2	2		30	14
İrlanda Cum.	IE	82	14	2	2	12	112	4
İtalya	IT	10*	3	0			13	4
Letonya	LV	16	7	0			23	3
Litvanya	LT	119	22	0	2		143	4
Lüksemburg	LU	1	0	0	3		4	2
Malta	MT	71	16	0	6		93	3
Hollanda	NL	2*	2	0	1		5	2
Polonya	PL	633	68	15		10	726	7
Portekiz	PT	189	43	7			239	6
Romanya	RO	430	39	7	3	4	483	5
Slovakya	SK	201	35	2			238	7
Slovenya	SI	40	2	0	1		43	2
İspanya	ES	44	1	0	2		47	11
İsveç	SE	10*	1	1	3	6	21	4
İngiltere	UK	338	52	8	26	24	448	35
AB Toplam		**3.980**	**702**	**65**	**85**	**116**	**4.948**	**240**

* Ülkenin AB'ye üye ülkelerden birinde öğrenci olan vatandaşları dâhil

Tablo 2: AB'ye Üye Ülkelerde Yapılan İntihal ve Yaptırımları Araştırmasının Sonuçları [14]

maddeleri ile belirlenmiş ve AB'ye bağlı 27 ülkede gerçekleştirilmiştir. Proje ile ilgili bilgiler ve yapılan araştırmanın sonuçları projenin web sayfasından yayınlanmıştır ve Tablo 2'de [14, s. 40] görülmektedir.

Araştırmanın sonuçlarının tartışıldığı bölümde İngiltere'deki ulusal ve kurumsal politikaların daha önceden uygulanmaya başlaması, AB ülkelerinden herhangi birinde İngiltere'ye göre daha yeni sayılan politika çalışmalarıyla karşılaştırıldığında üstünlük göstermektedir [14]. İngiltere, Avustralya, ABD gibi İngilizce konuşulan ülkelerdeki yaklaşık on iki yıla dayanan bu bilgi birikimi diğer ülkelerin de hızlı bir ilerleme göstermesine olanak sağlayacağı [14] belirtilmektedir.

Bu proje kapsamında yapılan çalışmalardan biri de Foltynek ve Cech'e [15] aittir. Araştırmada; Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Kıbrıs, Litvanya, Polonya ve İngiltere'de yapılan araştırma çalışmasında öğrencilere bilimsel araştırma teknikleri eğitimi verilip verilmediği konusu ve bu ülkelerde intihali önlemeye yönelik politika ve prosedürlerin olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 3'de [15, s. 73] görüleceği gibi Kıbrıs öğrencilerinin bilimsel, akademik yazma teknikleri eğitimi alma oranları İngiliz öğrencilerden daha fazladır. Öte yandan Polonya ve Litvanya öğrencilerinin ülkelerindeki intihal politikaları ve prosedürleri konusunda pek fazla bilgilerinin olmadığı anlaşılmaktadır (bkz. Tablo 4) [15, s. 73].

	BG (%)	CZ (%)	CY (%)	LT (%)	PL (%)	UK (%)
Hayır	45,1	67,6	14,4	39,4	79,5	32,5
Emin Değil	24,7	3,3	11,9	13,7	4,3	17,5
Evet	25,8	28,4	68,3	41,8	14,1	50,0

Tablo 3: Öğrencilerin Bilimsel Akademik Yazma Teknikleri Konusunda Eğitim Alma Durumları [15]

	BG (%)	CZ (%)	CY (%)	LT (%)	PL (%)	UK (%)
Hayır	15,2	2,7	6,4	11,9	12,6	12,5
Emin Değil	33,7	25,1	23,8	31,6	49,5	7,5
Evet	50,0	72,2	64,8	46,2	36,1	80,0

Tablo 4: Kurumlarında İntihal İle İlgili Politikaları ve Prosedürleri Olan Ülkeler [15]

Çalışmaya göre; tüm öğrenciler ülkelerinin intihalle mücadele politika ve prosedürleri olduğuna inandıkları anlaşılmış olmasına rağmen Bulgaristan, Kıbrıs ve Polonya'da öğrencilerin çoğunun yaptırımların ne olduğu konusunda bilgisiz oldukları anlaşılmıştır. Öte yandan Litvanya'da öğrencilerin yanı sıra öğretmenler de intihal cezalarının neler olduğunu bilmelerine rağmen çoğu bunların varlığını inkâr etmekte, kabul etmemektedir [15].

Bailey'in [16] bir blogda yayınladığı makalesine göre; Ekim 2012'de siber suçları önlemek amacıyla Filipinlerde yeni yaptırımlar "özel kanunlar" başlığında oluşturulmuştur. Bu düzenlemelerle intihalin bazı türleri sadece uygun olmayan bir davranış değil, aynı zamanda telif hakkı ihlali olarak değerlendirildiği için 3-6 yıl arası hapis ve 1.200-3.600 $ para cezası yaptırımı ile yer almaktadır [16].

ABD'de intihal akademik bir suç olmasına rağmen kanunda; akademisyenlerin senelerce süren çalışmalarını yayınlamaları nedeniyle telif hakkı ihlali maddesi altında değerlendirilmektedir [17]. Kanunla belirtilmiş olmasının yanı sıra ülkedeki her yükseköğretim kurumu intihal politika ve prosedürlerini basılı ve elektronik olarak yayınlamaktadır.

ABD'de 1959 yılında kurulmuş olan ve dünya çapında 6.000 üyesi olan International Studies Association (ISA) yayınladığı intihal politikası ile üyelerini bilgilendirmekte ve çalışmasının intihale uğradığını düşünen üyeleri için gerekli

araştırmayı yapıp üyelerinin haklarını korumak için yaptırımların uygulanmasını sağlayan bir dernektir [18].

5. Türkiye'de İntihalin Yaptırımları

"Ülkemizde bilimsel sahtecilikler ve önlenmesi konusundaki yetki ve sorumluluklar yasa ve yönetmelikle Üniversitelere ve Yükseköğretim Kuruluna (YÖK) verilmiş durumdadır." [19, para. 1]. Bu yetkileri ve sorumlulukları kullanarak YÖK disiplin yönetmelikleri çıkarmaktadır. "Suç, her toplumda varlığı arzulanmamasına rağmen daima gerçekleşen bir olaydır." [20, s. 7].

Yürürlükte bulunan 28388 sayılı Yükseköğretim Kurumları Öğrenci Disiplin Yönetmeliği'nin 7. maddesinin (1) fıkrasının (f) bendinde; seminer, tez ve yayınlarında intihal yapan öğrenciler için yükseköğretim kurumundan bir yarıyıl uzaklaştırma cezası almaları belirtilmiştir [21, Böl. 2]. Ancak yeni YÖK kanun taslağı önerisinin Ocak 2013 tarihli metninde başta intihal olmak üzere öğrencilere ilişkin disiplin hükümlerinde esneklik tanınmıştır. Bu taslağın 78. maddesinin (2) fıkrasında, disiplin cezası gerektiren eylemler için eylemleri işleyenlere eylemin ağırlık derecesine göre uyarma, kınama, bir haftadan bir aya kadar uzaklaştırma, bir yarıyıl veya iki yarıyıl uzaklaştırma, yükseköğretim kurumundan çıkarma cezalarından birisinin verilmesi önerilmiştir [22, Böl. 9].

Yürürlükte bulunan 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu'nda [23, Böl. 7 ve 8] ve 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'nda [24, Böl. 9] intihal olayına karışmış bir öğretim elemanı için herhangi bir disiplin yaptırımı bulunmamaktadır. Fakat yine yürürlükte bulunan 17789 sayılı Yükseköğretim Kurumları Yönetici, Öğretim Elemanı ve Memurları Disiplin Yönetmeliği'nin 11. maddesinin (a) bendinin (3) fıkrasında [25, Böl. 2] bir başkasının bilimsel eserinin veya çalışmasının tümünü veya bir kısmını kaynak belirtmeden kendi eseri gibi gösteren öğretim elemanlarının üniversite öğretim mesleğinden çıkartma hükmü yer almaktadır. Ancak bu konu ile ilgili Danıştay'ın kısa zaman önce verdiği bir hüküm akademik camianın gündemini bir anda değiştirmiştir.

Danıştay verdiği karar ile intihal olayına karışmış bir öğretim elemanı yükseköğretim kurulundaki görevinden uzaklaştırılmasını haksız bulmuştur [26]. Bu karar ile yürürlükte bulunan 17789 sayılı Yükseköğretim Kurumları Yönetici, Öğretim Elemanı ve Memurları Disiplin Yönetmeliği'nin hükmü açık bir şekilde çelişmektedir. Danıştay bu kararı alırken bir insanı meslekten atmak için yönetmelik maddesine değil yönetmelikten daha kapsayıcı ve üstün bir yasa olan kanun maddesine ihtiyaç duyulduğunu göz önünde bulundurmuştur [26]. Aslında YÖK bu konu hakkında kanun düzeyinde bir çalışma yapmıştır.

Yeni YÖK kanun taslağı önerisinin Ocak 2013 tarihli metninin 77. maddesinin (8) fıkrasında [22, Böl. 9] intihal olayına karışmış bir öğretim elemanının görevden çıkarma disiplin cezasına çarptırılması önerilmiştir. Aslında bu taslak ile YÖK kendi üzerine düşeni yapmaya çalışmıştır ancak bu taslak Millî Eğitim Bakanlığı'na (MEB) gönderilmiştir. Taslağın MEB'de herhangi bir değişikliğe uğrayıp uğramayacağı ya da nasıl bir değişikliğe uğrayacağı aynı şekilde daha sonra Türkiye Büyük Millet Meclisi'ne (TBMM) gidecek olan kanun metninin ne olacağı şu anda bilinmemektedir.

İntihal suçu sadece YÖK bünyesinde cezalandırılan bir suç değildir. İntihal suçu Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'na (FSEK) göre de suçtur. FSEK'in 71. maddesinin (3) fıkrasında "Bir eserden kaynak göstermeksizin iktibasta bulunan kişi altı aydan iki yıla kadar hapis ve adlî para cezasıyla cezalandırılır." [27, Böl. 5] ve (5) fıkrasında "Bir eserle ilgili olarak yetersiz, yanlış veya aldatıcı mahiyette kaynak gösteren kişi, altı aya kadar hapis cezası ile cezalandırılır." [27, Böl. 5] hükümleri yer almaktadır.

Yapılan araştırmalarda; FSEK'de, Yükseköğretim Kanunu'nda, Yükseköğretim Kurumları

Yönetici, Öğretim Elemanı ve Memurları Disiplin Yönetmeliği'nde, Yükseköğretim Kurumları Öğrenci Disiplin Yönetmeliği'nde ve yeni YÖK kanun taslağı önerisinin Ocak 2013 tarihli metninde intihalin tanımı hakkında ve hangi davranışların intihal olarak sayılması hakkında herhangi bir hükme ulaşılamamıştır. Aynı şekilde yukarıda bahsedilen kanunlarda ve yönetmeliklerde intihalin disiplin cezası gerektiren bir eylem olduğunun akademisyenlere ve öğrencilere duyurulmasını isteyen bir hükme ulaşılamamıştır. Bu boşlukları doldurmak için bazı üniversiteler kendi çözümlerini üretmiştir. Örneğin; Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), konu ile ilgili farkındalık oluşturmak için kendi bünyesinde bulunan Uygulamalı Etik Araştırma Merkezi'nin (UEAM) internet sayfasında intihal hakkından gerekli bilgilere yer vermiştir [28].

6. Sonuç

İntihal; Türkiye'de ve dünyada çeşitli yaptırımlarla engellenmeye çalışılmaktadır. Yaptırımlar ilgili kurumların yayınladığı yasa, yönerge, yönetmeliklerle belirlenmiş olmasına rağmen, yaptırımların uygulanması konusunda farklılıklar olduğu görülmüştür. Araştırmaların ortaya koyduğu bu uygulama farklılıklarına sebep olarak; ülke kültürü, davranış alışkanlıkları ve insanların konuyu algılamaları gösterilmektedir. Öğrencisinin intihal yaptığını tespit eden öğretmenler, yasal cezai yaptırımları yüksek bulduklarında, bu yanlış uygulamayı ilgili mercilere bildirmemekte, kendi uygun gördükleri cezalarla sonuçlandırmaktadır.

Bu durumda bir ikilem ile karşı karşıya kalınmaktadır. İntihal yaptırımları azaltılmalı mıdır, yoksa mevcut yaptırımların uygulanması sağlanmalı mıdır?

Her iki durumun kendi içindeki değerlendirmesinde haklılıklar olmakla birlikte akademik zenginliği sağlayabilmek, bilime katkı verecek çalışmaların yapılmasını desteklemek ve kişileri buna teşvik edebilmek için yapılan çalışmaların, eserlerin, fikirlerin yasalarla korunmaya devam etmesi gerekmektedir. Yasal yaptırımların ağırlıklı olarak caydırıcılığa etkisini ortaya koyabilmek üzere uygulanması faydalıdır.

7. Kaynaklar

[1] Sevgi, L., "Üniversitelerde Kopya Olayları ve Disiplin Yönetmeliği-III (Cumhuriyet BT)", Erişilebilir: http://plagiarism-turkish.blogspot.com/2012/06/prof-dr-levent-sevgi-universitelerde.html (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2012).

[2] Serengil, Y., "İntihal", Üniversite ve Toplum, 6(1), Erişilebilir: http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=264 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2006).

[3] Ortaş, İ., "Bilim, Bilim İnsanı ve Bilimsel Etik", Üniversite ve Toplum, 2(2), Erişilebilir: http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=76 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2002).

[4] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, "Bilimsel Dergilere Gönderilen Makalelerde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar!", Erişilebilir : http://journals.tubitak.gov.tr/genel/brosur.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[5] Türk Dil Kurumu, "Aşırma", Erişilebilir: http://www.tdk.gov.tr (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[6] Bergmann, L. S., "Higher Education Administration Ownership, Collaboration, and Publication: Connecting or Separating the Writing of Administrators, Faculty, and Students?", In C. P. Haviland, & J. A. Mullin (Eds.), "Who Owns This Text? Plagiarism, Authorship, and Disciplinary cultures" (129-153), Utah State University Press, (2009).

[7] Plagiarism.org, "Types of Plagiarism", Available: http://plagiarism.org/plagiarism-101/types-of-plagiarism (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (n.d.).

[8] Plagiarism.org, "What is Plagiarism?", Available: http://plagiarism.org/plagiarism-101/what-is-plagiarism/ (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (n.d.).

[9] Lindsay, B., "Rates of Student Disciplinary Action in Australian Universities", Australian Universities' Review, 52(2): 27-32, Available: http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ907021.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2010).

[10] Berlinck, R. G. S., "The Academic Plagiarism and Its Punishments - A Review", Brazilian Journal of Pharmacognosy, 21(3): 365-372, Available: http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v21n3/aop10211.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2011).

[11] Macdonald, R., & Carroll, J., "Plagiarism-A Complex Issue Requiring a Holistic Institutional Approach", Assessment & Evaluation in Higher Education, 31(2): 233-245, Available: http://www.liu.se/cul/filarkiv-cul/1.94105/JudeCaroll.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2006).

[12] Glendinning, I., "European Responses to Student Plagiarism in Higher Education", Conference Proceedings, Available: http://archive.plagiarismadvice.org/documents/conference2012/finalpapers/Glendinning_fullpaper.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2012).

[13] Impact of Policies for Plagiarism in Higher Education across Europe (IPPHEAE) Project Web Page, Available: http://ippheae.eu (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2012).

[14] Glendinning, I., Foltynek, T., Demoliou, C., Joswik, K., & Stabingis, L., "Comparison of Policies for Academic Integrity in Higher Education across the European Union", Available: http://ippheae.eu/images/results/2013_12_pdf/D2-3-00%20EU%20IPPHEAE%20CU%20Survey%20EU-wide%20report.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2013).

[15] Foltýnek, T., & Čech, F., "Attitude to Plagiarism in Different European Countries", Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, LX(7): 71-80, Available: http://www.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl?id=57208;download=104973 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2012).

[16] Bailey, J., "Criminalizing Plagiarism in the Philippines", Available: http://www.ithenticate.com/plagiarism-detection-blog/bid/87800/Criminalizing-Plagiarism-in-the-Philippines (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2012).

[17] Standler, R. B., "Plagiarism in College in USA", Available: http://www.rbs2.com/plag.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2012).

[18] International Studies Association (ISA), "Policy and Procedures", Available: http://www.isanet.org/ISA/Governance/Policyand-Procedures/tabid/216/ID/8/ISA-Policy-and-Procedures-on-Plagiarism.aspx (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (n.d.).

[19] Kantarlı, K., "Yök Düzeninde Bilimsel Etik Anlayışı", Üniversite ve Toplum, 2(3), Erişilebilir: http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=89 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2002).

[20] Sözüer, A. (ed.), "Türk Ceza Hukuku Reformu Mevzuatı", Alfa Basım Yayım Dağıtım, (2013).

[21] Yükseköğretim Kurulu, "Yükseköğretim Kurumları Öğrenci Disiplin Yönetmeliği", Erişilebilir: http://www.yok.gov.tr/web/guest/icerik/-/journal_content/56_INSTANCE_rEHF8BIsfYRx/10279/17960 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[22] Yükseköğretim Kurulu, "Yeni Yasa Taslağı Önerisi (Ocak 2013)", Erişilebilir: http://yeniyasa.yok.gov.tr/?page=yazi&c=90&i=120 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[23] Mevzuat.gov.tr, "Devlet Memurları Kanunu", Erişilebilir: http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.657.pdf (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[24] Yükseköğretim Kurulu, "Yükseköğretim Kanunu", Erişilebilir: http://www.yok.gov.tr/web/denklik/2547-sayili-kanun (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[25] Mevzuat.gov.tr, "Yükseköğretim Kurumları Yönetici, Öğretim Elemanı ve Memurları Disiplin Yönetmeliği", Erişilebilir: http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.9897&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch= (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[26] Hurriyet.gov.tr, "Danıştay Kararı: İntihal'den Atılma Haksız", Erişilebilir: http://www.hurriyet.com.tr/egitim/25445030.asp (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2013).

[27] Özmen, R. (haz.), "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu", Seçkin Yayıncılık, (2013).

[28] Orta Doğu Teknik Üniversitesi Uygulamalı Etik Araştırma Merkezi, "İntihal", Erişilebilir: http://ueam.metu.edu.tr/intihal (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

Bilgi Ekonomisi Üzerine Bir Çalışma

Zeki Özen, Elif Kartal, Çiğdem Selçukcan Erol, Fatma Önay Koçoğlu Bakioğlu
İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul
zekiozen @istanbul.edu.tr, elifk @istanbul.edu.tr, cigdems @istanbul.edu.tr, fonayk@istanbul.edu.tr

Özet: Bilginin ekonomik değeri; bilgiye erişme zamanına, bilgi miktarına, bilginin muhafaza edildiği yere ve bilgiye ihtiyaç duyan kişiye göre değişebilen bir kavramdır. Örneğin; savaşta ihtiyaç duyulan bir bilginin elde edilme zamanı, savaşın sonucunu etkileyebilecek nitelik taşıyabilmektedir ya da bir kurumda insan kaynakları bölümünün ihtiyaç duyduğu bilgilerin tümüne muhasebe bölümü personelinin erişmesine gerek yoktur. Bilgi teknolojileri, veri işlemede yeni yeni imkânlar sunmakta, dolayısıyla bilginin üretimi, saklanması ve iletimi de kolaylaşmaktadır. Bilginin sermaye konumunda olduğu günümüzde, bilgi yönetimi konusuna kayıtsız kalmak mümkün değildir. Bilgiye ihtiyaç duyan kişinin, istediği bilgiye istediği zaman erişmesini sağlama noktasında; bilginin doğruluğu ve güvenilirliği önem arz etmektedir. Bu nedenle, doğru olmayan bilgilerin kullanılması ve yayılması, bilgi ekonomisi çalışmalarında mercek altına alınması gereken bir konudur. Doğru olmayan bilginin internette yer alması, birtakım olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu çalışmada amaç, doğru olmayan bilginin, olası etkilerini bilgi ekonomisi çerçevesinde inceleyerek bu konuya dikkat çekmektir.

Anahtar Sözcükler: Bilgi, Bilgi Ekonomisi, Bilginin Doğruluğu, Bilginin Güvenilirliği

Abstract: The economic value of knowledge is a concept which can vary according to the time to access information, the amount of the information, the place where the information is stored and the person who is in need of the information. For example, time of acquisition of necessary information in a war can effect the outcome of it or information which is required by corporate human resource department, is not needed to be accessed by the accounting department staff. IT offers new possibilities in data processing, hence, production, storage and transmission of information is facilitated. Information is seen as capital today and it is impossible to be indifferent to information management. At the point of providing exact information to somebody who needs it whenever he/she wants, it is important to accuracy and reliability of the information. Therefore, the use and dissemination of misinformation are issues that needs to be scrutinized in the knowledge economy studies. Misinformation on the internet causes some negative consequences. The aim of this study is examine the possible effects of misinformation on the internet in frame of information economy.

Keywords: Accuracy of Information, Information, Information Economy, Reliability of

1. Giriş

Literatürde genellikle bilginin tanımı verilmeden önce verinin tanımı ile anlatıma başlanmaktadır. Veri, en yalın haliyle bir nesnenin, olayın veya onunla ilgili ortamın özelliklerini temsil eden sembollerdir [1], [2]. Bilginin birçok tanımı olmakla birlikte veri ile ilişkilendirilmiş olan tanımı, yanlış ya da doğru bir anlam ifade eden, anlamlandırılmış veri olduğudur [3]. Bilgi aynı zamanda gerçeği kapsamaktadır [3]. Burada bahsedilen gerçek kavramı, bir ifadenin bilgi olarak nitelenebilmesi için gerekli şartı yerine getirmektedir [3]. Gerçek hakkında evrensel olarak kabul edilen teori ya da bir tanım olmamakla birlikte, gerçek, ifadenin bir özelliğidir, doğru veya yanlış olabilir [4]. Bilgi hakkındaki kuvvetli olan varsayım onun doğru

olmasıdır [4]. Bilgi denildiğinde zihnimizde de ilk olarak onun doğruluğu çağrışmaktadır. Aksi takdirde bilginin ifade ettiği anlam yanlış ya da yanıltıcı olacaktır [4].

Bilginin bir ekonomik değer taşıması için işe yarar olma durumu öne çıkmaktadır. Bilginin işe yarar yani iyi bilgi olması için doğru biçimde, doğru zamanda, doğru yerde, doğru kişiye iletilmesi gerekmektedir [5]. İyi bilginin özellikleri ise, bilginin istenilen konuyla ilişkili olması, hatadan uzak ve doğru olması, verilme zamanının doğru olması, eksiksiz ve tam olması, erişilebilir olması yani karar vericinin veya bilgiyi kullanacak kişinin bilgiye istediği zaman erişebilmesi ve bilginin doğru biçimde aktarılmasıdır [5].

Bilginin işe yarar olması şartları arasında sayılan, bilginin tam ve doğru olması kriterleri arasında bir ilişki söz konusudur. Doğru olmayan veya yanıltıcı bilgi (misinformation) [3], [6]; kasıtlı yanıltıcı bilgi dezenformasyon (disinformation) olarak tarif edilmektedir [4]. Yanıltıcı bilgi tanımı gereği dezenformasyonu içermektedir. Yanıltıcı bilginin kasıt içermesi şart değildir [6]. Devletin bir kişi ya da bir topluluk hakkında kasıtlı olarak yaydığı asılsız bilgi [4] veya askeri kurumların, istihbarat servislerinin rakip veya düşmanları hakkında yaydığı yanıltıcı bilgi dezenformasyona örnek olarak verilebilmektedir.

Günümüzde, bilgi kaynaklarının en başında internet gelmektedir. Dünyada 2.9 milyar internet kullanıcısı olduğu [7] ve 1.75 trilyon web sayfasının indekslendiği düşünülmektedir [8]. Keşfedilen web sitelerinin toplam sayısı Ocak 2013 tarihinde 630 milyonken, Ocak 2014 tarihinde 861 milyona ulaşarak bir sene içinde önemli ölçüde artmıştır [9].

İnternet ve bilgisayar kullanımının artması, beraberinde bilgi paylaşımını arttırmıştır. Buna paralel olarak internette paylaşılan her bilgi doğru olmadığından bilgi kirliliği ortaya çıkmaktadır. İnternet bu yönüyle doğru olmayan bilgi kaynakları arasında en başta gelmektedir.

2. Bilgi Ekonomisi ve Bilgi Ekonomisine Etki Eden Faktörler

Türkçede genellikle "Bilgi Ekonomisi" olarak kullanılan kavram İngilizce literatürde "Infonomics", "Post-industrial Society", "Innovation Economy", "Knowledge Economy", "Network Economy", "New Economy", "E-conomy", "Digital Economy", "Information Economy", "Information Economics" gibi birçok başlık altında incelenmektedir [10]. Bilgi ekonomisi, kısaca bilginin ekonomik değeri olarak tanımlanabilir [11]. Bilginin insanla ilgili bir kavram olması nedeniyle bilgi ekonomisi "insana ait bilimsel, sistematik ve organize bilginin üretime, tüketime ve paylaşıma uygulanmasını konu alan faaliyet biçimi" şeklinde ifade edilmiştir [12]. Bilgi ekonomisi, aşağıda yer alan on iki temel karakteristik ile tanımlanabilmektedir [13]:

1. Bilgi (Knowledge)
2. Sayısallaştırma (Digitalization)
3. Sanallaştırma (Virtualization)
4. Küçük parçalara ayırma (Molecularization)
5. Ağlar arası iletişim (Integration/Internetworking)
6. Aracının olmaması (Disintermediation)
7. Yakınlaşma (Convergence)
8. Yenilikçilik (Innovation)
9. Tüketerek üretme (Prosumption)
10. Doğrudanlık (Immediacy)
11. Küreselleşme (Globalization)
12. Uyumsuzluk (Discordance)

Bir başka tanıma göre bilgi ekonomisi, bilginin toplanması, depolaması, işlenmesi ve iletimi için, işletmelerin bilgi ve iletişim teknolojilerini yoğun bir biçimde kullanmasıdır [14]. Bilginin elde edilmesi, işlenmesi, dönüştürülmesi ve dağıtım süreçleri, bilgi ekonomisinin kapsamına girmektedir [15]. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD) raporlarında, tümü teknoloji ve bilişim sektörlerine ait olan üretim, katma değer, istihdam, ücretler ve ödenen maaşlar ile kurulan örgüt sayısı bilgi ekonomisinin ölçümünde birer de-

ğişken olarak kullanılmaktadır [16]. Sadece bilgi değil, bilginin iletimini sağlayan teknoloji de bilgi ekonomisini karakterize eden unsurlar arasında görülmekte, günümüzde internetin bilgi ekonomisindeki stratejik konumundan söz edilmektedir [17]. Bilgi ekonomisinin yapısı, ekonomik etki ölçümü, iş ve teknoloji alanı değerlendirmeleri olmak üzere üç etmeni kapsamaktadır [18].

Dünya Bankası'nca belirlenen bilgi ekonomisinin dört temel unsuru aşağıda verilmiştir [19]:

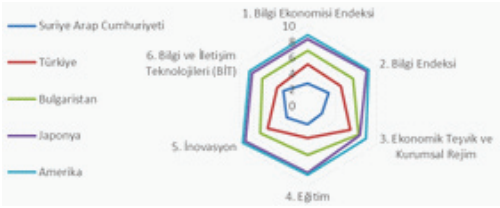
- Bir ulusal inovasyon sisteminin oluşturulması için; yenilik politikaları, kurumları ile yerli ve yabancı yeniliklerin geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi için gerekli teşvikler,
- İnsan kaynaklarının geliştirilmesi, özellikle bilgi uzmanları ve teknoloji okuryazarı işgücünden oluşan bir havuz üreterek ulusal eğitim sisteminin geliştirilmesi,
- Bilgi ve iletişim teknolojileri,
- Bilgi ekonomisinin gelişmesine elverişli bir iş ortamı

Dünya Bankası, bir ülkenin bilgiyi üretme, benimseme ve yayma kabiliyetini ölçen "Bilgi Endeksi (Knowledge Index)" ve bilginin ekonomik gelişmede etkin kullanılabilmesi için elverişli bir ortamın olup olmadığını dikkate alan "Bilgi Ekonomisi Endeksi (Knowledge Economy Index)" kavramlarını sunmaktadır [20]. Şekil 1'de Amerika, Japonya, Bulgaristan, Türkiye ve Suriye Arap Cumhuriyeti'nin altı farklı alanda dünya çapındaki tüm ülkeler ile olan kıyaslamasına yer verilmiştir [21], [22].

Bilgi ekonomisi ve bilgi ekonomisine etki eden faktörleri Şekil 2'de özetleyecek olursak; bilgi ekonomisinin temelini bilgi oluşturmaktadır.

Bilgiyi üreten, dağıtımını sağlayan ve sonunda fayda elde edenler; günümüzde beyaz yakalılar olarak adlandırılan bilgi işçileridir. Bilgi işçilerinin yetişmesi ancak eğitim ile mümkün olmaktadır. Bilginin üretim ve dağıtım sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri etkin rol oynarken, bilgiyi faydalı hale dönüştürmede inovasyon ve Ar-Ge önem taşımaktadır.

Bilginin ekonomik değere sahip olabilmesi, yani bilgiden fayda sağlamak için, bilginin üretim ve dağıtım basamağında doğru olmayan bilgiye yer verilmemelidir. Bilgi tüketicilerinin doğru kararlar alabilmesi ve hedeflerini gerçekleştirebilmedeki başarıları kullanılan bilginin doğruluğuna ve güvenilirliğine bağlıdır.



Şekil 1: Amerika, Japonya, Bulgaristan, Türkiye ve Suriye Arap Cumhuriyeti'ne ait Bilgi Endeksi ve Bilgi Ekonomisi Endeksi karşılaştırması (Bilgi Ekonomisi Endeksi, 3, 4, 5 ve 6 numaralı bileşenlerin, Bilgi Endeksi ise 4, 5, 6 numaralı bileşenlerin ortalamasıdır).



Şekil 2: Bilgi ekonomisine etki eden faktörlere bakış

3. Doğru Olmayan Bilgiyi Kullanmak: Türkiye ve Dünya'dan Örnekler

İnternet araştırıcılara sayısız kaynak ve erişim kolaylığı sağlasa da, bu kaynaklarda doğru olmayan bilgilere rastlamak da mümkündür. Kimi zaman internette bulunan bilginin doğruluğunu kontrol etmek, bilgiye ulaşmaktan daha fazla zaman almaktadır [23]. Hatta Google Üst Yöneticisi Eric Schmidt interneti yanlış bilgi-

nin büyüdüğü bir lağım çukuruna benzetmiştir [24]. İnternette kimse ne kadar yanlış bilgi olduğunu bilmemektedir; ancak tamamlanmamış bilgi, abartı, çelişkiler, güncel olmayan bilgi, uygun olmayan şekilde çevrilen veri, yazılım uyumsuzluğu (kaybolan, bozulan veri), resmi olmayan düzeltmeler, olgusal hatalar, taraflı bilgi ve bilimsel suistimaller söz konusu yanlış bilgilerin tanımlanmış türlerindendir [25]. Sahte bloglar (flogging), çok sayıda kişiye istenmeyen e-posta olarak yorum gönderme (comment spamming) ve sahte kamuoyu yaratma (astroturfing) yanlış bilgilendirme için yeni yollar olarak görülmektedir [26].

Yanlış bilgilerin yayılması ile ilgili Dünya'da ve Türkiye'de pek çok örnekle karşılaşmaktayız:

- Can Yücel'e ait olmayan fakat sosyal medya ve bloglarda Can Yücel'e atfedilen şiirler farkında olmadan paylaşılmaktadır [27].
- Associated Press haber ajansının Twitter hesabından Amerika başkanının Beyaz Saray'da gerçekleşen patlamada yaralandığına ilişkin atılan bir tweet kısa sürede çok hızlı bir şekilde yayılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Doğru olmayan bir tweetin yayılması [28]



Şekil 4: Asılsız bir bilginin borsaya etkisi [28]

Associated Press, Twitter hesabının hacklendiğini ve bu bilginin doğru olmadığını kısa sürede fark edip duyurana kadar geçen sürede borsa 143 puan düşmüştür (Şekil 4) [29].

- 2009 yılında, Twitter'da doğru olmayan domuz gribi tweetleri halkta paniğe neden olmuştur [30], [31]. Benzer şekilde, sağlık sigortası reformu hakkında yanlış bilginin yayılması kamuoyunda büyük bir endişe yaratmıştır [31], [32] ve hatta Beyaz Saray konu hakkında kamuya bir düzeltme yayınlamak zorunda kalmıştır [31], [33].
- 2008 yılında, Income Securities Advisors yatırım danışmanlık şirketi, 6 yıl önce yayınlanmış United Airlines şirketinin iflas ile ilgili haberini, haberde herhangi bir değişiklik ya da düzeltme yapmadan Bloomberg üzerinden dağıtmıştır. Bu durum United Airlines'ın hisselerinde %75'lik bir düşüşe sebep olmuştur (hisse başına değerler bir saatten az bir zamanda 12$'dan 3$'a düşmüştür) [34].
- CNN'in çevrimiçi vatandaş gazetecilik portalı (http://ireport.cnn.com/) üzerinden Apple üst yöneticisi Steve Jobs'un kalp krizi geçirdiği ile ilgili yayınlanan haber, Apple hisselerinin %5.4 oranında düşmesine sebep olmuştur [35].
- Tennessee'de bir çift, internette aşı ile ilgili edindikleri doğru olmayan bilgilerden ötürü, kızlarının aşılarını yaptırmayı ertelemiştir; ancak kızları bir süre sonra, aşı ile önlenebilecek bir çeşit menenjit hastalığına yakalanmıştır [36].
- Houston merkezli KPRC-TV kanalının, Twitter'dan Houston yakınlarında 30'dan fazla ceset bulunduğuna dair bir haberi paylaşması üzerine, araştırmacılar ve muhabirler olay yerine gitmiş; ancak hiçbir kalıntı bulamamıştır [37].

Yukarıda verilen örneklerde, doğru olmayan bilgilerin yaratmış olduğu sosyal ve ekonomik etkilere değinilmiştir. İnternette erişilen bilginin doğru olup olmadığının anlaşılabilmesi için çeşitli kıstaslar önerilmektedir. Ese-

rin sahibi, yayın kaynağı, eserin taraflı yazılıp yazılmadığı, bilginin doğrulanabilirliği ve güncelliği sorgulanmalıdır [38]. Elektronik bilgiyi değerlendirebilmek için [25]:

- Tüm internet etkileşimi için eleştirel bilinç benimsenmeli,
- Geniş arama, tarama ve okumalarda ön bilgi edinilmeli,
- Gerçek olan ile düşünce arasındaki ayırım yapılabilmeli,
- Tartışmalar değerlendirilmeli,
- Çevrimiçi kaynakların güvenirliği sorgulanmalı,
- Taraflı bilgi tanınmalı ve fark edilmeli,
- İnternetteki gelenek haline gelmiş olgular yorumlanabilmeli ve
- Varsayımlar incelenmelidir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bilgi ekonomisinin karakteristikleri ele alındığında, ülkeler arasındaki sınırların, insanlar arasındaki mesafenin giderek ortadan kalktığı söylenebilmektedir. Tüketiciler üretim sürecinin önemli bir parçası haline gelmekte (prosumption özelliği), üretici ve tüketici arasında köprü olan aracılara ihtiyaç kalmamakta (disintermediation özelliği), daha çok kişi ile tanışma ve bilgi paylaşma imkânı bulunmaktadır (integration/ internetworking özelliği). Bir anlamda "küçülen" dünyada ilişkiler ve başarının elde edilmesi için güven ön plana çıkmaktadır. Güvenin kazanılması ve sürdürülebilmesi için ise "doğru bilgi" olmazsa olmaz bir gereksinim olarak görülmektedir. Bireyler ya da kurumlar kazanç ya da çıkar sağlamak için doğru olmayan bilgi paylaşımlarında bulunsalar da uzun vadede ekonomik getiri için bu sürdürülebilir bir yöntem olarak görülmemektedir. Farkında olmadan yapılacak "doğru olmayan" bilginin paylaşımı bir kişiye, bir kuruma ya da bir markaya olan güveni zedeleyeceğinden, sonrasında güvenin geri kazanılması ve eski güven ortamının sağlanması zor olacaktır. Bu nedenle özellikle web ortamında kişisel/kurumsal bilgi paylaşımına ait kontrollerin sağlıklı yapılması hatta bu konuda politika geliştirilerek, bu politikanın uygulanması önerilmektedir.

Bir yandan bilginin üretim ve dağıtım basamaklarında internette doğru olmayan bilginin bulunması, bilgi ekonomisini olumsuz bir biçimde etkileyecektir (Şekil 2). Ancak diğer yandan internetin doğru olmayan bilgilerden nasıl arındırılacağı ya da doğru olmayan bilginin yayılmasını engellemenin yolları ne yazık ki kesin bir biçimde bilinememektedir. Doğru olmayan bilgilerin internette paylaşılmasını engelleyecek herhangi bir yaptırım da mevcut değildir. İnternetteki bilginin doğruluğunu değerlendirmek için çeşitli yol haritaları önerilmektedir [25], [38]. İnternet kullanıcıları bu önerilerden faydalanarak erişilen bilginin doğruluğunu değerlendirirken bilinçli ve duyarlı davranmalıdır. Aksi takdirde, bilginin faydalı hale dönüştürülmesi ne yazık ki mümkün olamayacaktır.

5. Kaynaklar

[1] R. L. Ackoff, "From data to wisdom", J. Appl. Syst. Anal., vol. 16, ss: 3–9, 1989.

[2] M. Frické, "The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy", J. Inf. Sci., vol. 35, no. 2, ss: 131–142, 2009.

[3] J. H. Fetzer, "Information: Does it have to be true?", Minds Mach., vol. 14, no. 2, ss: 223–229, 2004.

[4] B. C. Stahl, "On the difference or equality of information, misinformation, and disinformation: A critical research perspective", Informing Sci. Int. J. Emerg. Transdiscipl., vol. 9, ss: 83–96, 2006.

[5] M. Şahin, Yönetim Bilgi Sistemi, Anadolu Üniversitesi, ISBN: 9789750602030, 2008.

[6] M. Tudjman and N. Mikelic, "Information science: Science about information, misinformation and disinformation", Proc. Informing Sci. Inf. Technol. Educ., ss: 1513–1527, 2003.

[7] Worldometers, "Worldometers - real time world statistics", Worldometers, 2014, [Çevrimiçi]: http://www.worldometers.info, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[8] Worldwidewebsize, "WorldWideWebSize.com | The size of the World Wide Web (The Internet)", 2014, [Çevrimiçi]: http://www.worldwidewebsize.com, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[9] Netcraft, "January 2014 Web Server Survey", Netcraft, 2014, [Çevrimiçi]: http://news.netcraft.com/archives/2014/01/03/january-2014-web-server-survey.html#more-13919, [Son Ziyaret Tarihi: 12 Ocak 2014].

[10] H. Skoko ve B. K-Skoko, "Foundations of Information Economics Research", presented at the Information technology & applications; ICITA 2002, 2002, vol. 213–7.

[11] M. Rouse, "Definition of infonomics", 2013, [Çevrimiçi]: http://searchcio.techtarget.com/definition/infonomics, [Son Ziyaret Tarihi: 12 Ocak 2014].

[12] H. Erkan, H. Atik, S. Taban, and C. Özsoy, Bilgi Ekonomisi, 1. Baskı. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2748 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1706, 2013.

[13] D. Tapscott, The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence, vol. 1. McGraw-Hill New York, 1996.

[14] Republic of the Philipinnes National Statistics Office, "2010 Survey on Information and Communication Technology for Information Economy: Preliminary Results", 2012, [Çevrimiçi]: http://www.census.gov.ph/content/2010-survey-information-and-communication-technology-information-economy-preliminary-results, [Son Ziyaret Tarihi: 12 Ocak 2014].

[15] Bilge-Der, "Bilgi Ekonomisi Nedir?", 2014, [Çevrimiçi]: http://bilgiekonomisi.org, [Son Ziyaret Tarihi: 12 Ocak 2014].

[16] H. O. Yeloğlu, "Bilgi Ekonomisi Değişkenlerine Yönelik İlk İzlenimler: Türkiye-OECD Ülkeleri Karşılaştırmaları (1995-1999)", Bilgi Dünya., vol. 10, no. 2, ss: 245–260, 2009.

[17] L. Lengel, "The Information Economy and the Internet", Journal. Mass Commun., vol. II, 2009.

[18] M. M. Parker ve R. J. Benson, "Information Economics", ISBN: 013465014X, 1990.

[19] The World Bank, "Turkey Konowledge Economy Assesment Study", Washington, D.C., 2004.

[20] The World Bank, "KI and KEI Indexes", Knowledge for Development (K4D), [Çevrimiçi]: http://go.worldbank.org/SDDP3I1T40, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[21] The World Bank, "Turkey, Japan, Bulgaria", KI and KEI Indexes, 2012, [Çevrimiçi]: http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page2.asp?country_id1=72&group_id1=0&country_id2=11&group_id2=0&country_id3=37&group_id3=0&chart_y=A&weighted=Y&onechart=1&country_ID_1=72&country_ID_2=11&country_ID_3=3&chart_mode=C&draw_groups1=no, [Son Ziyaret Tarihi: 13 Ocak 2014].

[22] The World Bank, "Turkey, Syrian Arab Republic, United States", KI and KEI Indexes, 2012, [Çevrimiçi]: http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page2.asp?country_id1=72&group_id1=0&country_id2=118&group_id2=0&country_id3=3&group_id3=0&chart_y=A&weighted=

Y&onechart=1&country_ID_1=72&country_ID_2=118&country_ID_3=37&chart_mode=C&draw_groups1=no, [Son Ziyaret Tarihi: 13 Ocak 2014].

[23] D. L. Wiley, "Web of Deception: Misinformation on the Internet", Online, vol. 27, no. 2, ss: 77–78, 2003.

[24] D. Farber, "Google's Schmidt: Brands to clean up Internet 'cesspool'", 2008, [Çevrimiçi]: http://news.cnet.com/8301-13953_3-10063363-80.html, [Son Ziyaret Tarihi: 16 Ocak 2014].

[25] M. A. Fitzgerald, "Misinformation on the Internet: Applying evaluation skills to online information", Emerg. Libr., vol. 24, no. 3, ss: 9–14, 1997.

[26] A. P. Mintz, "Intentional Misinformation on the Internet", 2009, [Çevrimiçi]: http://bcc-libweb.bcc.cuny.edu/docs/Intentional_Misinformation.ppt, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[27] B. Şen, "Sahte Can Yücel şiirleri", 2013, [Çevrimiçi]: http://www.hurriyet.com.tr/kultur-sanat/haber/24503979.asp, [Son Ziyaret Tarihi: 16 Ocak 2014].

[28] M. Isaac, "U.S. Stocks Tank Briefly in Wake of Associated Press Twitter Account Hack", 2013, [Çevrimiçi]: http://allthingsd.com/20130423/u-s-stocks-tank-briefly-in-wake-of-associated-press-twitter-account-hack, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[29] H. Kelly, "The power of one wrong tweet", 2013, [Çevrimiçi]: http://www.cnn.com/2013/04/23/tech/social-media/tweet-ripple-effect/index.html, [Son Ziyaret Tarihi: 13 Ocak 2014].

[30] E. Morozov, "Swine flu: Twitter's power to misinform", 2009, [Çevrimiçi]: http://neteffect.foreignpolicy.com/posts/2009/04/25/swine_flu_twitters_power_to_misinform, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[31] D. T. Nguyen, N. P. Nguyen, and M. T. Thai, "Sources of misinformation in Online Social Networks: Who to suspect?", içinde: Military Communications Conference, MILCOM 2012, 2012, ss: 1–6.

[32] Nbcnews, "First thoughts: Obama's good, bad news - First Read", 2009, [Çevrimiçi]: http://firstread.nbcnews.com/_news/2009/08/19/4431138-first-thoughts-obamas-good-bad-news, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[33] M. Phillips, "Facts Are Stubborn Things | The White House", 2009, [Çevrimiçi]: http://www.whitehouse.gov/blog/Facts-Are-Stubborn-Things, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[34] M. Maynard, "A Mistaken News Report Hurts United", 2008, [Çevrimiçi]: http://www.nytimes.com/2008/09/09/business/09air.html?_r=0 , [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[35] J. Callan, "CNN's Citizen Journalism Goes `Awry' With False Report on Jobs - Bloomberg", 2008, [Çevrimiçi]: http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=newsarchive&sid=atekONWyM7As&refer=us, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[36] NNII, "Vaccine Misinformation - Immunization Issue", 2009, [Çevrimiçi]: http://www.immunizationinfo.org/es/issues/general/vaccine-misinformation, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[37] E. Killoran, "Internet Rumors, Gossip And Misinformation: People Only Want To Read What They Already Believe", 2012, [Çevrimiçi]: http://www.ibtimes.com/internet-rumors-gossip-and-misinformation-people-only-want-read-what-they-already-believe-693614, [Son Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2014].

[38] E. E. Kirk, "Evaluating Information Found on the Internet", 1996.

Bilgi Ekonomisi Açısından Biyoçeşitliliğin Ekonomik Değeri

Yeşim Atasoy[1], Çiğdem Selçukcan Erol[2], Zerrin Ayvaz Reis[3], Sevinç Gülseçen[2]

[1] İstanbul Bilim Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İstanbul

[2] İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Beyazıt, İstanbul

[3] İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Beyazıt, İstanbul

yesim.atasoy@istanbulbilim.edu.tr, cigdems@istanbul.edu.tr, ayvazzer@istanbul.edu.tr, gulsecen@istanbul.edu.tr

Özet: Çağımızın en değerli unsurlarından biri olan bilgi, ekonomik olarak değerinin belirlenmesi noktasında çatallanmalar gösterebilmektedir. Bazı bilgi çeşitlerinin değeri tahmin edilebilirken, bazıları paha biçilemez, bazıları için ise değerinin belirlemesi oldukça güç olabilmektedir. Biyoçeşitlilik, ya da biyolojik çeşitlilik ekonomik değerinin belirlenmesi güç olan bilgi çeşidi arasında yer almaktadır. Dünya üzerindeki tüm canlıları ve onların ekosistemlerini içeren biyoçeşitlilik, insanlara gıdadan, barınmaya kadar birçok alanda doğrudan ya da dolaylı olarak hizmet, servis ve refah sağlamaktadır. Sağladığı bu imkânların ekonomik değerinin belirlenebilmesi için farklı teknikler geliştirilmiştir. En yaygın kullanılan teknikler; Pazar Tabanlı Teknikler, Açıklanmış Tercihler Tekniği, Belirtilen Tercihler Tekniği'dir. Bu çalışmada biyolojik çeşitliliğin ekonomik değerinin belirlenebilmesi için kullanılan bu teknikler hakkında bilgi verilmektedir. Bilgi ekonomisi, özellikle biyolojik bilginin (bioinfonomics) ekonomik değerinin belirlenmesi konularında çalışan araştırmacılar için faydalı bir kaynak olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Bilgi ekonomisi, Biyoçeşitlilik, Biyolojik bilginin ekonomik değeri.

A Perspective of Infonomics to Economic Value of Biodiversity

Abstract: Knowledge, which is one of the most valuable elements of our age, could furcate in terms of the definition of its value economically. While some types of information could be estimated; some of them is invaluable and also determining of the some information is difficult. Biodiversity or biological diversity is located within the information that determining value of it is too hard. Biodiversity consisting of the whole organism and their ecosystem provides services and welfare in many fields from food to housing services for people, directly or indirectly. Different methods have been developed to define the economic values of these opportunities. The most widely used techniques are; Market Based Techniques, Revealed Preference Technique, Stated Preference Technique. In this study, information about the techniques used for determining economic value of biodiversity is given. It is thought that economy is useful for the researchs especially studying in the fields of determination of the economic value of biological information (bioinformatics).

Keywords: Infonomics, Biodiversity, Bioinfonomics.

1. Giriş

Paranın bulunmasından, hemen hemen her şeyin ekonomik değerinin ölçü birimi olmasından çok önce, insanoğlu tüm temel ihtiyaçlarını içinde yaşadığı ekosistemden karşılamıştır. Günümüzde şehir hayatı bu gerçeği gizlese de, insanlar hala daha birçok ihtiyaçları için diğer canlılardan, onların ekosistemlerinden hatta genetik yapılarından karşılamaktadır. Örneğin mısırı zararlı organizmalardan koruyarak verimini arttırmak için genetiğini değiştirmek amacı ile bakteriler kullanılmaktadır. Teknoloji ile beraber daha fazla canlı türünden yararlanma

imkânı doğmaktadır. Yeryüzünde keşfedilen canlıların var olanın küçük bir parçası olduğu düşünülmektedir. Birçok araştırmacı farklı amaçlar için (ör; yeni ilaç keşfi), çeşitli canlı türleri ile çalışmalar yapmaktadır. Biyoçeşitlilik ne kadar fazla ise insanoğluna sunulacak mal ve hizmetler de o kadar çeşitlenmektedir. Ancak bu zenginliklerin kendisi kadar bunlara ilişkin bilginin de ayrı bir değere sahip olduğu göz ardı edilmemelidir.

Bu çalışmada biyolojik çeşitliliğin ekonomik değerinin belirlenebilmesi için kullanılan teknikler hakkında derleyici bilgi vermek amaçlanmaktadır. Bu amaçla ilk kısımda biyoçeşitlilik kavramı ve önemi açıklanmaya çalışılmış, ikinci kısımda biyoçeşitliliğe ait bilginin değerlendirmesinde yer alan metotlar hakkında bilgi verilmiştir.

2. Biyoçeşitlilik

Biyolojik çeşitlilik ya da biyoçeşitlilik Dünya üzerindeki farklı yaşamları tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Bu terim, bitkiler, hayvanlar, onların habitatları ve genlerini de kapsayan tüm canlı organizmaları ve ekosistemlerinin zenginliğini içeren bir yapıya sahiptir [1].

Biyoçeşitlilik ne kadar zengin ise insanlara sunulacak hizmet sayısı da o kadar çeşitli olabilme potansiyeline sahiptir.

Biyoçeşitlilik yeryüzündeki yaşamın temelidir. Ekosistemlerin işleyişi çok önemlidir, bize sağladıkları ürün ve hizmetler olmadan yaşamamız mümkün olamazdı. Doğa ve sağlıklı ekosistemlerin kaynağı; oksijen, gıda, temiz su, verimli toprak, ilaç, barınak, fırtına ve selden koruma, istikrarlı bir iklim ve rekreasyondur. Ama biyoçeşitlilik bize bunlardan çok daha fazlasını vermektedir. Güvenliğimiz ve sağlığımız buna bağlıdır; bize özgürlük ve seçim vermekte ve sosyal ilişkileri kuvvetle etkilemektedir [1].

Farkında olduğumuz ya da olamadığımız çok çeşitli yaşam ortamları ve canlı türleri bulunmaktadır. Okyanustan, çöllere, dağ başından, yeraltına kadar farklı ortamlarda bazen duyu organlarımızla algılayamadığımız canlı türleri bile bulunabilmektedir. Bilim adamları bu çeşitliliği insan refahı için nasıl kullanabileceklerini araştırmaktadır.

Günümüz bilgi çağında, bilgisayar ve internet bu araştırmalara önemli ölçüde destek sağlamaktadır. Bu platformlar sayesinde bilginin uluslar arası paylaşımı ve erişilebilirliği alanda çalışan araştırmacılara önemli bir destek sağlamaktadır. Ayrıca internet ortamında sosyal medya aracılığı ile paylaşılan, görseller ya da ses dosyaları doğru kişilerin eline ulaştığında yeni keşiflerin kapısını aralayabilmektedir. Benzer şekilde simülasyonlar da biyoçeşitlilik çalışmalarında kullanılabilmektedir. Başka bir boyutta ele aldığımızda, örneğin tehlike altındaki bir türü korumak için daha önce varlığından bile haberdar olmayan insanlar bilgi teknolojileri sayesinde farkında olarak destek olabilmektedir.

3. Biyoçeşitliliğin Ekonomik Değeri

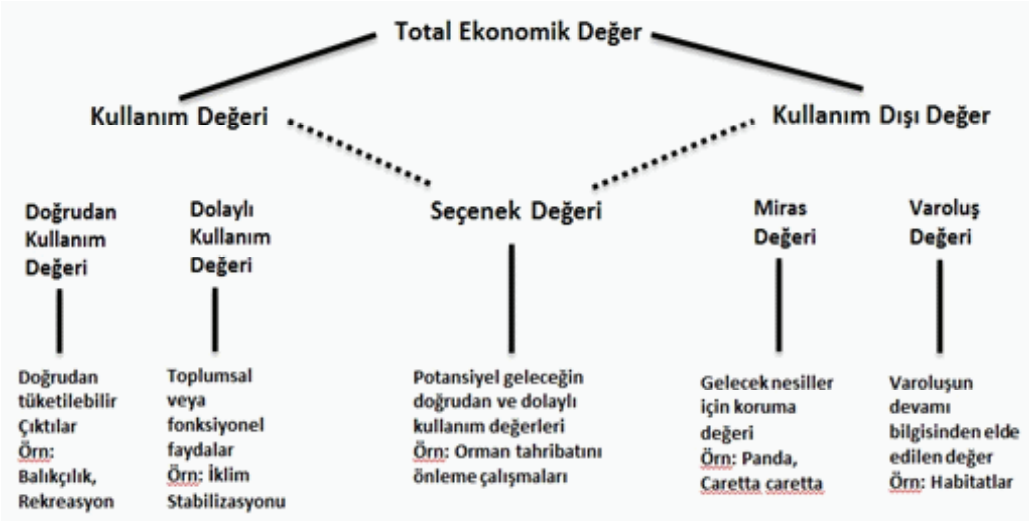
Bilginin ekonomik değerini inceleyen bilim dalı bilgi ekonomisi olarak adlandırılmaktadır. Bilgi ekonomisinin temel bileşenlerinden biri ise bilgi teknolojileri olmaktadır. Bilginin, sistemli olarak düzenlenmesi, saklanması, işlenmesi, iletilmesi, gerektiğinde yeniden ulaşılması ve kullanılması bilgisayarlar sayesinde gerçekleşmektedir [2]. Benzer şekilde biyolojik bilginin ve/ veya biyoçeşitliliğin ekonomik değerinin belirlenmesi çalışmalarında da bilgi teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

3.1. Toplam Ekonomik Değer

Biyoçeşitlilik insan refahını arttırmak için tarımdan ilaca, sanayiden gıdaya, sağlıktan giyime kadar pek çok alanda kullanılmakta ve pek çok fayda sağlamaktadır. Biyolojik çeşitliliğin insanlara sunduğu faydalardan kaynaklanan mal ve hizmetlerin ya da bunların değerlerinin ortaya konulması ve bu değerlerin geliştirilen çeşitli tekniklerle fiyatlandırılması, yine bu değerlerin her türlü uygulama, proje ve faaliyetin

fayda/maliyet analizi içerisinde kolaylıkla yer alabilmesi ve karar alma mekanizmalarını etkileyebilmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu da ülke ekonomisi açısından biyolojik çeşitliliğin etkin ve sürdürülebilir kullanımında önemli bir adım olmaktadır [3]. Bu bağlamda biyolojik çeşitliliğin, özellikle tür çeşitliliğinin, mal ve hizmet değer fonksiyonlarının tamamını içeren toplam ekonomik değerlemelerin (Total Economic Value) yapılması, bu tür araştırmaların yaygınlaşması, biyolojik çeşitliliğin korunmasında ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında önemli itici bir güç özelliği taşımaktadır [3].

Toplam Ekonomik Değer (TED) bir kategorizasyon içinde ele alınırsa, "Kullanım Değeri (Use Value)" adı altında "Doğrudan Kullanım Değeri (Direct Use Value)" veya "Dolaylı Kullanım Değeri (Indirect Use Value)" ve Kullanım Dışı Değer (non-Use Value) adı altında "Miras Değeri (Bequest Value)" veya "Varoluş Değeri (Existence Value)" olarak faydalar sağlamaktadır. Ayrıca biyoçeşitliliğin sağladığı hizmetlerin ve fonksiyonların gelecek nesillere aktarılması ile ilgili değer olan "Seçenek Değeri (Option Value)" hem kullanım değeri hem de kullanım dışı değeri arasında sayılmaktadır. Şekil 1'de Toplam Ekonomik Değer çeşitleri sınıflandırılmıştır [4].



Şekil 1: Toplam Ekonomik Değer (Saathoff ve diğ., 2013'den değiştirilmiştir).

3.1.1. Kullanım Değeri

Kullanım Değeri, Doğrudan Kullanım Değeri ve Dolaylı Kullanım Değeri olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğrudan kullanım değeri, piyasalarda malların belli bir değer karşılığında, arz ve talep doğrultusunda doğrudan yer bulmasına dayanmaktadır. Pazarlanan mallardan kaynaklanan faydalar, biyolojik kaynaklar tarafından üretilen ve çeşitliliğin etkilediği tıbbi ilaçlar, tarımsal ürünler, turizmden gelen yararlar biyolojik kaynaklara bağlı eğlenme dinlenme faaliyetleri doğrudan kullanım değeri olarak örneklendirilebilmektedir [2].

Dolaylı ya da pasif kullanım değeri biyoçeşitlilikten kaynaklanan malların veya hizmetlerin var olan doğal süreçlerden kaynaklanan değeridir. Başka bir ifadeyle dolaylı kullanım bedeli, ekosistemin doğal işlevleri tarafından ekonomik faaliyet ve mülkiyetten sağlanan, dolaylı desteklenmesi ve korunması ile ilgilidir [5]. Yaşam destek hizmetleri, besin çıkarılması, taşkın kontrolleri, iklim stabilizasyonu gibi faydalar dolaylı kullanıma örnek olarak verilebilmektedir.

3.1.2. Seçenek (Tercih) Değeri
Şimdi var olan biyoçeşitliliğin gelecekte de var olmasını isteme durumuyla alakalı değer biçimidir. Bu değerde, gelecek nesillerde de biyolojik malların ve hizmetlerin kullanılabilmesi için bir ödeme istekliliği söz konusudur. Örneğin; bir orman ekosisteminde tahribat ve doğal tahribat gibi konularda önlemler alınmaz ise orman ekosistemi ve sistemin işlevselliği belli bir süre sonra bozulmaya başlayacak ya da kullanılamayacaktır. Seçenek değeri olarak orman tahribatının önlenmesi için mevcut mali kaynaklardan belli miktarda ödenekler ayrılarak biyoçeşitliliğin korunması gerçekleştirilebilmektedir [6].

3.1.3. Kullanım Dışı Değer
Biyoçeşitliliğin sözde kullanılmayan değeri olan kullanım dışı değerler, problemlerle ilgili etik hususlar, varlığı tükenen türler ve ekosistemlerden türetilerek topluma bir sigorta faydası sağlamaktadır [7].

Dünyada nesli tükenmekte olan türlerin korunması için yaban hayatı koruma derneklerine dünya çapında her yıl milyonlarca lira bağış yapılması kullanım dışı faydadır [6].

3.2. Değerleme Teknikleri
Bilgi, her alanda iş süreçlerinde girdi olarak kullanılmakta ve bu süreçler sonucunda çıktı olarak tekrardan üretilmekte, bir sürecin/işlemin çıktısı başka işlemler için girdi olabilmektedir. Bu da bilginin yadsınamaz değerini göstermektedir. Bilginin ekonomik değerinin belirlenmesinde ise çeşitli zorluklar yaşanmaktadır. Bazı bilgi çeşitlerinin değeri tahmin edilebilirken, bazıları paha biçilemez, bazıları için ise değerinin belirlemesi oldukça güç olabilmektedir. Biyoçeşitlilik ekonomik değerinin belirlenmesi güç olan bilgi çeşidi arasında yer almaktadır.

Gelişmiş ülkelerde ekonomik değerleme teorisi kullanımı artmaktadır. İlk bakışta bir dizi metodoloji, gelişmekte olan ülkelerde serbest işleyen piyasaların olmaması sebebiyle girdiler (örneğin emek, sermaye, hammadde) ve çıktılar (örneğin tarımsal üretim) için değerleme teorisinin geçerli olmayacağı söylenebilmektedir [1]. Özellikle uluslar arası kuruluşlar ve gelişmekte olan ülkelerin hükümetleri, değerleme teorisine önceleri çok sıcak bakmadıkları halde bu teori biyoçeşitlilik tehdidinin artması ile birlikte yaygınlaşmaya başlamaktadır. Biyolojik kaynakların değerinin parasal olarak ölçülmesi biyoçeşitlilik faydalarının arttırılması hususunda politikaların da gelişmesine sebep olacaktır.

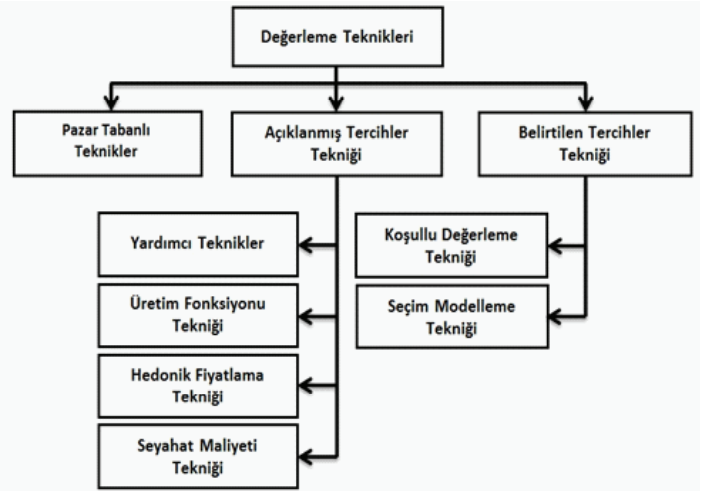
Biyoçeşitlilik faydalarının ölçülmesi hususundaki temel problem biyoçeşitlilikteki sistem ve ekolojik süreçlerin tam olarak anlaşılamaması ve açıklanamamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca süreçler hakkındaki bilgi eksikliği de biyoçeşitliliğin değerinin anlaşılmasında zorluklar doğurmaktadır.

Biyoçeşitlilikten üretilen hizmet ve malların ekonomik değerlendirmelerdeki tekniklerde kullanılmasının ortak özelliği refah düzeyini arttırmaya yönelik olmalarıdır.

Biyoçeşitliliğin ekonomik değerinin belirlenebilmesi için farklı teknikler geliştirilmiştir. Bu teknikleri "Pazar Tabanlı Teknikler (Market Based Techniques)", "Açıklanmış Tercihler Tekniği (Revealed Preference Techniques)", "Belirtilen Tercihler Tekniği (Stated Preference Techniques)" olmak üzere üç ana başlıkta değerlendirilmektedir.

3.2.1. Pazar Tabanlı Teknikler:
Pazar ya da piyasa temelli değerleme tekniklerine göre, biyoçeşitlilik tarafından oluşturulmuş faydanın pazarlarda alınıp satılması gerekmektedir [7]. Biyoçeşitlilik üretici ve tüketiciler açısından fayda sağlamakta, biyoçeşitlilikten üretilen malların piyasa arzı (üreticinin ya da tedarikçinin belirli piyasa fiyatları satmaya hazır oldukları mal miktarı) ve piyasa talebi (tüketicinin belirli piyasa fiyatları ile maldan almaya hazır oldukları miktar) üzerinde yapılan fiyat gözlemleri kar tahminlerini oluşturmaktadır. Piyasalarda pazarlanan malların, satıcılar tara-

fından yeterli gözlemler yapılması sonucunda, arz-talep değerleri standart ekonomik teknikler kullanılarak tahmin edilebilmektedir. Pazar tabanlı teknikler doğrudan kullanım çeşitleri için yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 2: Değerleme Teknikleri

3.2.2. Açıklanmış Tercihler Tekniği

Açıklanmış Tercihler Tekniği; "Yardımcı Teknikler, Üretim Fonksiyonu Tekniği, Hedonik Fiyatlama Tekniği, Seyahat Maliyeti Tekniği" olmak üzere 4 grupta değerlendirilebilmektedir. Yardımcı tekniklerden birincisi ile biyoçeşitlilik yararları tehdit edildiğinde, insan davranışları gözlenmekte ve gözlemler sonucunda insanların ya da toplumların biyoçeşitlilik yararlarını gözetmede harcadıkları para miktarı tahmin edilmektedir. Bu tip açıklanmış değer teknikleri, biyoçeşitlilik kaybını önleyici, azaltıcı harcama, bertaraf etme "preventative or mitigatory expenditure and averting behaviour approaches" yaklaşımı olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşım, nesli tükenme tehdidi altında bir tür için nesli tükenmekte olan canlıların korunaklı bölgelerde yetiştirilmesi ile ilgili bir program maliyeti gözlemlenerek hayatta kalmaya devam eden türler tarafından sağlanan faydayı tahmin etmek için kullanılabilmektedir [7].

Diğer yardımcı grup tekniği olan "Değiştirme Maliyeti (Replacement Cost Techniques)" tekniği ile kayıp biyoçeşitlilik faydasının yerine konulacak bedelin ne kadara mal olacağı tahmin edilebilmektedir. Sulak alanlardaki filtrasyon ve su depolama alanları örnek olarak verilebilir [8].

Bahsedilen iki teknik biyoçeşitlilik yararının önlenmesi için maliyetlerin tahmin edildiği yardımcı tekniklerdir. Bu nedenle bu iki yaklaşım biyoçeşitlilik fayda değerinin belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Ayrıca "biyoçeşitliliğin restorasyonu mu yoksa geri yüklenmesi mi daha çok değere mal olacaktır" sorusunun cevabı da biyoçeşitlilik fayda değerinin belirlenmesinde sorulması gereken önemli bir sorudur. Bu soru ekolojik sistemler için düşünüldüğünde ekolojik süreçlerin geri yükleme değeri restorasyon maliyetinden daha fazla olmaktadır [7]. Restore edilmiş ekosistemler mükemmele yakın olmalıdır ve maliyetler biyoçeşitlilikten gelen yararı aşmamalıdır. Fakat bunu başarmak çoğu zaman zordur. Bu durumda restore etmek ya da geri yüklemek konusunda hangi karar maliyeti aşmıyorsa onu tercih etmek gerekmektedir.

Bir başka teknik olan "Üretim Fonksiyonu (Production Function Techniques)" tekniği ile üretimde girdi olan pazarlanan mal ekosistem hizmetinin değerini tahmin etmede kullanılmaktadır. Örneğin mercan kayalıkları ticari alandaki balıkçılığı desteklemektedir. Üretimdeki girdiler için talep üretim işleminden elde edilen çıktıların talebinden tahmin edilebilinmektedir.

"Hedonik Fiyatlama (Hedonic Pricing Techniques)" tekniği ile biyoçeşitliliğin değeri, benzer malların fiyatlarının karşılaştırılması ile belirlenebilmektedir. Bu tekniğin kullanılabilmesi için çok fazla gözlemlenmiş bilgiye ihtiyaç olduğundan uygulanabilirliği zordur. Tarım faaliyetleri için arazi kalitesi, hava kirliliği hedonik fiyatlama tekniğine örnek verilebilir.

"Seyahat Maliyeti (Travel Cost Techniques)" tekniği eğlence/turizm ile ilgili fayda değerleri analiz etmede kullanılmaktadır. Genellikle doğrudan kullanım değerleri için uygun bir tekniktir. Bir bölgeye seyahat edenlerin gözlemlenmesi sonucu bölgedeki seyahat maliyeti tahmini yapılabilmekte ve ziyaretçilerin bölgedeki toplam harcamaları tahmin edilerek bir talep eğrisi çıkartılabilmektedir.

Seyahat Maliyeti Tekniği birkaç açıdan yaklaşabiliriz [9].

1. Bölgesel Seyahat Maliyeti Tekniği, daha çok ikincil veriler (merkezi istatistik bürolar gibi harici kaynaklardan alınmış veriler) ve ziyaretçilerden toplanan daha basit veriler kullanılmaktadır.
2. Bireysel Seyahat Masrafları yaklaşımı, ziyaretçilere dair daha detaylı bir anket kullanılmaktadır.
3. Tesadüfi fayda yaklaşımı, anket ve diğer verilerle, daha karmaşık istatistiksel teknikler kullanılmaktadır.

3.2.3. Belirtilen Tercihler Tekniği

Belirtilen tercihler tekniği kullanım ve kullanım dışı değer için de uygulanabilmektedir. İki çeşit belirtilen tercihler tekniği vardır.

"Koşullu Değerleme Tekniği (Contingent Valuation Techniques)", piyasada alınıp-satılamayan varlıkların birçoğu için ekonomik değerlerin tahmin edilmesine imkân sağlamaktadır [10]. Koşullu Değerleme Tekniği, insanlara bir anket sırasında doğrudan, belirli çevresel hizmetler için ne kadar ödeme istekliliğine sahip olduklarını sormayı hedeflemek ve bazı durumlarda insanlara belirli bir çevresel hizmeti almaktan vazgeçmek için ne kadarlık bir telafi talep edecekleri sorulabilmektedir [9]. Koşullu değerleme tekniğinde anketler hazırlanarak araştırılacak çevredeki bireylere ya da kullanıcılara bu anketler uygulanır ve sonuçlar analiz edilerek değerlendirilir. Örneğin bir göl çevresinde yapılan bir araştırmada göl ve kullanıcı ilişkisi incelenerek ekonomik değeri yükseltmeye yönelik tahminler yapılabilmektedir.

"Seçim Modelleme (Choice Modelling Techniques)" tekniğinde de biyoçeşitlilikten üretilen malların ve hizmetlerin ticaretinde katılımcılara anket uygulanarak sonuçların değerlendirilmesi ile maliyet ve biyoçeşitlilik faydaları arasındaki değişimin tahmini yapılabilmektedir. Bu teknikte amaç fayda maliyet analizi yapılırken en uygun modelin belirlenmesi olmaktadır.

Değerleme tekniklerinde uygulanmak için hazırlanan anketler katılımcılara çeşitli şekilde ulaştırılabilmektedir. Yüz-yüze görüşme, interaktif bir ortam (bilgisayar) kullanarak kişisel görüşme, e-posta, telefon görüşmeleri yöntemleriyle anketler uygulanabilmektedir. Yüz yüze görüşme (kağıt üzerine ya da bilgisayar ekranına veriler işlenerek) en güvenilir yöntem olmakla birlikte zaman alıcı ve pahalı bir yöntemdir. Telefon görüşmesi yoluyla anket toplamak, daha ucuz bir yöntemdir fakat kişi sayısı olarak daha az kişiye anketler uygulanabilmektedir. İnternet yoluyla (e-posta vb.) anket hızlı ve ucuz bir yöntemdir fakat bilgilerin doğruluğu yönünden çok güvenilir değildir. Hedef daha çok kişiye ulaşmak ise tüm anket yapma yöntemlerinin kombine edildiği yöntemler kullanılması daha iyi sonuçlar doğurabilmektedir.

Tablo 1'de yaygın olarak kullanılan tekniklerinin artıları ve eksileri görülmektedir [11].

	Teknik	Artıları	Eksileri
Pazar Tabanlı Teknikler	Pazar Tabanlı Teknikler	Nispeten daha basit Kullanım değerleri için uygulanır.	Kullanım dışı değerlere uygulanmaz.
Açıklanmış Tercihler Tekniği	Seyahat Maliyeti Tekniği	Gerçek piyasa verilerinin kullanımı	Kullanım değerleri tahmin edilebilir Önemli veri gereksinimleri olabilir Seyahat / eğlence zamanı değer tahminlerini gerektirir Çevresel değişiklikler nedeniyle kullanım değerlerindeki değişiklikleri tahmin edemez.
	Hedonik Fiyatlandırma Tekniği	Gerçek piyasa verilerinin kullanımı	Kullanım değerleri tahmin edilebilir Seyahat / eğlence zaman değer tahminlerini gerektirir Çevresel değişiklikler nedeniyle kullanım değerlerindeki değişiklikleri tahmin edemez. Mevcut kanıtlar, avantaj transferi kullanım için uygun olmadığını göstermektedir.
Belirtilen Tercihler Tekniği	Koşullu Değerleme Tekniği	Hem kullanım hem de kullanım dışı değerler tahmin edebilir. Bir önceliğe sahip olup olmadığının belirlenmesinde çevresel değişiklikleri değerlendirilmesi için uygundur. Tamamlanan anketler hedef nüfusun tam profilini verir.	Nispeten pahalı Karmaşık ve çok boyutlu senaryolar katılımcıların bilişsel algısı için zor olabilir Çeşitlilik kavramını benzer şekilde anket genelinde koymak zor olabilir.
	Seçim Modelleme Tekniği	Hem kullanım hem de kullanım dışı değerler tahmin edebilir. Bir önceliğe sahip olup olmadığının belirlenmesinde çevresel değişiklikleri değerlemesi için uygundur. Tamamlanan anketler hedef nüfusun tam profilini verir.	Koşullu değerleme tekniği gibi henüz yaygın olarak test edilmemiştir". Bazı teknikler ekonomi teorisine dayalı değildir. 'Çeşitlilik' kavramını katılımcıların geneline yerleştirmek güç olabilir.

Tablo 1: Yaygın Kullanılan Değerleme Tekniklerinin Artıları ve Eksileri (Nijkamp diğ., 2008'den değiştirilmiştir).

4. Sonuç ve Öneriler

Biyoçeşitlilik yeryüzündeki yaşamın temelini oluşturmaktadır [1]. Değeri çoğu zaman paha biçilemez olsa bile kesinlikle ekonomik bir değere sahiptir. Ancak biyoçeşitliliğin ekonomik değerini ölçmek kolay değildir. Bunun için birçok teknik geliştirilmiştir. Bu tekniklerde de dijital devrimin nimetlerinden yararlanılmaktadır. Ancak bilgi teknolojileri sadece biyoçeşitliliğin ya da biyoçeşitliliğe ait bilginin ekonomik değerinin ölçülmesinde kullanılmamaktadır. Biyoçeşitlilik faydaları klasik pazar ekonomisinde değerlendirilerek biyoçeşitlilikten sağla-

nan ürün ve hizmetler için fayda maliyet değeri belirlenmesi gerekmektedir. Biyolojik kaynakların değerinin parasal olarak ölçülmesi biyoçeşitlilik faydalarının arttırılması hususunda politikaların da gelişmesine sebep olacaktır.

Bu çalışmada, biyolojik çeşitliliğin ekonomik değerinin belirlenmesinde kullanılan teknikler ele alınmıştır. Bu alanda çalışan araştırıcılara derleyici bilgiler sunularak yol göstermek hedeflenmiştir. Biyoçeşitliliğin ekonomik değerinin belirlenmesi oldukça karmaşık bir yapı sunmaktadır. Burada biyoçeşitliliğe (genetik, tür, ekosistem) ait her bilginin makro ve mikro açıdan ayrı ayrı ele alınacağı yeni değerlendirme tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda burada sunulan değerlendirme metotlarının artı ve eksi yönlerinin dikkate alınarak yeni tekniklerin geliştirilmesi mümkün olabilir.

5. Kaynaklar

[1] IUCN, International Union for the Conservation of Nature, http://www.iucn.org/what/biodiversity/about/, (Ziyaret Tarihi: 4 Ocak 2014)

[2] Erkan, H., Taban, S., Özsoy, C., "Bilgi Ekonomisi", Ed. Kutlu, E., Tosunoğlu, B. T., T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını NO: 2748, Açık Öğretim Fakültesi Yayını No: 1706, ISBN 978-975-06-1417-0 http://tr.eogrenme.anadolu.edu.tr/eKitap/IKT302U.pdf (2013).

[3] Demir, A., 2009, "Kardelende Ekonomik Değer Analizi", Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Sosyoekonomik Gelişme ve Biyoteknoloji Doktora Tezi, Danışmanı: Prof. Münevver Arısoy.

[4] Saathoff S., Knüppel J., Manson S., Boerema A., "Management measures analysis and comparison", 2013, Study report in the framework of the Interreg IVB project TIDE, http://www.tide-toolbox.eu/pdf/reports/Managment_measure_analysis_comparison.pdf (2013)

[5] UNEP, 2007, "An Exploration Of Tools And Methodologıes For Valuatıon Of Bıodıversıty And Bıodıversıty Resources And Functions", CBD Technical Series No. 2, http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-28.pdf (Ziyaret Tarihi: 15.01.2014).

[6] Bullock C., 2008, "The Economic and Social Aspects of Biodiversity Benefits and Costs of Biodiversity in Ireland", Devlet Yayınları, Posta Ticaret Bölümü, ISBN NO: 978-1-4064-2105-7

[7] Bennett, J., 2003, "The economic value of biodiversity: a scoping paper", http://www.environment.gov.au/resource/economic-value-biodiversity-scoping-paper

[8] Van Beukering, P., Brander, L., Tompkins, E., McKenzie, E., 2007, "Valuing the Environment in Small Islands - An Environmental Economics Toolkit", ISBN 978 1 86107 5949, http://jncc.defra.gov.uk/pdf/pub07_environmental%20toolkit4-6.pdf

[9] Becker N., Choresh Y., 2006, "Economic Aspects of Marine Protected Areas" (MPAs). Ed: UNEP-MAP RAC\SPA. Tunis.

[10] Pak M., Türker M., 2004, "Orman Kaynağından Rekreasyonel Amaçlı Yararlanmanın Ekonomik Değerinin Koşullu Değerlendirme Yöntemi Yardımıyla Tahmin Edilmesi (Kapıçam Orman İçi Dinlenme Yeri Örneği)", KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(1)-2004.

[11] Nijkamp P., Vindigni G., Nunus P., 2008, "Economic valuation of biodiversity: A comparative study", Ecological Economics 67 (2008) 217-231.

İşitme ve Konuşma Engellilerin Yaşamlarını Kolaylaştırma

Zerrin Ayvaz Reis[1], Behlül Gücükoğlu[2], Burak Eskici[3]

[1] , İstanbul Üniversitesi, Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi, İstanbul

[2, 3] İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul

[1] zerrinareis@yahoo.com, [2] behlulgucukoglu@gmail.com, [3] burak.eskici@ogr.iu.edu.tr

Özet: Ülkemizde ve dünyada işitme ve konuşma engelli bireyler yaşamlarını sağlıklı insanlar gibi kolaylıkla sürdürememektedirler. Özellikle kendilerini ifade etmede zorluk çeken işitme ve konuşma engelli bireyler, karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmek için başka insanların yardımına ihtiyaç duymaktadırlar. Kısaca işitme ve konuşma engelli bireyler, yaşamlarının her alanında farklı problemlerle karşılaşmaktadırlar. Bu problemlerin çözülerek onların yaşamlarının kolaylaştırılması için farklı sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, işitme ve konuşma engelli bireylerin ulaşım ve alışveriş gibi temel ihtiyaçlarına cevap verecek sistemlerin bilişim teknolojileri yardımıyla geliştirilebilmesi amacıyla bir yol haritası hazırlanmış ve bu sistemlerin hayata geçirilebilme maliyetleri hakkında ortalama bir bütçe hesabı yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: İşitme ve Konuşma Engelliler, Sosyal Yaşam, Bilişim Teknolojileri, Çoklu Dokunmatik Teknolojisi, Kiosk, Akıllı Telefonlar, Mobil Uygulamalar, Sign 4 Me.

Facilitation of Hearing and Speech Impaired People's Life

Abstract: Hearing and speech impaired individuals are unable to continue their lives as easily as healthy people in our country and in the world. Hearing and speech impaired individuals, who have especially difficulty in expressing themselves, need other people's help to overcome the challenges that they face. Shortly, hearing and speech impaired individuals are faced with different problems in every area of their lives. Different systems are needed to facilitate their lives by solving these problems. In this study, a roadmap was prepared to aim to develop systems that respond hearing and speech impaired individuals' basic needs such as transportation and shopping with the help of information technologies and an average budget calculation was made about the implementation costs of these systems.

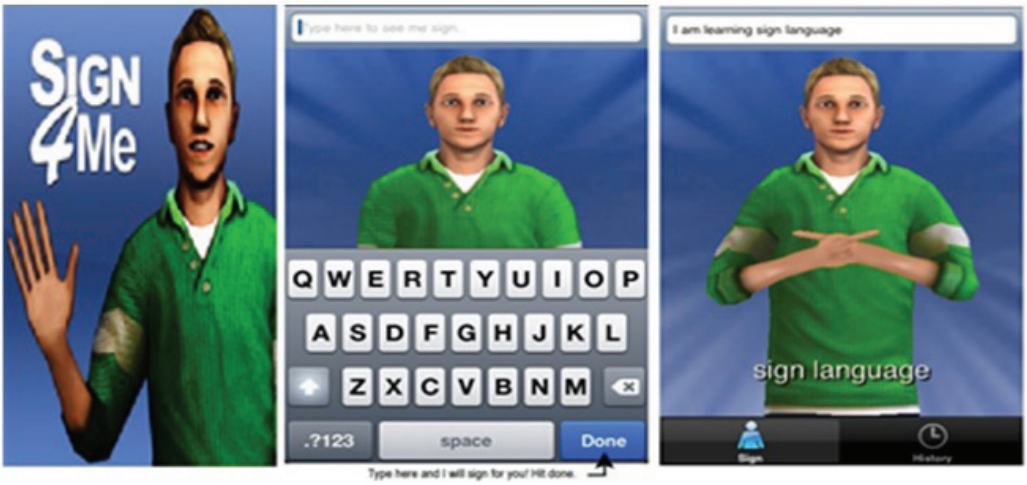
Keywords: Hearing and Speech Impaired People, Social Life, Information Technologies, Multi-touch Technology, Kiosk, Smart Phones, Mobile Applications, Sign 4 Me.

1. Giriş

Vücudunun herhangi bir uzvu olmayan ya da görme engeli olan bir engelli gibi gözle görülür bir engeli olmadığı için sayıları üç milyonu aşan işitme engelli bireyler toplumda en az dikkat çeken engelli grubudur [1]. Normal çocuklar gibi 7 yaşında okula gitmeye başlayan işitme engelli çocuklar okul öncesi erken eğitim alamadıkları için okuma-yazma öğrenememekte ve bu yüzden eğitim hayatlarında normal çocuklardan geri kalarak birçoğu liseyi bitirememektedirler [2]. "Ülkemizde 48 tane işitme engelliler ilköğretim okulu ile 8 tane İşitme Engelliler Çok Programlı Lisesi bulunmaktadır." [3, para. 8].

İşitme ve konuşma engelli bireyler kendi aralarındaki haberleşmelerini çeşitli yöntemler gerçekleştirmektedirler. Bu yöntemlerden bazılarını dudak okuma, işaret dili, parmak alfabesi ya da kısmen de olsa konuşma oluşturmaktadır. Ancak bu sayede kendi aralarında anlaşa-

bilmektedirler. İşitme veya konuşma engeli olmayan insanlar bu yöntemleri bilmedikleri için işitme engelli bireylerle iletişim konusunda ciddi problemler çıkmaktadır.



Resim 1: Sign 4 Me Uygulamasından Örnek Ekran Çıktıları (Resim, Google görsellerden alınmıştır.)

Yazılım olarak işitme ve konuşma engelli bireyler için ne gibi uygulamalar geliştirilmiş olduğu araştırıldığında; ilk dikkat çeken uygulama IOS ve Android işletim sistemlerini kullanan akıllı telefonlar (ve dolayısı ile tabletler) için geliştirilmiş olan "Sign 4 Me" adlı uygulamadır. İşlev olarak, İngilizce yazılan metinlerin üç boyutlu bir model tarafından işaret diline çevrildiği bir mobil uygulama olan Sign 4 Me (bkz. Resim 1) ulaşılan videolarından anlaşılacağı kadarıyla, okuma yazma bilen işitme engelli bireyler için çok faydalı bir uygulamadır.

Sign 4 Me gibi görsel işaret dili çeviricisine bir diğer örnek ise İspanya'da geliştirilmekte olan "GANAS" projesinin ürünüdür. "Indra (teknoloji firması), Castilla-La Mancha Üniversitesi ve Adecco Vakfı ile ortaklaşa yürüttüğü GANAS Projesi (İşaret Dili İçin Otomatik Animasyon Üretimi) kapsamında işitme engelliler için metinleri işaret diline dönüştüren bir çevirmen geliştiriyor." [4, para. 1]. Proje ile ilgili izlenilen videolarda, çalışma prensibinin Sign 4 Me uygulamasına benzediği görülmektedir.

Yine bu alanda, "IBM SiSi" adlı bir uygulama geliştirmiş ancak bu uygulamayla ilgili çok fazla detaylı bilgiye ulaşılamamıştır. Bilindiği kadarıyla bu uygulamayı diğerlerinden ileriye taşıyan özelliği; sesi algılayıp önce yazıya sonra da işaret dili animasyonuna (bkz. Resim 2) dönüştürebilmesidir.



Resim 2: IBM SiSi Uygulamasının Tanıtım Videosundan Bir Görüntü[1]

Sunulan bu örnekler, dünyada karşımıza çıkan uygulamaların en dikkat çekici ve önde olanlarıdır.

Ülkemizde yapılmış olarak karşımıza çıkan çalışmalar oldukça sınırlıdır. En ses getireni ise Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühen-

disliği Anabilim Dalı'nda, işitme ve konuşma engelli bireylerin dilinden anlayan bir bilgisayar yazılımı [5] geliştirilmesi üzerine yapılan bir çalışmadır. Bu çalışma ile geliştirilmeye çalışılan yazılımla, bir bilgisayar kamerası aracılığı ile işitme ve konuşma engelli bireylerin işaret dilini bilgisayar ortamında kelimelere dönüştürmesi planlanmış, böylece, işaret dili bilmeyenler ile engellilerin iletişim ve eğitim sorununun ortadan kaldırılması amaçlanmıştır [5]. "Türk İşaret Dili Tanıma Sistemi" adı verilen proje, bir bilgisayar yazılımı ve bilgisayara bağlı bir web kamerasından oluşmaktadır [6]. "Yazılım önce kameranın karşısında bulunan kişinin el ve yüzünü belirliyor. Bunu yaparken de ten renginden yararlanıyor." [7, para. 2]. Ancak, bu projeyi başlatan ekipte olup hâlen Amerika'da bulunan Hakan Haberdar'dan edinilen bilgiye göre proje çok ses getirmiş olmasına rağmen henüz uygulama aşamasına geçilememiş olduğudur.

Genel olarak geliştirilen uygulamalarda konuşmayı işaret diline çevirebilecek sistemlerin geliştirilmiş olduğu, ancak işaret dilini algılayıp metin ve sese dönüştüren bir uygulama olmadığı anlaşılmıştır.

Son olarak "Türk İşaret Dili" (TİD) sözlüğü adı verilen bir uygulama, metinlerin bir çevirmen aracılığıyla TİD'e çevrildiği video kayıtlarından oluşan bir veri tabanı sorgulama uygulamasıdır.

Köseler [8, para. 12] işitme ve konuşma engelli bireylerin durumunu şu şekilde özetlemektedir:

Ülkemizde işitme engelli bireylerin en büyük problemi ileşitimdir[sic]. İşitme engelliler hastanelerde doktorlara dertlerini anlatamıyor. Mahkemelerde haklarını savunamıyor. Veya resmi[sic] bir işlem için gittikleri kamu kurum ve kuruluşlarında işlerini tamamlayamıyor. Ve sorun üzerine sorun yaşıyorlar. İletişim konusunda işitme engelli bireylere yardımcı olabilecek tercüman ya bulunamıyor yada[sic] çok yüksek ücret karşılığında bunu sağlayabiliyorlar.

Kısaca, işitme ve konuşma engelli bireyler, hayatlarının her alanında farklı problemlerle karşılaşmakta ve bu problemlerin çözülerek işlerinin kolaylaştırılması için farklı sistemlere ihtiyaç duyulmaktadırlar.

Hâli hazırda işitme ve konuşma engelli bireyler için ulaşım konusunda herhangi bir sistem bulunmamaktadır. Ancak şehir içi ulaşımı sağlayan İETT otobüslerinde, metro ve tramvay araçlarında ya da metrobüslerde bulunan cihazlarda ya da bunların duraklarına konulabilecek cihazlarda çalışacak uygun yazılımlar ile bu sorun en aza indirgenebilir. Ayrıca birçok alışveriş merkezinde (AVM) sadece hangi katta hangi alışveriş mağazasının bulunduğunu gösteren panolar bulunmaktadır. Bu tür AVM'lere konulacak çoklu dokunmatik ekranlı (multi-touch) bilgisayarlar ile ilgili AVM'de hangi mağazaların bulunduğu bilgisi ile beraber bu mağazalarda ne tür ürünlerin satıldığı ve bu ürünlerin detay bilgilerinin neler olduğu işitme engelli bireylere, onların anlayacağı şekilde sağlanabilir.

Bu çalışmada; işitme ve konuşma engelli bireylerin ulaşım ve alışveriş gibi temel ihtiyaçlarına cevap verecek iki sistemin geliştirilebilmesi için bir yol haritası hazırlanmış ve bu sistemlerin hayata geçirilmesinin ortalama maliyetinin ne olacağı konusunda fikir vermesi için maliyet hesabı tahmini yapılmıştır.

2. Amaç ve Kapsam

Bu proje ile genel olarak ortak amaç güden çevre ile etkileşimli sistemler geliştirmek amaçlanmaktadır.

Bu genel amaçtan sonraki amaç biraz daha spesifik olarak işitme ve konuşma engelli bireylerin ulaşımları esnasında;

- gitmek istediği yerlerin nerede olduğunu öğrenebilmeleri,
- gitmek istediği yerlere hangi otobüslerin gittiğini öğrenebilmeleri,
- bu otobüslerin an itibari ile nerede olduğunu ve ne zaman geleceği bilgisini öğrenebilmeleri,

- böylece ulaşım konusundaki ihtiyaçlarının bir kısmının kolaylaştırılmış olması amaçlanmaktadır.

Ayrıca bu proje ile işitme ve konuşma engelli bireylerin;
- alışverişlerinde gitmek istediği mağazaları kolayca bulabilmesine,
- almak istediği ürünlerin hangi mağazalarda satıldığını öğrenebilmesine,
- almak istediği ürünlerin mağazada bulunup bulunmadığını öğrenebilmesine,
- almak istediği ürünlerin fiyatını öğrenebilmesine,
- almak istediği ürünler için renk ve boyut seçebilmesine,
- almak istediği ürünler için satıcı ile iletişim kurabilmesine olanak sağlayarak,
- alışveriş hayatının kolaylaştırılması amaçlanmaktadır.

Bu çerçevede projenin kapsamı;

a) Ulaşım kolaylaştırıcı sistem için;
- bir yerden diğer yere nasıl gidileceğini,
- gidilmek istenen yerde hangi durak olduğunu,
- bu duraktan hangi aracın geçtiğini,

bu aracın nerede olduğunu ve ne zaman geleceğini ve bu bilgilerin işaret dili ile kullanıcılara sunulması olarak belirlenmiştir.

b) Alışverişi kolaylaştıracak sistem için;
- ilgili AVM'deki kat planları,
- bu kat planlarındaki mağazaları ve mağaza bilgileri,
- bu mağazada satılan ürünleri ve ürün kategorileri,
- ürünler hakkında marka, model, isim, fiyat, renk, boyut, adet ve resim gibi detaylı bilgileri ve bu bilgilerin işaret dili ile kullanıcılara sunulması, bu bilgilerin çıktılarının alınması ve ürün arama ve yardım bileşenleri

olarak belirlenmiştir.

3. Yol Haritasını Gerçekleştirme

Klasik bir süreç dört aşamadan oluşur; analiz, planlama, tasarım ve uygulama. Genel olarak Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (SGYD); sistem analistlerinin, yazılım mühendislerinin, programcıların ve son kullanıcıların iş sorunlarını çözmek amacı ile bilişim sistemi geliştirilmesini içeren mantıksal süreçtir. Bir SGYD; aşamalar, aktiviteler, sorumluluklar, kullanılan teknikler ve araçlardan oluşmaktadır. Bu proje ile SGYD'de belirtilen aşamalarda yapılması gerekenler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Planlama aşaması: Proje çekirdek ekibinin belirlenmesi, sorunun tanımlanması ve ihtiyaçların belirlenmesi, sistemin amaçlarının ve hedeflerinin ortaya konması, sistem kısıtlarının belirlenmesi, olabilirlik çalışması yapılarak sistem geliştirme seçeneklerinin fayda ve maliyet analizinin sonuçlarının sunulması, sistem proje teklifi raporunun hazırlanması, kontrol mekanizması kurularak bir sonraki aşamaya geçip geçmeme kararının verilmesi.
- Çözümleme (analiz) aşaması: Proje takımının diğer üyelerinin seçilmesi, ekibinin eş güdüm toplantıları ile ihtiyaçları ve beklentileri anlamasının sağlanması, son kullanıcı ile görüşmeler yapılarak sistemin sorunlarının ve ihtiyaçlarının detaylıca belirlenmesi, Sistemin kısıtlarının ve işletmeye etkilerinin ortaya konması, var olan sistemin teknolojik ve organizasyon yapısının belirlenmesi, ihtiyaç analizi raporunun hazırlanması, kontrol mekanizması kurularak bir sonraki aşamaya geçip geçmeme kararının verilmesi.
- Tasarım aşaması: Önerilecek sistemin veri ve süreç modelinin hazırlanması, önerilecek sistem ile ilgili teknolojik altyapı tekliflerinin hazırlanması, olabilirlik çalışmasının yapılması ve en uygun bileşenlerin seçilmesi, önerilecek sistem ile ilgili yapıya ilişkin modellerin ortaya konması ve karar verilmesi, geliştirilecek yazılımlar için program ve test senaryolarının hazır-

lanması, paket program seçim kriterlerinin belirlenmesi, sistem tasarım dokümanının hazırlanması, kontrol mekanizması kurularak bir sonraki aşamaya geçip geçmeme kararının verilmesi.

- Uygulama aşaması: Sistemin uygulamaya geçişi için teknolojik ortamın hazırlanması, çözüm ortamın hazırlanması, sistemin güvenlik, yedekleme ve geri dönüş süreçlerinin test edilmesi, son kullanıcı eğitimi, son kullanıcıların sistem kabul testini yapması, sistemin kabul edilmesi, kontrol mekanizması kurularak bir sonraki aşamaya geçip geçmeme kararının verilmesi.
- Kullanım ve bakım aşaması: Son kullanıcılara uygulamaların gerçek veri ile kullanımının sağlanması, son kullanıcı yardım masası yardımı ile gelen sorunların çözümünün sağlanması, sistemin devamlı gözlenerek, iyileştirme gereksinimi olan bölümlerinin iyileştirilmesinin sağlanması ve üst yönetime raporlanması, sistem ile ilgili yeni ihtiyaçlar için proje takımlarının oluşturulması.

Bu çalışmada söz konusu edilen yol haritası işitme engelli bireylerin yaşamlarını kolaylaştırmak için neler yapılabileceğinin anlaşılması ve bunun gerçekleştirilmesi çalışması üzerine kurgulanmıştır. Bu yol haritası;

1. Problemin tanımlanması,

a. Uzman görüşü almak: İşitme engelli bireylerin kaliteli bir toplumsal yaşamda çözüm gerektiren ihtiyaçlarının neler olduğunun anlaşılması,
b. İhtiyaçların hangi(si/ler)ine çözüm getirilebileceğine, bu ihtiyaç(lar)ın genel hatları ile nasıl çözümleneceği görüşüldükten sonra karar verilmesi,

2. Gözlem yaparak ihtiyaçların detaylı olarak tespit edilmesi,
3. Yazılım geliştirme yaşam döngüsü adımlarına uyularak ürün(ü/leri)n geliştirilmesi amacıyla analiz ve tasarım aşamalarının tamamlanması,
4. Yazılım geliştirme yaşam döngüsü adımlarından maliyet hesabı aşamasının tamamlanması,
5. Eldeki bilgilerle, ürünün ilgili yerlere kurulması için yerel yönetimlerle (belediyelerle) bağlantıya geçilmesi,

a. Toplu taşıma araçları belediyelerin çalışma alanları içinde hizmet vermekte oldukları için,
b. Alışveriş merkezleri ruhsatlarını belediyelerden almak durumunda oldukları için,
c. Bu amaçla ortak başlatılan projeler olabilirler. Bu sebeple bu madde için ayrı bir planlama daha gerekebilecektir.

6. Yazılım geliştirme yaşam döngüsü adımlarından yazılımın geliştirilmesi aşamasının tamamlanması,
7. Tüm testleri tamamlanmış ürünün ilgili yerlere kurulması için gerekli kurumun haberdar edilmesi,
8. Ürün kurulumu tamamlanarak, gerekli eğitimlerin hizmet verecek ilgililere verilmesi,
9. Ürünün varlığının çeşitli iletişim araçları vasıtasıyla duyurulması, kullanımının teşvik edilmesi

adımlarıyla oluşturulmuştur.

3.1. Analiz

Yol haritasının oluşturulabilmesi için öncelikle gerekli incelemelerin yapılması ve bunların analiz sonuçlarının raporlanması aşaması gerçekleşir.

3.1.1. Veri Toplama

Projenin analizi için gerekli verilerin toplanmasında; birebir görüşme, gözlem ve inceleme (makale, bildiri, rapor vb.) teknikleri kullanılmıştır.

Kamu ve sivil toplum kuruluşları ile yapılan görüşmeler ve diğer veri toplama teknikleri sonucunda ihtiyaç, hedef kitle ve teknolojik analizler yapılmış ve ihtiyaç analizi ve hedef kitle analizi bulguları elde edilmiştir.

3.1.2. İhtiyaç Analizi

Mevcut durumda; ulaşım ve alışveriş konusunda işitme ve konuşma engelli bireylerin en büyük sıkıntısı kendi başlarına bu işleri tam olarak gerçekleştirememeleridir. Kendi başla-

rına daha önceden bilmediği ya da gitmediği yerlere gidememektedirler. Sonradan işitme ve konuşma engelli olanlar da, eğer bu engellerinin öncesinde okumayı ya da yazmayı öğrendilerse sorunlar azalmakta, ama küçük yaşlardan beri işitme ve konuşma engelli ise ciddi sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Ulaşım araçların bazılarında görme engelli bireyler için anons sistemi bulunmaktadır. Ancak işitme ve konuşma engelli bireyler için herhangi kolaylaştırıcı bir sistem bulunmamaktadır. Bazı işitme ve konuşma engelli bireyler okuyabilmekte ancak okuduğunu normal insanlar gibi anlayamamaktadırlar. Çünkü onlar kelimeleri yalın halleri ile anlamakta, ekler ve takılar içeren normal metinleri okuduklarında bunları anlamakta sorun yaşamaktadırlar. Bunu önlemenin en kolay yolu olabildiğince sade yazılı bir sistem geliştirerek bu sistemi görsel malzeme ile zenginleştirmektir.

Alışverişte de durum çok farklı değildir. İşitme ve konuşma engelli bireyler yalnız olarak genelde bildikleri dükkânlardan bildikleri ürünleri almakta, farklı bir şekilde alışveriş yapamamaktadırlar. Alışveriş yaparken alacağı ürünün yerini biliyorsa direk olarak onu göstermekte aksi halde kendi arayıp bulmaktadırlar. Bazen de aradığı ürün yerine başka ürün almaktadırlar. Görmedikleri ürünleri isteyemediklerinden alamamaktadırlar. Bunun yanı sıra aldıkları ürünlerin fiyatlarını bilememekte ve uzatılan paranın üstünü bazen almaktadırlar.

Görünürde diğer engelliler gibi bariz bir fiziki engeli bulunmadıkları için başka insanlar tarafından bazen engelli olarak sayılmayan ya da fark edilmeyen işitme ve konuşma engelli bireyler, halkın çoğunluğunun düşündüğünün aksine yazı ile iletişim kuramamaktadırlar ve içlerinde okuma yazma bilmeyenlerin sayısı oldukça fazladır. İhtiyaçların belirlenmesi için sorun tanımlanmış ve çözüm seçenekleri belirlenmiştir. Bu sorunları çözmek için tasarım kısmında seçenek çözümlerin geliştirilmesine çalışılmıştır. Ayrıca seçenekleri somutlaştıran modeller hazırlanmıştır. Bu sayede maliyet ve etkinlikler belirlenmiş ve öneriler sunulmuştur.

3.1.3. Hedef Kitle Analizi

Herhangi bir yaş, cinsiyet, eğitim seviyesi ya da sosyal konum gözetmeksizin bütün işitme ve konuşma engelli bireylere bu sistem ile hizmet verilmesi planlanmaktadır. Sistem, içerisinde barındırdığı özellikler sayesinde gerek doğuştan gerekse de sonradan işitme ve konuşma engelli olan tüm bireyler için aynı zamanda gerek okuma yazma bilen gerekse bilmeyerek işaret dili ya da sembollerle iletişim kurmaya çalışan engelli bireylerin kullanımına açık olacaktır. Bununla birlikte sistem işitme ve konuşma engelli olmayan bireyler içinde yardımcı bir sistem olma özelliği taşımaktadır. Kısaca her kesimden kullanıcıya açık olacağı için sistem geniş bir kullanıcı grubuna hitap edecektir.

3.1.4. Teknolojik Analiz

Proje, yapısı itibariyle iki farklı teknolojik ihtiyacı barındırmaktadır. Birincisi zaten hâli hazırda bulunan cihazlardır. Ulaşım ihtiyacını karşılamak için hazır cihazlar üzerinde yazılım geliştirilmesi ve bu sayede kullanılabilecek durumda olması söz konusudur. Alışveriş sistemi için kiosk şeklinde üzerine çoklu dokunma sistemi (donanım ve yazılım olarak) yerleştirilmiş bir bilgisayara ihtiyaç vardır. Önemli olan bilgisayarın sorunsuz bir şekilde çalışmasıdır. Çıkacak üründen en üst seviyede faydalanmak için gerekli olan en düşük donanım ve yazılım gereksinimleri karşılanmalıdır.

3.2. Tasarım

Analiz çalışmasında saptanan sorunların çözümü için ne tür tasarımlar geliştirilmesi gerektiği üzerinde çalışılmıştır. Belirlenen sistem sürecinde akış diyagramları geliştirilmiştir. Aynı zamanda sistemin yazılım ve donanım bileşenlerine karar verilmiştir. Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda genel olarak hikâye tahtası (storyboard) hazırlanmıştır. Daha sonra uygulama nesneleri, bağlantılar, ara yüzler ve bileşenler belirlenmiş ve bunların tasarlanması gerçekleştirilmiştir. Sonuçta bileşenlerin bir

araya getirilmesi ile ekranlar ortaya çıkmış ve bu şekilde hikâye tahtası son şeklini almıştır. Tasarım sürecinde Microsoft Expression Blend & SketchFlow programı ve Microsoft Office Visio programı kullanılmıştır.

Geliştirilecek sistemlerin arka tarafında veri işleme yazılımı, veri tabanı ve veriler çalışacaktır. Bu sayede onlarca kayıt çok kısa sürede işlenerek kullanıcılara sunulacaktır.

3.3. Donanım ve Yazılım Gereksinimleri ve Bunların Maliyetleri

Alışverişi kolaylaştıracak sisteminin geliştirilmesi için temel olarak 2 adet yazılıma ihtiyaç vardır. Birincisi gerçek sistemi geliştirmek için kullanılacak olan Java yazılımdır. Bu yazılım Oracle firmasının desteği ile ücretsiz olarak sağlanmaktadır.

Java yazılımının seçilmesinin nedeni nesne tabanlı programlamaya ve görsel tasarıma elverişli olmasıdır. Ayrıca bu yazılımın çoklu dokunma teknolojisini destekliyor olmasıdır [9]. Bununla beraber sistemin diğer bir yazılımı olan Sign 4 Me uygulaması ile uygulamaya bazı desteklemeler yapıldıktan sonra aynı platformlarda çalışabilecek olmasıdır. Ancak Sign 4 Me yazılımı ile sistem için gerekli olan yazılımın üretilmesi için yazılımcı şirkete ortalama 2.000 TL ödenmesi öngörülmektedir. Sign 4 Me uygulaması hem IOS hem de Android işletim sistemlerini kullanmaktadır. Nitekim bu yazılım sistemde çoklu dokunmatik kiosk donanımında çalıştırılacaktır. Yazılımın akıllı telefonlarda çalışan sürümünün lisans ücreti 10 $'dır. Ancak bu yazılımın Türkçe'ye çevrilmesi ve yapılacak sistemle bütünleştirilmesi için yapılacak güncelleme ve lisans işlemleri için tahmini 7.000 TL harcanacağı ön görülmektedir.

Sistemin donanım bileşenini yeterli donanımsal özelliklere sahip olan çoklu dokunmatik bir kiosk oluşturmaktadır. Böyle bir kioskun ortalama maliyeti 2.250 TL'dir. Bununla beraber çıktı almak için etiket yazıcısı şeklinde küçük bir yazıcı da sisteme entegre edilmesi gerekmektedir ve bu yazıcının ortalama maliyeti 250 TL'dir.

Ulaşım kolaylaştırıcı sisteminin geliştirilmesi için Android işletim sistemini destekleyen akıllı telefonlara yazılım geliştirilecektir. Kullanıcıların Android işletim sistemini destekleyen herhangi bir telefona sahip olduğu düşünülmektedir çünkü IOS işletim sistemi Java yazılımını desteklememektedir. İşitme ve konuşma engelli bireyler proje kapsamında geliştirilecek yazılımı ücretsiz indirip akıllı telefonlarında kullanabilecektir. Sistemin geliştirilmesi için temel olarak 2 adet yazılıma ihtiyaç vardır. Birincisi gerçek sistemi geliştirmek için kullanılacak olan Java yazılımının akıllı telefonlar için kullanılan sürümüdür (Eclipse Java IDE "GNU"). Bu yazılım Oracle firmasının desteği ile ücretsiz olarak sağlanmaktadır. Bununla beraber sistemin diğer yazılımı olan ve Eclipse Java IDE "GNU" yazılım paketi ile uyumlu çalışabilen SQLite Expert Pro yazılımının lisans ücreti 200 TL'dir. Sistem için gerekli olan yazılım ürünü için ortalama 6.000 TL ödeneceği öngörülmektedir. Sistemde kullanılacak videoların hazırlanması için görev alacak işaret dili tercüman ücretinin 1.500 TL olacağı öngörülmektedir. Bu durumda; alışveriş kolaylığı sağlayan sistem önerisinin toplam maliyeti 13.000 TL (bkz. Tablo 1), ulaşım kolaylaştırıcı sistem önerisinin toplam maliyeti 10.700 TL'dir (bkz. Tablo 2).

	Türü	**Adeti**	**Birim Fiyatı (TL)**
Donanım	Kiosk	1	2.250
	Etiket Yazıcısı	1	250
Yazılım	Sign 4 Me	1	2.000
Uygulama Yazılımı Geliştirme	Sign 4 Me Kiosk Uyarlaması ve Türkçe Versiyonu	1	7.000
İşaret Dili Hizmetleri	İşaret Dili Tercümanlığı Danışmanlık Hizmetleri	1	1.500
GENEL TOPLAM			**13.000**

Tablo 1: Alışveriş Sistemi İçin

	Türü	Adeti	Birim Fiyatı (TL)
Videolar	Rehber Videoların Hazırlanması	20	150
Yazılım	SQLite Expert Pro	1	200
Uygulama Yazılımı Geliştirme	Ulaşım Kolaylaştırıcı Sistem (Android Uyg.)	1	6.000
İşaret Dili Hizmetleri	İşaret Dili Tercümanlığı Danışmanlık Hizmetleri	1	1.500
GENEL TOPLAM			**10.700**

Tablo 2: Ulaşım Kolaylaştırıcı Sistem İçin

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada işitme ve konuşma engelli bireylerin ihtiyaçları ve isteklerinin önemi göz önüne konmaya çalışılmıştır. Daha sonra da bu ihtiyaçlara cevap verebilecek olan sistemlerin tasarımı gerçekleştirme aşamasına kadar yapılmıştır. Gerçekleşme ve uygulama aşaması ekibin az kişiden oluşması ve daha uzun süreye ihtiyaç duyulması nedeniyle tamamlanamamıştır. Öte yandan işitme ve konuşma engelli bireylere hizmet verebilecek bilgi teknolojisi araçlarının gerek donanım gerekse yazılım olarak henüz istenen düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma ile işitme ve konuşma engelli bireyler için onların ulaşım esnasında ve alışveriş yaparken yaşadıkları sorunların aza indirgenmesini amaçlayan bir hizmet için yola çıkılmıştır. Bu tür sistemlerin kurulması istendiğinde ihtiyaçlara yönelik bir çözüm, yol haritası sunulmaya çalışılmıştır. Hizmetin hayata geçirilmesi daha büyük bir ekip, uzun soluklu bir çalışma ve maddi destek ihtiyacını işaret etmektedir. İleriki çalışmalarda buradaki tespitlerin göz önüne alınarak daha kısa sürede uygun çözümler üretilebilmesi mümkündür.

7. Kaynaklar

[1] Engelliler.gen.tr, "Engellilerin Sorunları", Erişilebilir: http://engelliler.gen.tr/f43/engellilerin-sorunlari-7619/ (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2011).

[2] Toplumsorunlari.org, "Engelli Kardeşlerimiz", Erişilebilir: http://toplumsorumlulari.org/?pnum=12&pt=Engelli%20Karde%C5%9Flerimiz (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (t.y.).

[3] Sağlam, I., "İşitme Engelli Çocukların Eğitimi", Erişilebilir: http://www.isinsaglam.com/wp/2006/07/10/isitme-engelli-cocuklarin-egitimi/ (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2006).

[4] Aksiyon, "Teknoloji, Engelleri Kaldırıyor", Erişilebilir: http://www.aksiyon.com.tr/aksiyon/haber-26764-245-teknoloji-engelleri-kaldiriyor.html (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2010).

[5] Millî Eğitim Bakanlığı, "YTÜ, Sağır ve Dilsiz Alfabesini Anlayan Yazılım Geliştirdi", Erişilebilir: http://uretim.meb.gov.tr/EgitekHaber/s83/AnaSayfa.htm (Erişim Tarihi: 23 Ocak 2014), (2005).

[6] Haberdar, H., "Saklı Markov Model Kullanılarak Görüntüden Gerçek Zamanlı Türk İşaret Dili Tanıma Sistemi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, (2005).

[7] Hürriyet, "Türk Bilim Adamları Bilgisayara Sağır-Dilsiz Alfabesi Öğretti", Erişilebilir: http://arama.hurriyet.com.tr/arsivnews.aspx?id=348860 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2005).

[8] Köseler, H., "Görme ve İşitme Engellilerin Sorunları ve Çözüm Önerileri", Erişilebilir: http://mirayson95.blogcu.com/gorme-ve-isitme-engellilerin-sorunlari-ve-cozum-onerileri/10728211 (Erişim Tarihi: 7 Ocak 2014), (2011).

[9] Laufs, U., Ruff, C., & Zibuschka, J., "MT4j – A Cross-platform Multi-touch Development", **ACM EICS 2010, Workshop: Engineering Patterns for Multi-touch Interfaces**, 52-57, (2010).

Market Raflarında Dönüşüm ve Ölçeklendirmeye Dayanıklı Nesne Tanıma

Melih Evren Buruş[1,3], Rıdvan Salih Kuzu[2,3], Soyhan Beyazıt[1,3], Gül Varol[1,3]

[1] Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

[2] Boğaziçi Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

[3] İdea Teknoloji Çözümleri Bilgisayar San. ve Tic. Ltd. Şti, İstanbul

melih.burus@boun.edu.tr, ridvan.kuzu@ideateknoloji.com.tr,
soyhan.beyazit@ideateknoloji.com.tr, gul.varol@ideateknoloji.com.tr

Özet: Son kullanıcılar hangi ürünü satın alacaklarına çoğunlukla marketlerde karar vermektedirler. Üreticilerin başarısı üretim ve pazarlama güçlerini tedarik zincirinin son noktasına yansıtmaları ile ilişkilidir. Üreticiler ürünlerinin marketlerde konumlandırılma şeklini takip edebilmek için kullanımı kolay bilgi toplama araçlarına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu çalışmada varolan nesne tanıma teknikleri araştırılmış, market raflarında ürünlerin planogram bilgisi göz önünde bulundurularak marka bazında doğru konumlandırılıp konumlandırılmadıklarını tespit edebilen bir sistem önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Öznitelik Tespiti, Köşe Tespiti, Nesne Tespiti, Nesne Tanıma, Afin Değişmezlik.

Rotation and Scale Proof Object Recognition for Market Shelves

Abstract: Today's most of the purchasing decisions are made in retail market. Reflecting manufacturers' production and marketing power to the end-point is an important aspect for their success. In order to track positioning of their goods in the retail market, manufacturers need to have easy-to-use information collecting tools. In this preliminary work, we will study existing object recognition techniques in the literature and propose a system that will be able to detect the goods in brand specific manner on market shelves and to decide whether they are on the right positioning or not, according to their planogram information.

Keywords: Feature Detection, Corner Detection, Object Detection, Object Recognition, Affine Invariance.

1. Giriş

Nesne tanıma bilgisayarla görme alanının bir alt dalı olup sayısal imge ve videolarda nesnelerin ayırt edici özelliklerine göre teşhis edilmesi olarak tanımlanmaktadır. İnsanlarda görme sisteminin tanımlanması ve bu alandaki gelişmeler sonrasında bilgisayarla görme ve nesne tanıma sistemleri de evrilmiştir. Bilgisayarla görme konusunda çeşitli yöntemler geliştirilmiş, bu yöntemler yüz tanıma, iris tanıma, optik karakter tanıma, vücut ve aktivite takibi, web tabanlı sistemlerde imge araması, barkod tanıma, tıbbi görüntüleme ve oyunlarda görme-tabanlı etkileşim gibi uygulama alanlarında uygulanmış ve araştırmalara halen devam edilmektedir.

Bir bilgisayarla görme sistemi temel olarak önişleme, segmentasyon, öznitelik çıkarımı ve sınıflandırma adımlarından oluşmaktadır. Sırası ile imge filtrelenip geliştirilir, nesneler arka alandan ayrıştırılır, her nesnenin ayırt edici özellikleri çıkarılır ve nesneler önceden tanımlanmış olan sınıf ya da kategorilere dahil edilir.

Nesnelerde ideal bir öznitelik perdelemelere, karışmalara, parazitlere ve bulanıklıklara dayanıklı iken aynı zamanda değişmez, ayırt edici, doğru ve verimli çalışır olmalıdır. Nesne tanıma tekniklerinin dayanıklılığı nesnelerin dönüşüm ve ölçeklendirmeye karşı değişmez özniteliklerini çıkarabilmesine bağlıdır.

Sonuç olarak görüntünün analizi, ideal özniteliklerin çıkarımı ve planogram ile eşleştirilmesi önerilen sistemin en önemli bileşenleri olarak öne çıkmaktadır. Bu amaçla bilinen tekniklerin (köşe sezinleyiciler, kenar sezinleyiciler, Gaus türevi, Laplas türevi, LoG operatörü, HOG tanımlayıcısı vb.) nasıl çalıştığının anlaşılması uygun yöntemi belirlemek için önemlidir.

Bölüm II'de Moravec ve Harris köşe sezinleyicileri anlatılmaktadır. SIFT (Ölçek Bağımsız Öznitelik Dönüşümü), Harris-Afin ve Hessian-Afin ve SURF yöntemleri afin değişmez öznitelik sezinleyicileri olarak Bölüm III-VI'da anlatılmaktadır. Bölüm VII'de HOG tanımlayıcıları, Bölüm VIII'de ise ölçek ve afin değişmez algılayıcıların performans ve doğruluk kriterlerine göre farklı koşullarda tercih edilme sebepleri ve çözüm önerimiz anlatılmıştır.

2. Köşe Sezinleyiciler

2.1 Moravec Köşe Sezinleyicisi

Moravec köşe sezinleyicisi, ilk köşe sezinleme algoritmalarından biridir ve her pikselin yakınında örtüştüğü pencereleri bulup kare farkı algoritmasını kullanarak pencereler arasındaki parlaklık farkını hesaplar [1]. Parlaklık değişimi sabite yakınsa değişiklikler çok küçüktür. Piksel kenara denk geliyorsa kenar doğrultusunda ilerledikçe çok küçük değişiklikler, kenara dik yönde ilerledikçe büyük değişiklikler beklenir. Piksel bir köşe ya da izole olmuş nokta ise bütün yönlerde yapılan ilerlemelerin büyük değişikliklere sebep olması beklenmektedir. Şekil 1(a)'da açık renkli noktalar Moravec Köşe Sezinleyicisi tarafından bulunan köşeleri temsil etmektedir.

Şekil 1 (a) Moravec (b) Beaudet (c) Kitchen ve Rosenfeld (d) Harris [2].

2.2 Harris Köşe Sezinleyicisi

Harris ve Stephens 1988'de elde ettikleri sonuçlara göre iyi bir imge özniteliğinin ayrık olması gerektiğini bu yüzden kenar sezinleyiciler (Canny) yerine köşe sezinleyicilerin kullanılabileceğini belirtmiş, değişken pencereleri kullanmak yerine köşe skorunun (Otokorelasyon-Harris Matrisi) türevini alarak Moravec köşe sezinleyicisini de geliştirmişlerdir.

MCD dikdörtgen şeklinde ikili değerlerden oluşan imge pencerelerini kullanmaktadır. Harris sezinleyicisi ise Gaus fonksiyonu (yumuşatılmış ve dairesel) kullanmaktadır. Parlaklık farkı kümesinin sadece minimum değerleri göz önüne alındığı için MCD'nin kenarlara tepkisi fazladır. Lokal maksimumu aramak yerine hareket yönünde gerçekleşen varyasyonu gözlemlemek kenarlara olan tepkisini düşürecektir. Şekil 1(d) Harris Sezinleyicisi tarafından bulunan köşeleri göstermektedir [2].

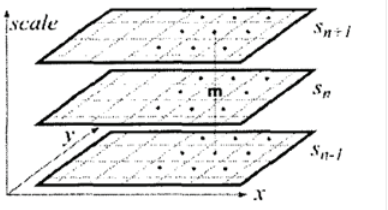
Parlaklık değişimi Harris matrisi olarak da adlandırılan otokorelasyon matrisi ile temsil edilir. Köşe sezimi (lokal maksimum) özdeğerlerin dekompozisyonunu gerçekleştirmek yerine matrisin izi ve determinantı kullanılarak hesaplanmıştır. Harris özdeğerlerini göz önünde bulundurduğumuzda; ikisi de birden küçükse imge penceresi parlaklık olarak neredeyse sabittir. Yüksek-düşük ya da düşük-yüksek eğrilik çiftleri bir kenarın bulunduğu ve kenar boyunca küçük, kenara dik yönde ise büyük değişimlerin olduğu anlamına gelir. Her ikisinin de yüksek olduğu durumlarda köşe olduğu anlamına gelmektedir

3. Ölçek Bağımsız Öznitelik Dönüşümü (SIFT)

İdeal bir nesne özniteliği ölçekten bağımsız olmalıdır, bu yüzden farklı ölçeklerde belirlenmesi ve tanımlanması mümkün olmalıdır. Ölçekten bağımsız öznitelik çıkarımında kullanılan ilk yöntemler imgelerin 3B ölçek uzayında (x,y ve

ölçek) temsili ve lokal maksimum arayışına dayanmaktadır. Bu maksatla Lindeberg Gaus'un Laplas fonksiyonunu (LoG), Lowe ise Gaus'un türevini (DoG) kullanmayı önermiştir. Şekil 2 bir imgenin x y ve ölçek faktöründen oluşan ölçek uzayda temsilini göstermektedir [6].

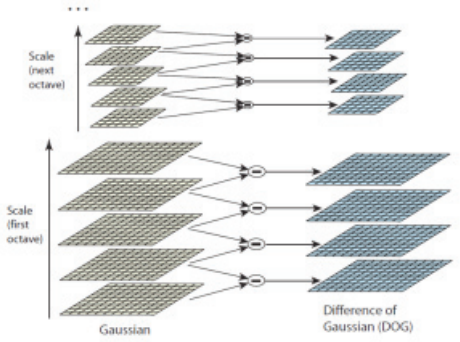
Lindeberg LoG fonksiyonunu kullanarak imgeleri 3B ölçek uzayında temsil etmiştir. Çalışmasındaki temel fikir imge özniteliklerini belirleyip Gaus türev filtrelerine dayalı bir ölçek seçme prensipi oluşturmaktır. Buna göre farklı ölçeklerde lokal maksimum aranarak bir özniteliğin ne kadar büyük olduğuna karar verilir. Öznitelik tespitinin kaba ölçeklerde, ana nokta konumlandırmasının ise ince ölçeklerde yapılması gerekir. LoG farklı öznitelik algılama yöntemleri ile birlikte kullanılabilmektedir (blob sezimi, köşe sezimi, kenar sezimi gibi) [3].



Şekil 2 Ölçek uzayında maksimum arama [6].

1999 yılında Lowe, DoG ile ölçek uzayın minimum ve maksimum değerlerini çıkararak LoG fonksiyonunu hesaplamış ve yöntemi Ölçek Bağımsız Öznitelik Dönüşümü (SIFT) olarak adlandırmıştır. SIFT, ölçek uzayda DoG (Şekil 3) fonksiyonunun minimum ve maksimum değerlerini belirleyerek dönüşümden bağımsız ve daha verimli öznitelik tespiti gerçekleştirir [4].

SIFT, piramidin her seviyesinde piksellerin gradyan boyunu ve yönünü hesaplar. Işıklandırma farklılıklarına karşı dayanıklılık için gradyan boyları maksimum gradyan değerinin 0.1 katı kullanılarak eşiklendirilir. Ana noktalar kanonik oyantasyonda atandığı için imge tanımlayıcıları dönüşümden bağımsız olarak elde edilir [4].



Şekil 3 DoG fonksiyonu ile imgelerin ölçek uzay temsili [7].

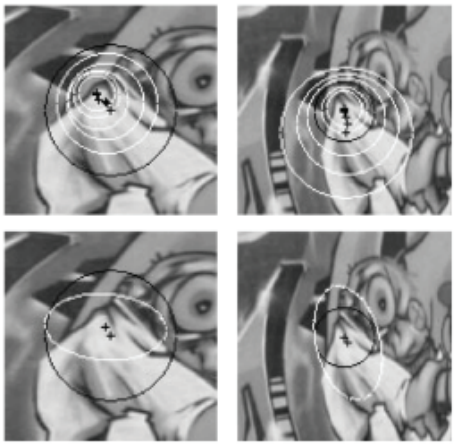
Ölçek bağımsız bir diğer yöntem olan Harris-Laplace Sezinleyicisi, ölçek bağımsız ilgi noktaları elde etmek için Harris köşe sezinleyicisini uygulayarak Gaus ölçek uzay temsilini oluşturur. Harris-Laplace öncelikle Gaus fonksiyonu ile yumuşatılmış olan imgeden Harris Matrisi olarak da bilinen ikinci derece moment matrisini hesaplar. Köşeyi temsil eden lokal maksimum değeri Harris Matrisi'nin determinant ve izi kullanılarak hesaplanabilir. Bu noktada Harris-Laplace Sezinleyicisi ölçek uzay noktalarını belirler ve LoG fonksiyonunun maksimum değer aldığı noktaları seçer [6].

4. Harris-Afin ve Hessian-Afin Sezinleyicisi

Mikolajczyk ve Schmid, 2002 yılında Harris-Laplace tabanlı afin değişmez bir yöntem önerdiler. Dönüşüm, ölçek ve çevirmeye dayanıklı ilgi noktalarını tespit edebilmek için Harris-Laplace sezinleyicisinin çok ölçekli gösterimini gerçekleştirip türevinin lokal maksimumunu hesaplattılar.

Afin dönüşümlere farklı ölçeklerde bakılırsa her yönde aynı oranda gerçekleşmediği görülür (Şekil 5). Bu yüzden seçilen ölçek gerçek afin dönüşüm noktasını yansıtmayabilir. Bu problemin üstesinden gelmek için afin Gaus ölçek uzayında ikinci moment matrisi kullanılmıştır. Dairesel pencereler kullanmak yerine eliptik pencere kullanımına denk gelen afin Gaus öl-

çek uzayı düzensiz Gaus çekirdekleri kullanılarak hesaplanabilmektedir [8].



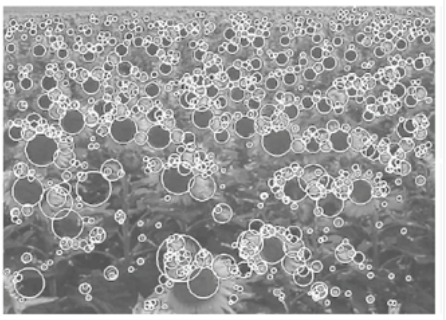
Şekil 5. Üst sıra Harris-Laplace, alt sıra afin dayanıklı Harris-Laplace sezinleyicisi [10].

Beaudet 1978 yılında yaptığı çalışmada imgelerin Hessian matris determinantlarını hesaplayarak köşe noktalarının lokal uç noktaları olarak bulunabileceğini göstermiştir [9].

Hessian-Afin ile Harris-Afin sezinleyicileri ikinci moment matrisi olarak Harris yerine Hessian matrisi kullanmak dışında hemen hemen aynıdır. DoG ve LoG uzaylarında düz kenarlara ve sınırlara yakın pikseller lokal maksimum olarak algılanabilmektedir. Bu problem Hessian matrisinin determinant ve izi kullanılarak çözülmüştür.

5. SURF Sezinleyicisi

Bay, ölçek ve ilgi noktaları seçiminde Hessian matrisinin determinant ve izini (Laplas) kullanmak yerine, sadece determinantını hesaplamayı önermiştir. SURF metodu daha iyi bir performans sağlamak için iki yöntemi birleştirerek yeni bir yaklaşım ortaya koymuştur. Hessian matrisi ve basit Laplace hesaplamasına dayananan algoritma Fast-Hessian sezinleyicisi olarak da bilinir. SIFT ile benzerlikler gösteren tanımlama algoritması, ilgi noktalarının Haar-Wavelet algoritmasına tepkisini bulur ve daha düşük işlemsel karmaşıklık değerine sahiptir. Şekil 6, ayçiçeği tarlasından alınan bir imgeden Fast-Hessian algılayıcısı ile çıkartılan ilgi noktalarını gösterir [11].



Şekil 6 SURF ile ayçiçeği tarlasından tespit dilen ilgi noktaları [11].

6. HOG Tanımlayıcıları

Çakışan imge bloklarından elde edilen gradyan değerlerinin histogramının çıkarılması ile öznitelik tanımlama ilk kez Dalal ve Triggs tarafından ortaya konulmuştur [12]. İlk kez yaya tanıma alanında kullanılan ve HOG olarak adlandırılan bu yöntem daha sonra farklı nesne tanıma problemlerinde de yaygınlık kazanmıştır.

Bu yöntemde, imgedeki bir nesneyi bulmak için, aranan nesneyle aynı boyutta pencere kullanılır. Pencere belirli bir çakışma oranıyla imgenin üzerinde kayar, her bir pencere bloğunun kendi içinde çakışan hücrelere bölünmesi ile hücrelerin üzerine geldiği her alanda lokal öznitelikleri tespit eder.

HOG özniteliklerinin elde edilmesinde kullanılan temel mantık, lokal imge hücrelerinin her birinden elde edilen gradyan ve sınır yönelim doğrultularının yoğunluk dağılımına ulaşılmasıdır. Yoğunluk dağılımı için kullanılan en yaygın yöntem, her bir yönelim doğrultu açısının tespit edilmesi ve 360 derecenin belirli kutulara bölünmesiyle, gelen her açı değeri için o kutudaki değerin artırılmasına dayanır.

7. Uygulama Çözüm Önerimiz

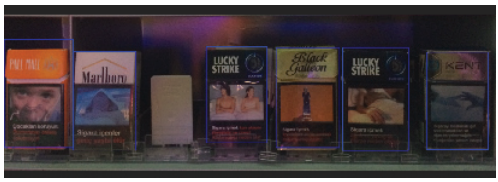
Proje sonunda elde edilmek istenen sistemin, raflardaki ürünlerin saha dizilimiyle, planogramda tanımlı beklenen dizlimin uyumlu olup olmadığını tespit edebilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla yürütülen çalışmalarda yatay doğrultuda türevlenmiş raf imgelerinin Hough Doğrultu Tanıma algoritması ile yatay çizgileri Şekil 7'de de görüldüğü gibi çıkarılmıştır.

İkinci adımda her bir raf aralığı ayrı ayrı ele alınarak, ilgili raftaki nesnelerin tespit edilmesi aşamasına geçilmiştir. Pozitif veri kümesi (üzerinde ürün olan imgeler) ve negatif veri kümesi (üzerinde ürün olmayan imgeler) için ayrı ayrı elde edilen HOG öznitelikleri Kademeli Nesne Tanıma sınıflandırıcısı ile eğitilmiş [13] ve nesnelerin raflar üzerinde konumları Şekil 8'de görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 7: Raf yatay çizgilerinin tespiti

Uygulamanın son aşaması olarak da yerleri tespit edilen her bir nesnenin kendi sınırları içinde marka ve ürüne ait özniteliklerin çıkarılması planlanmaktadır. Planogram bilgisine dayanılarak rafın ilgili yerinde olması gereken ürünün öznitelikleri ile gerçekte olan ürünün öznitelikleri karşılaştırılarak bire-bir doğrulama çalışması yapılacak ve rafların planograma uygun dizilmemiş yerleri varsa tespit edilebilecektir.



Şekil 8: Raftaki nesnelerin yerlerinin tespiti

8. Sonuç ve Öneriler

Yöntemlerin performans ve doğruluk değerleri uygulamaların sezinleme yanında tanımlama ve eşleştirme bileşenlerine de bağlıdır. Bu yüzden veri kümesinin türüne ve ortam kısıtlarına göre en uygun yöntem değişiklik göstermektedir. Ayrıca, öznitelik sezinleyicilerinin işlemsel karmaşıklığı ve doğruluğu arasında ödünleşim vardır.

Hessian tabanlı sezinleyiciler Harris tabanlı sezinleyicilere göre daha tutarlı ve tekrarlanabilirdir. DoG tabanlı sezinleyiciler işlemsel performans açısından daha iyi çalışmakla birlikte düşük de olsa doğruluktan ödün verilmektedir. SIFT, yaygın olarak kullanılan, hızlı ve ayırt edici bir yöntemdir. HOG, imgelerin lokal kısımlarında sabit boyutlu nesnelerde yüksek işlemsel performans sunan bir yöntemdir.

Uygulamada ortaya konulan çözüm önerisinde, rafların sınır tespitinde kullanılan yöntem 229 raf imgesi üzerinde test edilmiş, bir resimdeki tüm rafların bulunmasının doğru, tek bir rafın bile kaçırılmış olmasının yanlış kabul edildiği yaklaşımda % 83.4 oranı ile raflar doğru tespit edilmiştir. Ayrıca 291 ürün konumu için yapılan nesne tespiti testlerinde ise *precision* ve *recall* testleri sırasıyla % 88.8 % 87.9 sonuçlarını vermiştir.

9. Teşekkür

Bu çalışma İdea Teknoloji ve Bilgisayar Çözümleri Ltd. Şti firmasının TEYDEB 1501 projesi kapsamında yapılmıştır. Ayrıca, Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Fatih Alagöz ve G.Y.T.E. Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden Doç. Yusuf Sinan Akgül'e katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

10. Kaynaklar

[1] H. Moravec, Obstacle Avoidance and navigation in the real world by a seeing robot rover, tech. report CMU-RI-TR-80-03, Robotics Institute, Carnegie Mellon University & doctoral dissertation, Stanford University, September, 1980.

[2] C. Harris, M. Stephens, A combined corner and edge detector, in Proceedings of the Fourth Alvey Vision Conference, Vol. 15, pp. 147–151, 1988.

[3] T. Lindeberg, Feature detection with automatic scale selection, International Journal of Computer Vision, vol 30, number 2, pp 77--116, 1998.

[4] D. Lowe, Object recognition from local scale-invariant features, Proceedings of the International Conference on Computer Vision. 2. pp. 1150–1157, 1999.

[5] D. Lowe, Distinctive image features from scale-invariant key points, Int. J. Comput. Vis., 60, pp. 91–110, 2004.

[6] K. Mikolajczyk, C. Schmid. Indexing based on scale invariant interest points. In Proceedings of the 8th International Conference on Computer Vision, Vancouver, Canada, pages 525–531, 2001.

[7] K. Mikolajczyk, C. Schmid, scale & affine invariant interest point detectors. International Journal on Computer Vision 60(1):63–86, 2004.

[8] K. Mikolajczyk, C. Schmid, An affine invariant interest point detector, Proc. Seventh European Conf. Computer Vision, pp. 128-142, 2002.

[9] P.R. Beaudet, Rotationally invariant image operators, Proceedings of the International Joint Conference on Pattern Recognition, Kyoto, Japan, pp. 579–583, 1978.

[10] K. Mikolajczyk, C. Schmid, Scale and affine invariant interest point detectors, IJCV 60, 63–86, 2004.

[11] H. Bay, T. Tuytelaars, and L. Van Gool. SURF: Speeded up robust features. In ECCV (1), pages 404-417, 2006.

[12] N. Dalal, B. Triggs, I. Rhone-Alps, and F. Montbonnot, "Histograms of Oriented Gradients for Human Detection", IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2005

[13] J. Viola, J. Paul, J. Michael. "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features." IEEEComputer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2001

Bilişsel Radyo Ağlarında Eşgüdümlü Saldırılar

Levent Altay[1,2], Gürkan Gür[1,2], Fatih Alagöz[2]

[1] Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., Progress Ar-Ge Merkezi, Ayazağa, İstanbul

[2] Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

levent.altay@provus.com.tr, gurkan.gur@provus.com.tr, fatih.alagoz@boun.edu.tr

Özet: Bilişsel radyo ağları (BRA) statik spektrum tahsisi sonucunda ortaya çıkan kanal yetersizliği problemine çözüm olarak öngörülmektedir. Dolayısıyla bilişsel radyo ağları yeni kablosuz uygulamalar ve hizmetlerinin ortaya çıkışıyla yoğunlaşan kablosuz ağ trafiğinin yarattığı ihtiyaçları karşılamak için hayati öneme sahiptir. Bununla birlikte, bilişsel radyo ağlarının pratik olarak kullanımının sağlanması ve yaşam ömürlerinin sürekliliği için güvenliklerinin sağlanması kritiktir. Bu nedenle, bu sistemlerin çalışabilmesi için yaşamsal önemi olan spektrum sezme mekanizmaları güvenlik açısından araştırılmak zorundadır. Bu çalışmada, bilişsel radyo ağlarında işbirlikçi spektrum sezme sistemine yönelik eşgüdümlü saldırılar tanımlanmakta ve analiz edilmektedir. İşbirlikçi spektrum sezmeye yönelik güven yönetimine dayalı bir adet karşı önlem önerilmektedir. Ayrıca, söz konusu sistemlerin eşgüdümlü saldırılardaki performanslarını göstermek amacıyla deneysel sonuçlar da sağlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Bilişsel radyo ağları, işbirlikçi spektrum sezme sistemi, eşgüdümlü saldırılar.

Coordinated attacks on cognitive radio networks

Abstract: Cognitive radio networks (CRNs) are envisaged to alleviate the spectrum and capacity shortage aggravated by the static spectrum allocation. They are crucial for meeting the requirements of wireless traffic explosion emerging with new wireless applications and services. However, the security of CRNs is critical for their practical usage and widespread proliferation. Therefore, the fundamental mechanism of spectrum sensing in these systems has to be investigated from the security perspective. In this work, we define and analyze coordinated attack models for Cooperative Spectrum Sensing (CSS) in CRNs. We devise a simple yet effective countermeasure scheme based on trust management for cooperative sensing. We also provide experimental results to illustrate the performance of these systems under coordinated attacks.

Keywords: Cognitive radio networks, cooperative spectrum sensing, coordinated attacks.

1. Giriş

Yeni kablosuz ağ servisleri hayatımıza girdikçe kanal yetersizliği problemi spektrum yönetiminde karşılaşılan en büyük sorun haline gelmektedir. Bu problemle mücadele etmek için spektrumun paylaşımıyla ilgili çözümler ortaya konmuş olmasına rağmen yeterince etkin olamamaktadırlar. Oysaki *bilişsel radyo ağları (BRA)* etkin olarak kullanılmayan lisanslı spektrumların daha verimli kullanılmasına imkân vererek şu ana kadar kanal yetersizliği problemine yönelik en iyi çözüm olarak göze çarpmaktadır**[1]**.

Bilişsel radyo (BR) "kendi çalışma ortamını sezen ve bu ortam hakkında bilgi sahibi olan, bunlardan yararlanarak radyo çalışma parametrelerini dinamik olarak ayarlayabilen bir radyo veya sistem"**[2]** olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel radyolar dinamik olarak spektruma erişim sağlamak maksadıyla;

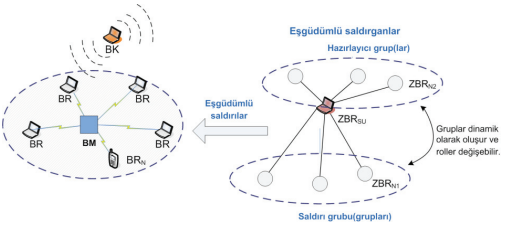
- *Spektrum sezme,*
- *Spektrum analizi,*
- *Spektrum değiştirme,*
- *Spektrum paylaşma*

işlevlerini *bilişim döngüsü* adı verilen süreçte yerine getirirler. Spektrum sezme, bilişim döngüsünü başlatan işlev olmasından dolayı diğer işlevlere nazaran daha fazla öneme sahiptir.

Spektrumun daha etkin kullanımı maksadıyla bilişsel radyolar boş veya daha az kullanılan kanalları belirlemek için *uyumlu filtreleme, dalga şekli tabanlı sezme, döngüsel durağanlık tabanlı sezme, enerji sezici tabanlı sezme* ve önerilmiş başka spektrum sezme yöntemlerini kullanmaktadırlar. Bahse konu yöntemleri kullanırken bilişsel radyolar (BR) hatalı sezme, yanılma veya kandırılmaya maruz kalabilmektedirler.

Bilişsel radyolar söz konusu problemlerin mevcut olduğu ortamlarda birincil kullanıcıların (BK) iletimine engel olmadan ve ikincil kullanıcılarla adil bir şekilde kanalları paylaşmak için ya tek başlarına ya da diğer bilişsel radyolarla beraber olarak spektrum sezme işlevini gerçekleştirirler. Bilişsel radyo ağlarında *işbirlikçi* (*kooperatif) spektrum sezme* (İSS) sistemi her bilişsel radyonun yerel olarak edindikleri sezme bilgileri veya kanalın boş veya dolu olmasına ilişkin kararlarının birleştirilerek kanalların kullanımıyla ilgili *genel karar*, alınması metodudur **[3].**

İSS sistemi beraberinde iletişim ek yüklerini de getirmektedir. Daha güvenilir sonuçlar alınmasına karşın yerel olarak elde edilen spektrum bilgilerinin gönderilmesinde, yerel kararların gönderilmesine nazaran daha fazla iletişim yükleri oluşmaktadır. İSS sistemi eğer ki yerel kararların gönderilmesine dayanıyorsa BM'nin vereceği genel karar VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK yöntemleri kullanılarak alınmaktadır **[4]**. VE yöntemi uygulanıyorsa tüm yerel kararların kanalda birincil kullanıcının olduğuna yönelik olması gerekmekte, bir tane bile yerel karar kanal boş olarak gönderilirse genel karar kanalın boş olduğuna yönelik verilmektedir. VEYA yönteminde ise bir tane bile bilişsel radyo kanalda birincil kullanıcının olduğuna dair yerel karar gönderirse genel karar kanalın birincil kullanıcı tarafından kullanıldığı yönünde verilmektedir. ÇOĞUNLUK yönteminde ise belirlenmiş bir *k* değerinden daha fazla kullanıcının yerel kararı kanalın birincil kullanıcı tarafından kullanıldığına yönelikse genel karar da kanalın kullanıldığına yönelik olmaktadır. Anılan yöntemler bu bildirinin sonunda güvenlik açısından ayrıntılı olarak incelenmektedir.



Şekil 1 Saldırı ve önlem analizi için kullanılan model. ZBR_{SU} saldırgan bilişsel radyoları ZBR_{N1} ve ZBR_{N2} ise ZBR_{SU} ile eşgüdümlü saldırıya katılan hazırlayıcı ve saldırı gruplarını göstermektedir.

Zararlı bir amaç için bir araya getirilmiş ama tek tek ele alındığında saldırı olarak tespit edilemeyen eylemlerin toplamı *Eşgüdümlü saldırı* olarak tanımlanmaktadır **[5]**. Eşgüdümlü saldırı ya tek bir saldırgan tarafından sahte kullanıcılar yaratılarak ya da farklı saldırganların ortak bir amaç için eşgüdümlü olarak çalışmasıyla yapılmaktadır (Şekil 1). İSS sistemi doğası itibariyle eşgüdümlü saldırılara açık olmasına rağmen, yapılan literatür çalışmasında söz konusu mekanizmaya yönelik eşgüdümlü saldırıları inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. İşte bu sebeple bu çalışma İSS sistemine yönelik iki adet saldırı senaryosu geliştirmekte deneysel olarak bu saldırıları gerçeklemekte ve saldırıların etkisini azaltacak bir adet çözüm önerisini test etmektedir. Ayrıca çalışmanın sonunda farklı oylama mekanizmalarına yönelik analizler de bulunmaktadır.

Bildirinin ikinci bölümünde saldırıların test edileceği jenerik model açıklanmakta, üçüncü

bölümde iki adet saldırı senaryosu tanımlanmakta, dördüncü bölümde saldırı senaryoları ve çözüm önerisi test edilmekte ve beşinci bölümde diğer oylama mekanizızmalarına yönelik analizlerle bildiri sonlandırılmaktadır.

2. Bilişsel Radyo Ağlarında Güven Tabanlı İşbirlikçi Spektrum Sezme

Bu bölümde 3. bölümde detaylandırılan geliştirilmiş iki adet eşgüdümlü saldırı senaryosunun test edileceği ortam açıklanmaktadır. Bilişsel radyo ağımızda N adet bilişsel radyonun bulunduğunu varsayıyoruz. Bu N adet radyonun tamamı İSS sistemine katılmaktadır. Basitlik açısından sadece bir adet kanalın bulunduğunu kabul ediyoruz. Her bilişsel radyo sezme sonucunda birincil kullanıcının kanalda olması konusunda karar vermekte ve kararını Birleştirme Merkezi (BM)'ye göndermektedir. Eğer ki kararı kanalın meşgul olduğu yönündeyse gönderdiği karar biti 1 diğer türlüyse 0 olmaktadır. BM kendisine gönderilen tüm yerel kararları almakta ve ÇOĞUNLUK yöntemi kullanmaktadır. Bu çalışmada k değeri olarak $N/2$ seçilmektedir.

Kötü niyetli kullanıcıların veya hatalı karar gönderen bilişsel radyoların genel kararı etkilememesi maksadıyla BM her bilişsel radyonun gönderdiği yerel kararlara bir ağırlık uygulamaktadır. Bu ağırlıklar bilişsel radyoların verdikleri doğru veya yanlış kararlara göre ödül ve cezanın uygulanması sonucu ortaya çıkmaktadır. i'nci bilişsel radyonun Ödül skoru a_i, Ceza skoru p_i, katıldığı toplam karar verme sayısı s_i ve doğru karar verme sayısı r_i olmak üzere güven eşik değeri ε için Ödül ve Ceza skorları sırasıyla (1) ve (2) denklemleriyle hesaplanmaktadır.

$$a_i = \frac{\varepsilon}{s_i - r_i}$$

$$p_i = \frac{\varepsilon}{r_i} \qquad (1)\ (2)$$

Oylamaya katılan her bilişsel radyo için bir güven değeri t_i hesaplanmaktadır.

$$t_i = \begin{cases} \varepsilon, & s_i = 0 \\ \frac{r_i}{s_i}, & s_i \neq 0 \end{cases} \qquad (3)$$

İlk defa oylamaya katılan bir bilişsel radyo için güven değeri denklem (3) ile hesaplanırken güven değerlerinin güncellenmesi ise denklem (4) e göre yapılmaktadır.

$$t_i^{update} = t_{i-1} + a_i - p_i \qquad (4)$$

Her oylama öncesinde güven değerleri dikkate alınarak her bilişsel radyo için bir ağırlık w_i hesaplanmaktadır.

$$w_i = \begin{cases} 0, & t_i < \varepsilon \\ \frac{t_i}{\sum_{j=1, t_j \geq \varepsilon}^{N} t_j}, & t_i \geq \varepsilon \end{cases} \qquad (5)$$

(5) denklemine göre hesaplanan ağırlık değerlerine göre BM kanalın birincil kullanıcı tarafından kullanılıp, kullanılmadığına yönelik genel kararını denklem (6) yı kullanarak vermektedir.

$$D_{BM} = \begin{cases} H_1, & \sum_{i=1}^{N} w_i d_i \geq \frac{k}{N} \\ H_0, & diğer\ durumlar \end{cases} \qquad (6)$$

BM kanalın kullanım durumuna göre ya bilişsel radyoların kanalı terk etmesini veya adil bir şekilde kanalı kullanmalarını sağlamaktadır. Eğer ki yanlış karar sonucunda kanal etkin olarak kullanılmazsa veya birincil kullanıcıların kanalı kullanması engellenirse yanlış karar verilmesine sebep olan bilişsel radyolar cezalandırılmakta doğru karar verenlerse ödüllendirilmektedir. Güven değeri eşik değerinin altına düşen bilişsel radyoların ağırlıkları 0'a düştüğünden karar mekanizmasına ve kanal kullanımına katılamamaktadırlar.

Oluşturulan test ortamı **[6]** çalışması örnek alınarak oluşturulmuştur.

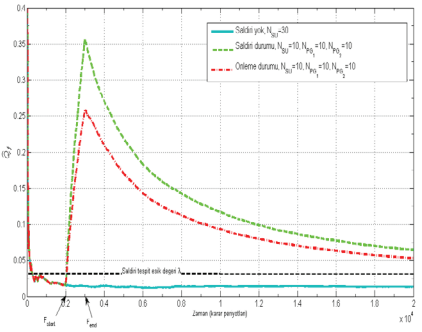
3. Bilişsel Radyo Ağlarında Eşgüdümlü Saldırı Modelleri

Eşgüdümlü saldırılarda her saldırganın saldırıya yönelik olarak rolleri bulunmaktadır. Eğer ki saldırganın rolü bulunulan ortamı saldırıya yönelik olarak hazırlamaksa *hazırlayıcı*, saldırıyı yapmak ise *saldırgan* olarak adlandırılmaktadır. Saldırganlar saldırıya yönelik olarak bu gruplardan en az birine veya ikisine de sahip olabilirler. Hazırlayıcı rolüne sahip olan saldırganların grubu hazırlayıcı grup (PG) ve saldırı rolüne sahip olan kullanıcılar ise saldırı grubu (EG) olmak üzere L adet PG alt grubu $|PG_l|=g_1$, $|PG2|=g_2$,.., $|PG_L|=g_L$ ve M adet EG alt grubu $|EG_l|=e_1$, $|EG_2|=e_2$,.., $|EG_M|=e_M$ şeklinde farklı sayıda saldırganlara sahip olabilirler.

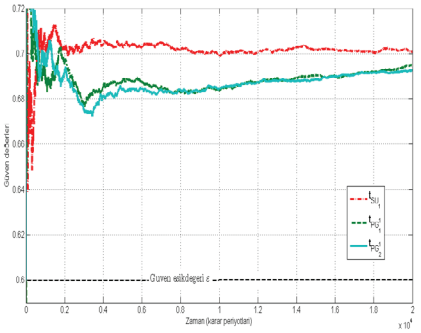
3.1 Eşgüdümlü birincil kullanıcı maskeleme saldırısı

Birincil kullanıcıyı maskeleme saldırısı hedeflenen birincil kullanıcıların kanalı kullanmalarını önlemeye yönelik yapılmaktadır. Eşgüdümlü birincil kullanıcıyı maskeleme saldırısı (EBKMS) ise eşgüdümlü saldırganların birincil kullanıcıların hedeflenen kanalda iletişimlerini devamlı olarak engelleyecek şekilde genel karar mekanizmasını etkileyecek kadar yanlış kararın BM'ye gönderilmesi şeklinde tanımlanmaktadır.

Saldırganlar EBKMS için birincil kullanıcı kanaldayken BM'ne kanalın boş olduğuna dair yerel kararlarını gönderirler. ÇOĞUNLUK yöntemine göre en az k kadar saldırganın saldırıya katılması gerekmektedir. Bu durumda $|PG| \geq N$ olmalıdır. Fakat yanlış karar gönderen saldırganlara birleşim merkezinden ceza uygulanacağından belirli bir karar döngüsünden sonra saldırganların güven değerleri eşik değerinin altına düşecek ve oylamaya katılamayacaklardır. Bu sebeple saldırgan alt grup sayısı L >1 olmalıdır. Bu şekilde bir grup saldırırken diğer grup karar döngüsüne girmeyecek, birincil kullanıcılar kanalda olmadığında ise tüm saldırganlar EG grubu üyesi olarak güven değerlerini artırmak için doğru karar gönderebileceklerdir. Ceza oranının yüksekliğine göre saldırgan ve hazırlayıcı grupların sayıları L ve M artırılabilmektedir.



Şekil 3 Hatalı tespit olasılıkları



Şekil 2 Güven değerleri

3.2 Eşgüdümlü bencil kullanıcı saldırısı

Bencil kullanıcı saldırısında saldırganlar kanalı diğer bilişsel radyolara kullandırmayarak adaletsiz olarak işgal etmektedirler. Eşgüdümlü bencil kullanıcı saldırısı ise (EBKS) eşgüdümlü saldırganlar bilişsel radyoların hedeflenen kanalda iletişim yapmalarını devamlı olarak engelleyecek şekilde genel karar mekanizmasını etkileyecek kadar yanlış kararın BM'ne gönderilmesidir şeklinde tanımlanmaktadır. EBKMS'e benzer şekilde bu saldırıda M >1 olması gerekmektedir. Bu saldırı şeklinde EG istenilen şekilde oluşturulabilir.

4. Deneysel sonuçlar

Eşgüdümlü saldırıların bilişsel radyo ağları İSS sistemine verebilecekleri zararları göstermek maksadıyla iki aşamalı bir deney tasarlanmıştır. Birinci aşamada oluşturulan modelin doğrulaması ve bu modele özgü olacak şekilde tespit olasılığı ve hatalı tespit olasılıkları hesaplanmaktadır. İkinci aşamada ise eşgüdümlü saldırılarda hesaplanan değerlerin değişimi ve önerilen önlem metodunun ne şekilde sisteme fayda sağladığı gösterilmektedir.

4.1 Birinci aşama parametre hesaplama

BM'nin doğru tespit olasılığı Q_d, birincil kullanıcıların tekil olarak doğru tespit olasılığı, P_d kullanılarak denklem (7) ile hesaplanmaktadır.

$$Q_d = \sum_{i=k}^{N} \binom{N}{i} P_d^i (1 - P_d)^{N-i} \qquad (7)$$

Fakat bu çalışmada ağırlıklı değerler kullanıldığından Monte Carlo metodu kullanılarak oluşturulan model için Q_d ve Q_f değerleri hesaplanmaktadır. Birincil kullanıcının kanalda bulunma olasılığı 0.5, oylamaya katılan bilişsel radyoların doğru karar verme olasılıkları ise 0.7 olarak atanmıştır. Monte Carlo metodu için gerekli rastgele olayları oluşturmak için (0,1) açık aralığında standart değişmeyen dağılımdan 0.5 ve 0.7 olasılıklarıyla çekim yapılmaktadır. Q_d birincil kullanıcının kanalda bulunduğunda bilişsel radyoların doğru karar verdikleri durum sayısının toplam karar sayısına bölümüyle, Q_f ise yanlış karar sayısının toplam karar sayısına bölümüyle hesaplanmaktadır. 10.000 bağımsız simülasyondan sonra sırasıyla Q_d ve Q_f bu model için 0.94 ve 0.02 bulunmuştur.

4.2 İkinci aşama birinci safha: Saldırı gösterim

3. bölümde tanımlanan saldırılar bu safhada gösterilmektedir. Bilişsel radyo, saldırı ve hazırlayıcı gruplarının eleman sayısı için 10 değeri atanmıştır. Simülasyon toplam 20.000 karar döngüsüyle çalışmaktadır. Saldırı, simülasyonun 2.000'nci karar döngüsünde başlayıp 3.000'nci döngüde bitmektedir. Atanan değerlerle EBKS için elde edilen güven ve Q_f değerlerini gösteren grafikler sırasıyla Şekil 2 ve 3'tedir.

Simülasyon sonuçlarından görüldüğü gibi saldırganlar güven değerlerini yukarıda tutarken yanlış tespit değerleri artmaktadır.

4.3 İkinci aşama ikinci safha: Önlem

Her saldırganın tekil eylemi normal eylemler olması sebebiyle bu tekil eylemlerin birleşimi olan eşgüdümlü saldırıları tespit etmek oldukça güçtür. Saldırganlar ceza mekanizmasından daha az etkilenmek için öncelikle güven değerlerini artırmak zorundadır. Bu sebeple BM ikinci bir eşik değeri kullanarak tüm kullanıcıların güven değerlerini başlangıç eşik değerine getirerek saldırının etkisini azaltabilir.

Metodumuzda bir adet saldırı tespit eşik değeri seçilmiştir. Bu değer Q_f için Lambda λ değeridir. Eğer ki hatalı tespit olasılığı, Q_f bu eşik değerini geçerse BM tüm bilişsel radyoların güven değerlerini eşik değerine düşürmektedir. Şekil 2'de görüldüğü gibi önleme metoduyla elde edilen Q_f değeri önleme mekanizmasına göre sisteme yeşil ve kırmızı doğrular arasında kalan alan kadar kazanım getirmektedir.

5. Tartışma ve sonuç

Oluşturduğumuz sistem ÇOĞUNLUK yöntemine göre çalışmaktadır. VE ve VEYA yöntemine göre sisteme baktığımızda ise;

VE yöntemi kullanıldığında eğer ki EBKMS yapılmak istenirse saldırgan sayısı ne olursa olsun karar mekanizması etkilenmeyecektir. Fakat EBKS için bir saldırganın olması yeterlidir.

VEYA yöntemi kullanıldığında ise sistem EBKS için daha zayıf EBKMS için daha güçlü olacaktır.

Söz konusu iki saldırı açısından bakıldığında ÇOĞUNLUK yöntemi söz konusu saldırılara karşı daha dayanıklı bir sistem oluşturmaktadır.

Bu çalışmada iki adet eşgüdümlü saldırı modeli tanımlanmakta ve bu saldırı modellerini gerçekleştirmek için güncel bir model örnek alınmaktadır. Bu modelde her iki saldırı modeli de deneysel olarak test edilip saldırıların teorik olarak gerçekleştirilebilecekleri ispat edilmektedir. Her iki saldırı modeli için de geçerli bir çözüm önerilmekte ve çözüm metodunun sağlayacağı fayda da deneysel olarak gösterilmektedir.

6. Teşekkür:

Bu çalışma Devlet Planlama Teşkilatının 2007K120610 numaralı TAM, 9130016 numaralı TUBITAK TEYDEB ve 10030 numaralı EUREKA ITEA2 ADAX projeleriyle desteklenmektedir.

7. Kaynaklar

[1] G. Gur, S. Bayhan, and F. Alagoz, "Cognitive femtocell networks: An overlay architecture for localized dynamic spectrum access [dynamic spectrum management]," **Wireless Communications, IEEE,** vol. 17, no. 4, pp. 62–70, 2010.

[2] http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2152-2009-PDF-E.pdf **Report ITU-R SM.2152** (09/2009)

[3] Yucek, T.; Arslan, H., "A survey of spectrum sensing algorithms for cognitive radio applications," **Communications Surveys & Tutorials, IEEE ,** vol.11, no.1, pp.116,130, First Quarter 2009

[4] N. Armi, N. Saad, and M. Arshad, "Hard decision fusion based cooperative spectrum sensing in cognitive radio system," **ITB Journal of Information and Communication Technology,** vol. 3, no. 2, pp. 109–122, 2009.

[5] S. Braynov and M. Jadliwala, "Representation and analysis of coordinated attacks," **in Proceedings of the 2003 ACM workshop on Formal methods in security engineering, ser. FMSE '03. New York, NY, USA: ACM, 2003,** pp. 43–51. [Online]. Available:http://doi.acm.org/10.1145/1035429.1035434

[6] J. Feng, G. Lu, and Z. Bao, "Weighted-cooperative spectrum sensing scheme using trust in cognitive radio networks," **in Signal Processing (ICSP), 2012 IEEE 11th International Conference** on, vol. 3, 2012, pp. 1693–1696.

Kablosuz Mesh Ağlar

Songül Tozan[1], Şafak Durukan Odabaşı[2], Muhammed Ali Aydın[3]

[1] Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kara Harp Okulu, Ankara

[2,3] Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

stozan@kho.edu.tr, sdurukan@istanbul.edu.tr, aydinali@istanbul.edu.tr

Özet: Kablosuz Mesh Ağlar, dinamik olarak kendi kendine organize olabilen, kendini iyileştirebilen böylelikle esnek entegrasyon sağlayan, hızlı kurulum, kolay bakım, düşük maliyet, yüksek ölçeklenebilirlik ve güvenli servis özelliklerine sahip yeni bir teknolojidir.

Kablosuz mesh ağlar, mesh yönlendiriciler ve mesh istemciler içermektedir. Ağ geçidi ve mesh yönlendiricilerdeki köprüleme fonksiyonları aracılığıyla internet, IEEE 802.11, IEEE 802.15, IEEE 802.16, sensör ağlar gibi ağlarla entegrasyon sağlarlar. Kablosuz mesh ağlar; kişisel, yerel, kampüs ve metropolitan alan uygulamaları için kablosuz servis hizmetleri sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz Mesh Ağlar, Kablosuz Mesh Ağ Mimarisi, Kablosuz Mesh Ağ Uygulamaları, Yönlendirme Protokolleri

Wireless Mesh Networks

Abstract: Wireless Mesh Networks are new technology that is dynamically self-organized, self-heal thus allowing flexible integration, quick installation, easy care, low cost, high scalability and has reliable service features.

Wireless Mesh Networks (WMNs) consist of mesh routers and mesh clients. The integration of WMNs with other networks such as the internet, cellular, IEEE 802.11, IEEE 802.15, IEEE 802.16, sensor networks, etc. can be accomplished through the gateway and bridging functions in the mesh routers. WMNs serve wireless service facilities for , wireless personal area networks (WPANs), wireless local area networks (WLANs), , and wireless metropolitan area networks (WMANs).

Keywords: Wireless mesh networks, wireless mesh network architecture, wireless mesh network applications, routing metrics, routing protocols.

1. Giriş

Kablosuz Mesh Ağlar, gelecek nesil kablosuz ağ iletişimine daha iyi servis sağlamak amacıyla ortaya çıkan teknolojidir [1]. Kablosuz mesh ağlar, mobil ad hoc ağların bir çeşididir. WMN'ler sabit ve mobil cihazların çok sıçramalı bir ad hoc ağı oluşturmak amacıyla kablosuz linkler yani kanallar üzerinden birbirlerine bağlanmasıyla oluşan bir yapıdır. Kablosuz mesh ağların ana avantajı esneklik ve bağlantı güvenirliliği açısından ağda tespit edilen bozuklukları giderebilmesi ve çok sıçramalı iletimler sayesinde düşük maliyetli, internet erişimini sağlayarak mevcut ad hoc ağlar, kablosuz yerel alan ağları (WLANs) ve kablosuz kişisel alan ağlarının (WPANs) bu yöndeki eksikliklerini kapatmasıdır [2].

Bu çalışmanın ikinci bölümde kablosuz mesh ağlar, üçüncü bölümde kablosuz mesh ağların mimari özellikleri incelenerek karakteristik

özellikleri belirtilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde kablosuz mesh ağ uygulamaları, beşinci bölümünde tek ve çok kanallı kablosuz mesh ağ yapısı ve altıncı bölümde yönlendirme protokolleri yer almaktadır.

2. Kablosuz Mesh Ağlar

Kablosuz Mesh Ağlar, performans, güvenilirlik ve veri güvenliğinden ödün vermeden, birbirinden bağımsız birçok ağ yapısının şehir ölçeğinde birlikte çalışmasını sağlamakta ve böylece yazılım ve yönetim açısından ekonomik çözümler sunabilmektedir. Mesh işletim sistemi ile binlerce uç, binlerce kilometrekare şehir alanı kaplanabilmektedir, özellikle maliyet açısından kablo ve mevcut IEEE 802.11 WLAN yönlendiricileri ile kurulmaya çalışacak bu kapsamda bir ağın maliyetine göre daha düşük olacaktır. Kullanıcı ile sunucu arasındaki veri akışını maksimize eden akıllı ağ seçici algoritması ile kablosuz ağlar arasında tektir. Kullandığı Temel Servis Kümesi (BSS) ve Genişletilmiş Servis Kümesi (ESS) ile IEEE 802.11 ağlarının altyapısıyla fonksiyonellik açısından benzeşmektedir. WMN'ler; ek yönlendirme fonksiyonları içeren mesh yönlendiriciler ve gerektiğinde yönlendirme işlemi de gerçekleştiren mesh istemcilerden oluşmaktadır [1]. Mesh yönlendiriciler statiktirler, kablosuz bir altyapıdan oluşur ve mesh istemcilere çoklu sıçramalı bir internet bağlanırlılığı sağlamak için diğer kablolu ağlarla beraber çalışırlar. Mesh yönlendiriciler multi-hop iletişim yoluyla daha düşük iletim gücü ile daha iyi kapsama alanı sağlar. Mesh istemciler ise ağa mesh yönlendiriciler üzerinden bağlanabilirken birbirleri üzerinden de bağlantı sağlayabilirler. Mesh istemciler bir laptop, masaüstü bilgisayar, pocket PC, PDA, IP telefon, RFID okuyucu olabilir.

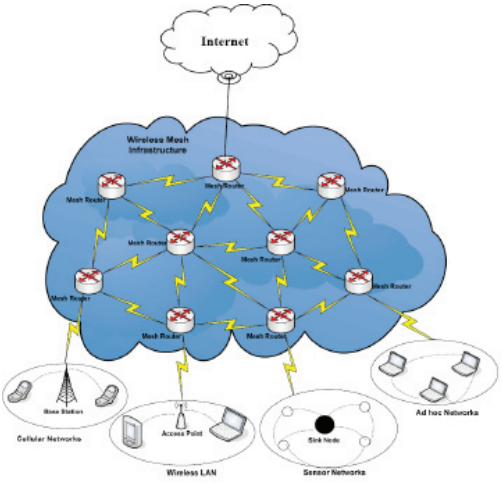
3. Kablosuz Mesh Ağ Mimarisi

WMN yönlendiricileri, diğer ağlardaki gibi normal yönlendirme işlemini gerçekleştirmekte buna ek olarak mesh yönlendirme işlemlerini de desteklemektedir.

Kablosuz mesh ağ mimarisi düğümlerin fonksiyonlarına göre 3 gruba ayrılır [3]:

3.1. Altyapı / Omurga Mesh Ağı

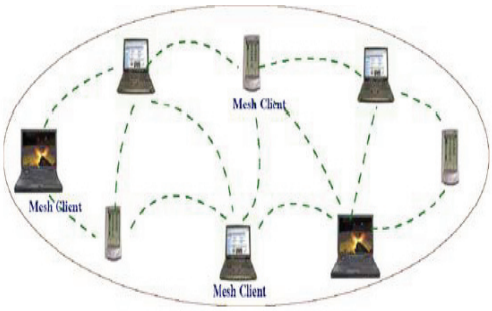
Kablosuz mesh ağ omurgası farklı ağ teknolojilerinin ve mesh istemcilerin Şekil 1'deki gibi birbirleri ile iletişime geçebilmesi için alt yapı sunar. Ağ içerisinde sadece mesh yönlendiriciler bulunmaktadır ve bu yönlendiriciler çeşitli kablosuz teknolojiler arasında ağırlıklı olarak IEEE 802.11 teknolojisini kullanır.



Şekil 1: Altyapı / Omurga Mesh Ağı [4]

3.2. İstemci Mesh Ağı

İstemciler, Şekil 2'deki gibi kendiaralarında noktadan noktaya bağlantı kurdukları için arada bir yönlendirici olmasına gerek yoktur. Bu şekilde kurulan ağlarda en fazla veri iletişimi gerçekleşmektedir. Genelde tek bir radyo ve tek bir anten ile donatılmıştır. Bu türdeki kablosuz iletişim araçlarının performansı önemlidir; çünkü yönlendiriciler olmadığından hem istemci hem de yönlendirici görevi görürler. Yani öz organizeli ağ gibi işlev görür ve ağ mimarisi olarak benzerdir.



Şekil 2: İstemci Mesh Ağı [5]

3.3. Hibrit Mesh Ağı

Omurga mesh ağı ile istemci mesh ağının birleştirilmesi ile oluşturulan ağ yapısıdır.(Şekil 3) Altyapı kısmı mesh ağlarla internetin, WiFi ve WiMAX ağlarının iletişimini sağlarken istemciler de yönlendirme işlemlerini düzenlerler.



Şekil 3: Hibrit Mesh Ağı [3]

Kablosuz mesh ağların mimarisinden kaynaklanan karakteristik özellikleri [4]:

- Kablosuz mesh ağlar P2P network özelliği taşımanın yanında farklı ağ ortamları ve teknolojilerine kolaylıkla erişim sağlayabilir.
- Dinamik bir yapıya sahiptir. Düğümler sistemden çıkabilir, kullandığı ağları değiştirebilir ve hücreler arasında gezinebilir. Düğümler hareketlerinde özgürdürler.
- Çok sıçramalı kablosuz ağ teknolojisi sunmaktadır. Merkezi kablosuz ağlardaki görüş hattı (LoS – Line of Sight) problemini sonucu yaşanan paket kayıplarını, paketleri birden fazla düğüm üzerinden göndererek en aza indirebilir. Kablosuz mesh ağlar mevcut kanallar kullanılmadan o anki kablosuz ağın kapsama alanı daha az maliyet ile genişletilebilir.
- Çok sayıda yedek bağlantı imkânı sunduğu için güvenilirlik seviyesi oldukça yüksektir. Fonksiyonellik mesh ile sağlanabilir.
- Mevcut olan kablosuz ağ teknolojileriyle uyumludur. IEEE 802.11 teknolojisini kullandığından iletişim kurulacak diğer ağlar da bu standardı baz alabilir.

4. Kablosuz Mesh Ağ Uygulamaları

Çok yönlülüğünden dolayı birden çok uygulamanın ihtiyaçlarını karşılayabilir [7,8]. Bu uygulamaları şu şekilde sıralayabiliriz.

4.1. Geniş Band Kablosuz Erişim [7,8]

Geniş band erişim, bilgi ekonomisinde önemli bir rolü vardır. Telekomünikasyon, online oyun, görüntülü görüşme vb. gerçek zamanlı uygulamalara servis sağlamaktadır. Kablosuz mesh ağlar, düşük ödeme masrafı, geniş müşteri kapsamı, hızlı kurulum ve dayanıklılık gibi avantajlarla kullanıcılarına geniş band kablosuz erişim sağlamaktadır.

4.2. İç WLAN Kapsamı [7]

WLAN'larla uyumlu IEEE 802.11'in popülerliği teknolojinin en istenmeyen taraflarını ortaya çıkarmıştır: en küçük binalarda bile kapsamı sağlamak için çoklu erişim noktalarına (Access Point -AP) ihtiyaç duyulur. Tüm bu AP'ler bir dağıtım sistemine (kablolu bir ağa) bağlı olmak zorundadır. Kablosuz mesh ağlar çoklu sıçrama kapasiteleriyle kablolara olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır.

4.3. Mobil Kullanıcı Erişimi [7]

4G tarafındansağlanan tüm özellikler kablosuz mesh ağlar tarafından daha az masraflı bir şekilde ve pahalı spektrum lisansına ihtiyaç duymadan sağlanabilir.

4.4. Ulaşım Sistemleri [8]
İnternet erişimi istasyonlarda sınırlandırılmakta ve IEEE 802.11 ve 802.16 kullanımı durmaktadır. Kablosuz mesh ağ teknolojisi, otobüslerde, uçaklarda, feribotlarda ve trenlerde internet erişimini genişletmeye yardımcı olmaktadır. Böylece kullanıcılar hareket halindeyken erişimleri kesilmemektedir.

4.5. Sağlık [8]
Hastanelerde veya sağlık merkezlerinde, hastaları gözlemlemek ve bilgilerini takip etmek ve bunları odadan odaya göndermek için internet erişimlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Kablosuz mesh ağlar, bütün sağlık cihazlarına sınırsız internet erişimi sağlayabilmektedir. Bunu yaparken sabit Ethernet bağlantılarını kullanmasına gerek yoktur; böylece ölü noktaları ortadan kaldırır ve geleneksel kablo teknolojisine göre daha düşük sistem maliyeti sağlar.

4.6. Konaklama [8]
Otellerin veya dinlenme yerlerinin ücretsiz olarak sunduğu servislerden bir tanesi de yüksek hızlı internet erişimidir. Kablosuz sensör ağlar, kolay kurulumu, düşük masrafı ve alt yapıda herhangi bir değişiklik yapmadan hem içerde hem de dışarıda hızlı internet erişimi sağlamaktadır.

5. Tek ve Çok Kanallı Kablosuz Mesh Ağlar

Yeni nesil kablosuz mobil iletim farklı teknoloji ve servisleri bir araya getiren birleşmiş ağlar mantığı ile hareket eder. Kablosuz mesh ağlar, geniş coğrafik alanlarda yüksek band genişliği sağlayarak geleceğin bütünleşik ağlarında ana bileşenlerden biri olması amacıyla tasarlanmıştır. Tek kanalda çalışan tek radyolu mesh düğümleri kapasite kısıtlamalarından etkilenirken, çoklu üst üste binmeyen kanalları kullanan çoklu radyolarla donatılmış mesh yönlendiriciler kapasite problemini azaltarak ağın toplam band genişliğinde artışa neden olabilirler.

5.1. Tek Kanallı Kablosuz Mesh Ağlar
Mevcut 802.11 tabanlı ağ kartlarını kullanan mesh ağlar genellikle tek bir radyoyu kullanan tek bir kanal üzerinde çalışacak şekilde ayarlanmıştır. Bu yapılandırma ağdaki komşu düğümlerin neden olduğu parazit nedeniyle ağ performansını olumsuz yönde etkiler. Bu problemi çözmek amacıyla MAC protokollerinin WMN'lere uyarlanması, tek bir radyoda kanal değiştirme yapılması ve yönlü antenlerin kullanılması gibi çözüm yolları ortaya atılmıştır [9]. Yönlü antenler ve uyarlanmış MAC protokollerinin kullanılması geniş bir alanda düşünüldüğünde bu tarzda çözümlerin pratik olarak uygulanmasını mümkün kılmazken, çoklu kanalların tek bir radyo ile kullanılmasındaki ana problem dinamik kanal değiştirmenin düğümler arasında sıkı bir zaman senkronizasyonuna ihtiyaç duymasıdır.

5.2. Çok Kanallı Kablosuz Mesh Ağlar
Düğümlerin çoklu radyolarla donatılması WMN'lerin kapasitesini arttıran bir yaklaşımdır. 802.11 a standardı 12, 802.11 b/g standardı ise 3 adet üst üste binmeyen yani bir komşulukta eş zamanlı kullanılabilen kanalı desteklemektedir. Böylelikle verimli bir spektrum dağılımı sağlanırken ağda kullanılabilen band genişliği miktarı da arttırılabilmektedir. Varolan donanımın rahatlıkla kullanılabilmesi çoklu radyo çözümlerini ekonomik açıdan çekici kılmaktadır. Farklı frekanslarda çalışan, farklı duyma-sezme mesafeleri, band genişliği ve sönme karakterlerine sahip radyoların zamansal ve uzamsal olarak ayrıştırılması ağ kapasitesinde artışa neden olabilir.[10]

6. Yönlendirme Protokolleri

Yönlendirmede amaç paketleri kaynaktan hedefe iletebilmektir. Herhangi bir yönlendirme protokolünün genel yönlendirme gereksinimleri şunlardır: ölçeklenebilirlik (scalability), güvenilirlik (reliability), verimlilik (throughput), yük dengeleme (load balancing), tıkanıklık kontrolü (congestion kontrol). Geliştirilen yönlendirme protokollerinin ağ topolojisindeki ve servislerindeki değişiklikleri saptamak ve cevap vermek, bu bilgiyi yönlendirme çalışması için etrafa yaymak, mobilite yönetimini sağla-

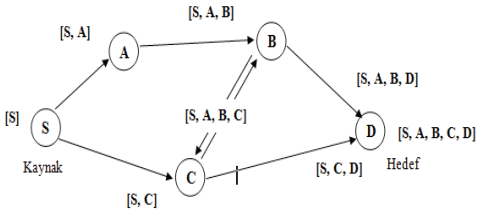
mak, yolların bakımı ve seçimi, seçilen yollara bağlı olarak trafiği iletmek gibi fonksiyonları sağlamaları gerekmektedir. Kablosuz mesh ağlarda yönlendirme protokolü üçe ayrılmaktadır.

6.1. Reaktif Yönlendirme Protokolleri

Reaktif yönlendirme protokollerinde yönlendirme yolları ne zaman ihtiyaç olursa o zaman bulunur. Bir yol bulma işlemi; keşif prosedürünü çağırır. Keşif prosedürü ya bir yol bulduğunda ya da bütün olasılıklara rağmen bir yol bulunmadığında sonlanır.

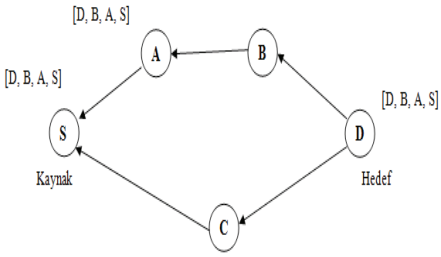
1. Dinamik Kaynak Yönlendirme Protokolü (Dynamic Source Routing - DSR)

Tek yöne yayın yapan reaktif bir yönlendirme protokolüdür. Her veri paketinin bütün yönlendirme bilgisini içerdiği kaynak yönlendirme uygulamaktadır. DSR protokolü yol bulma ve yol bakımı aşamalarını içermektedir. İlk aşama olan yol bulma kaynak düğümden başlar. Kaynak düğüm başlıkla birlikte veri paketlerini yayımlar. Başlık kaynak adresini, hedef adresini ve benzersiz sıra numarası içerir. Bu paketler, Yönlendirme İsteği (Route Request - RREQ) olarak adlandırılır. RREQ paketleri Şekil 4'te gösterildiği gibi dağılmaktadır.



Şekil 4: Yön İstek Mesajı (RREQ) [11]

Bir düğüme, bir RREQ paketi ulaştığında ilk olarak route cache kontrol edilir. Düğüm, hedef düğüm olduğunu anlarsa Şekil 5'de gösterildiği gibi kaynak düğüme Yönlendirme Cevabı (Route Reply - RREP) paketi gönderir. Bu cevap paketindeki başlık yoldaki düğümlerin adreslerini içerir.

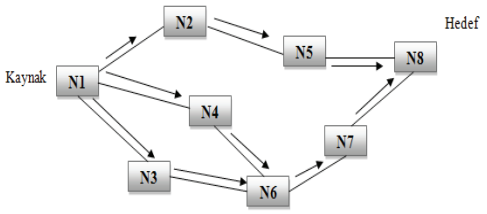


Şekil 5: Rota Cevabı [11]

Hedef düğüm değilse kendi adresini başlığa ekler ve komşularına RREQ paketi gönderir. İkinci aşama: kaynak düğüm veri göndermek istediğinde ilk olarak route cache'i kontrol eder. Eğer aradığı adres varsa başlığa cache'de bulunan yolu ekler ve tanımlı olan yol üzerinden paketi gönderir. DSR protokolünde iletim sırasında bağlantıların kopması durumunda bir Yönlendirme Hata Paketi (Route Error - RERR) yayınlanır ve kaynağa geri gönderilir. RERR paketi kaynağa eriştiğinde yol bulma işlemi tekrar çalıştırılır.

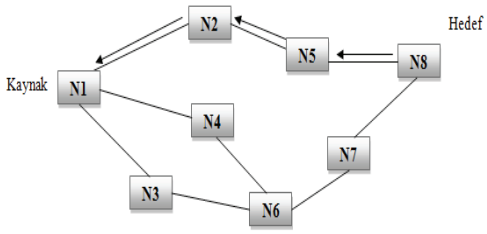
2. Tasarsız Talep Esaslı Uzaklık Vektörü Yönlendirme Protokolü (Ad-hoc On-Demand Distance Vector Routing – AODV)

Tek yönlü yayın yapan yönlendirme protokolüdür. AODV protokolünde, kaynak düğüm veri paketlerini hedef düğüme göndermek istediğinde; mevcut yol bilinmiyorsa, node discovery process'i başlatır. Node discovery process'de kaynak düğüm Şekil 6'da görüldüğü gibi RREQ paketlerini gönderir. RREQ paketleri kaynak düğümün adresini, hedef düğümün adresini ve tanımlayıcı olan broadcasting id'sini, hedef en son sıra numarasını ve kaynak düğüm sıra numarasını içerir. Sıra numarasının avantajı en güncel yönlendirme sağlama ve döngü oluşumunu engellemedir. Her RREQ küçük TTL değeri ile başlar. Eğer hedef bulunamazsa TTL değeri 1 arttırılır



Şekil 6: RREQ paketlerini yayma [12]

Yönlendirme tabloları, bilgileri belli bir süre tutar ve her düğüm kendi bilgilerini korur. Her düğümün belleği, ulaşmış RREQ'leri kaydeder. Sadece en yüksek sıra numarasına sahip olan RREQ kabul edilir, diğerleri atılır. Ayrıca bellek geri dönüşte kullanılacak düğümleri de kaydeder. Şekil 7'de görüldüğü gibi eğer kaynak sıra numarası başlıktaki sıra numarasına eşit veya büyükse bir RREP paketi oluşturulur ve kaynağa geri gönderilir. AODV sadece simetrik bağlantı kullanır ve RREP, RREQ'in ters yolunu izler.



Şekil 7: Bir RREP paketinin kaynağa gönderilmesi [12]

3. Link Kalitesi Kaynak Yönlendirme Protokolü (Link Quality Source Routing-LQSR)

Microsoft Araştırma Grubu tarafından önerilmiştir. DSR protokolüne dayanmaktadır. Bu yönlendirme protokolünde, bağlantı kalite metrikleri ve diğer ilgili metrikler iyileştirilmeye çalışılmıştır. Bu metrikler Gidiş-Dönüş Gecikmeleri (RTT), Paket Çifti Gecikmeleri ve Beklenen İletim Sayısı (ETX). LQSR protokolünde, bir düğüme bir RREQ paketi ulaştığı zaman bağlantı kalite metriğini ekler. Bir kaynak düğüme RREP paketi ulaştığında paket bağlantı kalite bilgisi ve düğüm bilgisi içerir. Link durum bilgisi için LQSR'de düğümler komşularına Hello mesajları gönderirler. Bu mesajlar, mesajın ulaştığı bağlantılardaki her düğüm için bağlantı kalitesi bilgisinin güncel tutulmasını sağlar.

6.2. Proaktif Yönlendirme Protokolleri

Proaktif yönlendirme protokollerinde düğümler yönlendirme bilgilerini güncel tutabilmek için sürekli yol hesaplaması yaparlar. Bundan dolayı bir kaynak düğüm yönlendirme işleminde, yönlendirme yolunu hemen kurar. Bütün düğümlerin ağ topolojisinin tutarlı bir görünümünü korumaları gerekmektedir. Düğümler ağ topolojisinde bir değişiklik meydana geldiğinde kendini güncelleyebilmeli ve değişikliği bütün ağa yayması gerekir.

1. Hedef Sıralı Uzaklık Vektörü Yönlendirme Protokolü (Destination Sequenced Distance Vector Routing - DSDV)

Geleneksel Bellman Ford algoritmasına dayanır. Her düğümün bir yönlendirme tablosu bulunmaktadır. Yönlendirme tablosundaki her bir giriş ağdaki mümkün olan bütün hedefleri ve her hedefe olan sıçrama sayısını tutar. Döngüyü önlemek için sıra numarası kullanır. Her düğüm periyodik olarak yönlendirme tablosundaki güncellemeleri yayınlar. İki türlü güncelleme mümkündür. Birincisi Full Dump (Tam Döküm). Full Dump bütün olası yönlendirme bilgilerini tutar ve Network Protocol Data Unit (NPDU)'a gereksinimi yoktur. Diğer güncelleme ise Incremental Update (Artımlı Güncelleme). Bu yaklaşım son güncelleme ile değişen metrik bilgilerini içerir.

2. Optimize Edilmiş Link Durum Yönlendirme Protokolü (Optimized Link State Routing Protocol - OLSR)

Bu yönlendirme protokolünde her düğüm bağlantı durum bilgilerini ağdaki diğer düğümlere gönderir. Bundan dolayı düğümler 2-şıçramadaki komşu düğümlerini bilirler. Bağlantı durum bilgisi için Hello mesajları kullanılır. Multi Point Relays (MPR), OLSR protokolünün önemli yanıdır. Bir düğüm bir mesaj yaydığında

bütün komşuları alır. OLSR iki tür Control mesajı kullanır. Bunlar Hello ve Topoloji Kontrol (Topology Control - TC). Hello mesajları bağlantı durumu hakkında bilgi toplamak ve komşularına ev sahipliği yapmak için kullanılır. TC mesajları periyodik olarak yayınlanır ve sadece MPR hostu, TC mesajlarını iletebilir. Diğer proaktif protokoller üzerinde OLSR'nin en büyük avantajı yönlendirme tabloları yerine bağlantı durum bilgilerini yayınlar.

3. Mesh Yönlendirme Protokolü (Mesh Networking Routing Protocol -MRP)

Bu protokolde her sunucu, internete bağlanmak için bir ağ geçididir. Eğer bir ağ geçidi düşerse veya düğüm çıkarsa, düğüm başka bir ağ geçidi seçer. Tüm trafiğin internet ağ geçidi üzerinden aktığı varsayılır. Bu protokolün ağırlıklı olarak 3 versiyonu kullanılabilir. MPR on-demand bu versiyonlardan biridir. Bu protokol RDIS, RADV, RREG, RCHK ve RACK gibi mesajlar kullanmaktadır. Ağa katılmak isteyen düğüm ağ geçidine en yakın olan yolu bulmak için komşu düğümlerine Route Discovery Message (RDIS – Yol Keşif Mesajı) gönderir. Bu mesaj kaynağın bir-adım düğümleri tarafından alınır. RDIS mesajını alan bütün düğümler mevcut yolların ölçümlerini içeren bir Route Advertisement Packet (RADV – Yol Reklam Paketi) ile cevaplar. Tüm komşu düğümler çarpışmaları önlemek için rastgele gecikme ile RADV paketlerini gönderirler. Ağa katılan yeni bir düğüm bütün RADV paketlerini depolar ve bir seferde bütün RADV'leri alır, bir veya daha fazla yukarı rota yönlendirme yapmayı seçecektir. Düğüm hızlıca internete veri göndermeye başlar. Düğümün internete bir router sahip olması half-connected durumu olarak adlandırılır. Bir sonraki adım, katılan düğümleri ağ geçidi ile kaydetmektir.

4. Isı Kullanarak Ölçeklenebilir Yönlendirme Protokolü (Scalable Routing using heat Protocol)

Temel olarak ölçeklenebilirlik ve sağlamlık sağlamaktadır. Ölçeklenebilirlik yerel mesajların alışverişi ile sağlanmakta; Sağlamlık ağdaki yollara sıcaklık değeri atayarak sağlanmaktadır. Bu yönlendirme protokolünde köprüler, ağ içinde sıcaklık geliştiren ısı kaynakları olarak inşa edilmiştir. Sıcaklığı yüksek olan bir düğüm access point'e yakın demektir ve paketleri gönderme işlemini gerçekleştirir. Bütün düğümler kendi ve komşularının sıcaklığını ölçerler. Ağda herhangi bir değişiklik olduğunda sıcaklık tekrar hesaplanır.

6.3. Hibrit Yönlendirme Protokolü

Hibrit yönlendirme protokolleri, proaktif ve reaktif her iki yönlendirme protokollerinin metriklerini birleştirmeyi ve onların eksikliklerini aşmayı önermektedir. Belirsiz Görülen Link Durum Yönlendirme Protokolü (Hazy-Sighted Link State Routing Algorithm -HSLS) hibrit yönlendirme protokolüdür. HSLS, 2 tane proaktif yönlendirme algoritması içermektedir. Bu algoritmalar Yakın Görülen Link Durum Yönlendirme (Near-Sighted Link-State Routing) ve Ayrık Link Durum Yönlendirme (Discretized Link-State Routing). İlk algoritma yönlendirme bilgisinin transfer edildiği düğüm sıçrayış sayısını bulur; diğer algoritma yönlendirme bilgisinin transfer edildiği zamanı bulur. Alternatif yolların bulunması için reaktif bir yönlendirmeye ihtiyaç vardır.

6. Sonuç

Kablosuz Mesh Ağlar, alt yapısız olarak çalışabilen 4G teknolojisi içerisinde yer alacak yeni bir teknolojidir. Diğer teknolojilere kolaylıkla uyum sağlayabilmektedir. Günümüzde birçok internet geniş bant bağlantısı hem kablo hem de DSL üzerinden sağlanır. Maalesef, nüfusun büyük bir çoğunluğu internete bağlanmak için gerekli geniş bant altyapısına sahip değildir. İhtiyaç duyulan altyapıyı sağlamak pahalıdır, özellikle de internet servis sağlayıcıları için. Bu noktada kablosuz mesh ağlar devreye girmektedir; çünkü altyapıya bağlı olmadan çalışabilmektedirler. Ayrıca WMN'ler internet geniş bant erişim teknolojisi olarak dikkate değer başka avantajlara sahiptir. Bu avantajlar düşük ön ödeme masrafı, hızlı kurulum, dayanıklılık, müşteri kapsamıdır.

Çok sıçramalı yönlendirme yeteneğinden kaynaklı, tek bir baz istasyonuna ihtiyaç duyulmaz. Bir istemci diğerlerinden biriyle bağlantı sağlayabildiği sürece internet erişiminden yararlanır. Özellikle engellerin çok olduğu senaryolarda (yüksek binalar, ağaçlar vb.), bir P-MP (point-to-multipoint - 802.16) ile karşılaştırıldığında bir WMN'nin gözle görülür biçimde kapsamayı arttırmıştır. WMN ile kurulan bir geniş bant ev ağında ise kapsamayı arttırmak için fazladan fiziksel donanıma gerek kalmadan sadece mesh yönlendiricilerin yeri değiştirilerek veya sinyal gücü arttırılarak kapsam genişletilebilir. Doğru konumlandırılmış ve doğru konfigüre edilmiş yönlendiriciler ile bir şehir tümüyle mesh ağ içine dahil edilebilir.

Kablosuz Mesh Ağlar, sahip olduğu özellikler ile günümüz problemlerine tek başına cevap verecek kapasitededir. Bir internet ağından beklenen hız, güvenlik ve her yerden ulaşılabilirlik gibi servislerin hepsini yerine getirebilen bu ağ teknolojisi, mevcut problemlerin çözülmesi ve gerekli çalışmaların yapılması sonucunda günümüz sorunlarının gelecekteki çözümü olarak belirtilebilir. Bu nedenden dolayı bu çalışmada Kablosuz Mesh Ağlar etraflıca incelenmiştir.

7. Kaynaklar

[1] Naima El Haoudar and Abdelilah Maach, "Routing Metric for Wireless Mesh Networks", 978-1-4673-2679-7/12, 2012 IEEE.

[2] A. Alzubir, K. Abu, Adil Yousif, A. Abuobieda, "State of the Art, Channel Assignment Multi-Radio Multi-Channel in Wireless Mesh Network", International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Volume 37– No.4, January 2012

[3] Ian F. Akyildiz, Xudong Wang, Weilin Wang , "Wireless Mesh Networks: a survey," I.F. Akyildiz et al. / Computer Networks 47 (2005) 445–487.

[4] H. Redwan and Ki-Hyung Kim," Survey of Security Requirements, Attacks and Network Integration in Wireless Mesh Networks", Japan-China Joint Workshop on Frontier of Computer Science and Technology,2008.

[5] H.A. Mogaibel and M. Othman," Review of Routing Protocols and it's Metrics for Wireless Mesh Networks", International Association of Computer Science and Information Technology - Spring Conference,2009.

[6] Şafak Durukan Odabaşı, A. Halim Zaim, " A Survey on Wireless Mesh Networks, Routing Metrics and Protocols," International Journal of Electronics, Mechanical and Mechatronics Engineering Vol.2 Num.1 Pp.(92-104).

[7] Mihail L. Sichitiu, "Wireless Mesh Networks: Opportunities And Challenges", Wireless World Congress, May 2005.

[8] A.Valarmozhi, M.Subala, V.Muthu, "Survey of Wireless Mesh Network", International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Volume 2, Issue 6, December 2012

[9] H. Skalli, S. Ghosh and S.K. Das, L. Lenzini, M.Conti, "Channel Assignment Strategies for Multiradio Wireless Mesh Networks: Issues and Solutions", IEEE Communications Magazine, November 2007

[10] S.Durukan Odabaşı, "Kablosuz Mesh Ağlar ve Mesh Ağ Uygulamaları", Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013

[11]S.Tozan, "Kablosuz Mesh Ağlarda Yönlendirme Algoritmalarının Performans Analizi", Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012

[12] E.M. ROYER and C.K. TOH, "A Review of Current Routing Protocols for Ad Ad Hoc Mobile Wireless Networks", 2011

Akıllı Telefonlar ile Kullanıcıların Yaşam Tarzı Parametrelerinin Tespiti

Burcu Çinaz[1], Bert Arnrich[2]

[1] Provus Bilişim Sistemleri, Progress R&D Center, İstanbul

[2] Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

burcu.cinaz@provus.com.tr, bert.arnrich@boun.edu.tr

Özet: Günümüzün akıllı telefonları içlerine gömülü sensörler sayesinde kullanıcıların günlük yaşamları hakkında birçok bilgiye erişebilmektedirler. Akıllı telefonların hızlı bir şekilde hayatımıza girmesinin en önemli sebeplerinden biri programlanabilir olmaları, mobil uygulama pazarı sayesinde milyonlarca kişiye ulaşabilmeleri ve kullanıcılara sağlık, oyun, sosyal medya, ulaşım vb. alanlarda birçok farklı uygulama sunmaları yer almaktadır. Akıllı telefonların yaygınlaşması, onları gerçek anlamda üstümüzde taşıdığımız giyilebilir bir bilgisayar ve bu sayede temel veri toplama kaynağı haline getirmiştir. Makalemizde, kişilerin akıllı telefonlarından toplanan sensör ve cihaz verileri analiz edilerek kullanıcıların kişisel sağlıklarına ilişkin en temel yaşam tarzı parametrelerinin nasıl tespit edileceği anlatılmıştır. Fiziksel hareketsizlik, düzensiz uyku, az miktarda yapılan sosyal iletişim, stres gibi sağlığı olumsuz yönde etkileyen yaşam tarzı parametrelerinin akıllı telefonlar aracılığı ile nasıl ölçüleceği hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Akıllı Telefonlar, Kullanıcı Davranış Analizi, Sensör Verileri

Assessing Lifestyle Parameters Using Smartphones

Abstract: Today's smartphones are rapidly becoming the central computer in people's lives. Importantly, since modern mobile phones are embedded with a rich set of sensors, they have the potential to sense many lifestyle and environmental parameters such as physical activity, frequent visited places, time spent in favorite locations, social interaction, or sleep patterns. The pervasiveness of mobile phones has made them a primary source for data collection while providing them to act as truly ubiquitous wearable computer. In this work, we will give the reader a brief overview of the relevant methods that are used to extract the health-related lifestyle parameters of the user.

Keywords: Smartphone, User Behavior Modeling, Lifestyle Parameters

1. Giriş

Yaşam tarzımızın, günlük karar ve kişisel alışkanlıklarımızın sağlığımız üzerinde büyük bir etkisi olduğu bilinmektedir. Örneğin düzensiz uyku, yoğun iş stresi, az miktarda yapılan fiziksel aktivite başta aşırı kilo olmak üzere birçok hastalığı da tetiklemektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2012 yılı verileri 15 ve yukarı yaştaki nüfusun %17,2'sinin obez ve %34,8'inin fazla kilolu olduğunu göstermektedir [1]. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre aşırı kilo ve obezite, ölüme sebep olan riskler arasında beşinci sırada yer almaktadır [2]. Aşırı kilo ve obezite kroner kalp hastalığı, yüksek tansiyon, diyabet ve depresyon gibi rahatsızlıkları da beraberinde getirmektedir. Aşırı kilo ve obezitenin başlıca nedenleri beslenme alışkanlıkları, yaşam tarzı, hareketsizlik, stres ve düzensiz uyku olarak sıralanabilir. Gü-

nümüzde artan iş yükü, çoğu mesleğin hareketsiz yapılıyor olması, artan kentleşme, çevre ve ulaşım şekilleri gibi faktörler fiziksel aktivitede düşüşe, stresin artmasına, uyku düzenimizin bozulmasına kısaca sürülen yaşam tarzlarının sağlıksız olmasına ve dolayısıyla da birçok hastalığa neden olmaktadır. Bilinmesi gereken en önemli nokta, bu hastalıkların önüne geçilebilir olmasıdır. Yapılması gerekenlerin en başında kişilerin sağlıksız yaşam tarzları hakkında bilinçlendirilmesi ve yaşam tarzlarının sağlıklı yönde değiştirmelerinin sağlanması yer almaktadır.

Makalemiz, akıllı telefonlar ile kişinin sağlığına ilişkin en önemli yaşam tarzı parametrelerinin nasıl tespit ve takip edileceğini gösterecektir. Günümüzde akıllı telefonlar hızla kişilerin günlük yaşamlarında merkezi bir yere sahip olmaya başlamışlardır. Google'ın yaptığı bir araştırmaya göre kullanıcıların yüzde 80'i akıllı telefonları olmadan evlerinden ayrılmamaktadır [3]. Türkiye'deki verilere bakıldığında 2012 yılında yüzde 15 olan akıllı telefon kullanıcı oranının, 2013 yılında yüzde 32'ye ulaşmış olduğunu ve akıllı telefon sahiplerinin yüzde 61'inin telefonlarını hayatlarındaki en önemli teknoloji unsuru olarak benimsediklerini görmekteyiz [4]. Flurry'nin yaptığı araştırmaya göre Türkiye'deki Android ve iOS işletim sistemine sahip akıllı telefonların aktivasyonu, Ocak 2012 ile Ocak 2013 arasında yüzde 247 büyüme göstermiştir [5]. Bu veriler Türkiye'nin akıllı telefonlar konusunda en hızlı büyüyen ülkeler arasında yer aldığını göstermektedir.

Akıllı telefonların bu kadar hızlı bir şekilde hayatımıza girmesinin en önemli sebepleri, içlerine gömülü GPS, mikrofon, ivmeölçer, jiroskop, kamera gibi gelişmiş sensörler sayesinde günlük hayatımızı kolaylaştıracak farklı bağlamlar hakkında birçok veriye erişimlerinin olması, açık kaynak kodlu yazılım geliştirme araçları sunmaları ve programlanabilir olmaları şeklinde sıralanabilir. Akıllı telefonların günlük hayatımızda yaygınlaşması, onları gerçek anlamda üstümüzde taşıdığımız giyilebilir bir bilgisayar ve bu sayede temel veri toplama kaynağı haline getirmiştir.

Akıllı telefonlar üzerinde yapılan mevcut çalışmalar başta fiziksel aktivite [6-10] olmak üzere çoğunlukla tek bir boyuta yoğunlaşmış olup kişilerin yaşam biçimlerine ait diğer parametreleri aynı anda ölçmemektedirler. Fiziksel aktiviteyi algılayıp kişilere geribildirim veren ve bu sayede kişilerin daha sağlıklı bir yaşam sürmelerini teşvik eden bir çalışma UbiFit uygulamasıdır [11]. Bu yaklaşımı benimseyen birçok uygulama günümüzde mobil uygulama pazarında büyük başarıya ulaşmıştır. Bunların başında Fitbit [12] ve Runtastic [13] yer almaktadır.

Çalışmamızdaki yöntemlerin bir kısmı Lane ve arkadaşlarının çalışmasını temel almakta olup [14], makalemizin amacı, okuyucuya akıllı telefonlar içindeki sensör ve cihaz verilerini kullanarak kişilerin sağlıklarına ilişkin birden fazla yaşam tarzı parametrelerinin nasıl tespit edilebileceğini göstermektir.

2. Mobil Algılama

Şekil 1'de standart bir Apple iPhone içinde yer alan sensörler gösterilmiştir. Telefondaki sensörler; jiroskop, dijital pusula, ivmeölçer, yakınlık sensörü, ortam ışığı sensörü, sıcaklık sensörü, mikrofon, GPS, WiFi ve Bluetooth olarak sıralanabilir. Bu sensörlerin çoğu günümüzde kullanıcı telefon etkileşimini kolaylaştırmak amaçlı olsa da (örneğin telefonu döndürdüğümüzde resimlerin de otomatik olarak yön değiştirmesi gibi), akıllı telefonlar bu zengin sensör seti sayesinde günümüzde kullanıcıları ve etrafları hakkında mümkün olduğu kadar çok veriyi toplama imkânı sunmaktadırlar. İvmeölçer verileri analiz edilerek telefonu üzerlerinde taşıyan kullanıcıların yaptıkları fiziksel hareketler kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Örneğin, koşu yapmak, yürüyüş yapmak, ayakta durmak veya oturmak gibi aktiviteler ivmeölçer verilerinin analizi sayesinde mümkündür. Kamera ve mikrofon verileri analiz edilerek kişilerin bulundukları restoran, cafe

vb. ortamlar hakkında çıkarımda bulunulabilmektedir. Benzer şekilde GPS ve Wifi verileri analiz edilerek kişilerin gün içinde en çok nerelerde vakit geçirdikleri, kısaca mobilite kalıpları çıkarılabilmektedir. Gün geçtikçe gelişen akıllı telefon ve sensör teknolojileri başta sağlık, ulaşım, sosyal medya olmak üzere farklı sektörlerde birçok mobil uygulamanın ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Çalışmamızda kişinin sağlığına ilişkin temel yaşam tarzı parametrelerini belirlemek için akıllı telefonlardan aşağıdaki veriler toplanacaktır:

- İvmeölçer verileri
- GPS verileri
- Kısa mesaj geçmişi
- Arama geçmişi
- Bluetooth taramaları
- Cihaz etkileşimi
- Cihazın pil durumu
- Duygu durum anketi

Sensör ve cihaz verilerinin toplanmasında, Android işletim sistemi için MIT tarafından geliştirilmiş açık kaynak kodlu uygulama çerçevesi olan Funf [14] başlangıç noktası olacaktır.



Şekil 1: Standart bir iPhone ve içine gömülü sensörler: jiroskop, dijital pusula, ivmeölçer, yakınlık sensörü, ortam ışığı sensörü, sıcaklık sensörü, mikrofon, GPS, WiFi ve Bluetooth sensörü.



Şekil 2: Funf uygulama çerçevesi çalışma prensibi: Akıllı telefonlardan toplanan tüm veriler öncelikle şifrelenmiş bir biçimde yerel olarak saklanır ve belirli aralıklarla güvenli bir sunucuya aktarılır. Daha sonra veriler istenildiği şekilde analiz edilebilir, görselleştirilebilir ve diğer uygulama veya servislere aktarılabilir hale getirilir.

Funf çerçevesi mobil cihazların içinde gömülü olan sensörlere erişip istenilen sensör verilerinin toplanmasını, aynı zamanda telefon aramaları, kurulu uygulamalar, telefonun pil durumu ve ekran iletişimi gibi birçok bilgiyi de sorgulama olanağı sağlayan program kütüphanesi ve kaynak kodlar sunmaktadır. Çerçeve, uygulama geliştiricilere ve araştırmacılara, telefonun içinde yer alan tüm sensör verileri ve ham sensör verilerinin daha üst dizey çıkarımları da dahil olmak üzere 30'un üzerinde farklı veri türlerini değişik konfigürasyonlarda (örneğin istedikleri örnekleme sıklıklarında) toplamasına olanak sağlar. Ayrıca uygulama geliştiriciler, yeni veri türlerini sisteme ekleyebilirler. Şekil 2'de görüldüğü gibi akıllı telefondan toplanan veriler öncelikle şifrelenmiş bir biçimde yerel olarak saklanır ve belirli aralıklarla güvenli bir sunucuya aktarılır. Şifrelenmiş veriler sunucuya aktarıldıktan sonra şifreleri çözülen veriler, SQLite formatında bir veri tabanında saklanır. Böylece toplanan veriler detaylı bir şekilde analiz edilebilir ve diğer uygulama veya servislere aktarılabilir hale getirilir.

Funf çerçevesi kullanılarak daha önce belirttiğimiz sensör ve cihaz verileri toplanacak ve bir sonraki bölümde anlatılacak olan yaşam tarzı parametreleri tespit edilecektir.

3. Yaşam Tarzı Parametrelerinin Çıkarımı

Funf çerçevesi ile toplanacak olan ivmeölçer, GPS verileri, kısa mesaj ve arama geçmişi, Bluetooth taramaları, cihaz etkileşimi, cihazın pil durumu ve duygu durumları ile aşağıda anlatılan yaşam tarzı parametreleri çıkartılacaktır.

Fiziksel Aktivite: Fiziksel aktivite, dünyada ölüme neden olan risk faktörleri sıralamasında dördüncü sırada yer almakta ve hareketsizliğin sebep olduğu hastalıklar yüzünden her yıl 3,2 milyon insan hayatını kaybetmektedir [15]. Bu yüzden kişilerin fiziksel aktivitelerini dinamik olarak takip etmek ve kendilerine geribildirimler sunmak kişilerin sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Fiziksel aktivite tespiti için günümüzde en sık kullanılan sensör türü ivmeölçerdir [6-14]. Mevcut çalışmalar çoğunlukla farklı sayıda aktivite kategorisini sınıflandırmaya çalışmakta ve bu yüzden doğruluk derecesi yüksek, hata payı düşük karmaşık algoritmalar üzerinde çalışmaktadırlar. Giyilebilir ivmeölçer sensörlerinin kullanıldığı yöntemlerin çoğunda sensörler bedenin belirli bölgelerine (örneğin, ayak bileği, kalça kemiği, el bileği vb.) yerleştirilip, sensörlerin konumunun sabit olduğu varsayılarak algoritmalar geliştirilir. Fakat akıllı telefon kullanıcıları telefonlarını farklı şekillerde taşımaktadırlar ve bu sebeple, sabit ve değişmez sensör konumu için geliştirilen algoritmalar mobil telefonlarda birebir uygulanamamaktadır. Kişilerin telefonlarını algoritmaların gerektirdiği gibi değil, istedikleri gibi taşımalarına olanak vermek için, telefonun farklı konumlandırılmalarında çalışan daha az karmaşık fakat daha dirençli yöntemler gerekmektedir.

Çalışmamızın önerdiği yöntem kullanıcılara telefonu nasıl taşımaları gerektiğine dair bir kısıtlama getirmeyen Aharony'un yaklaşımıdır [16-17]. Bu yöntemde ivmeölçer verileri her 2 dakikada bir, istenilen süre kadar okunur. Ardından, belirli aralıklarla toplanan her 3-eksenli ivmeölçer verileri (x,y,z) için ivme verilerinin vektör büyüklüğü (magnitüd değerleri) hesaplanır. Daha sonra vektör büyüklüklerinin varyans değerlerine eşik fonksiyonu (threshold function) uygulanarak, kişinin "aktif" veya "hareketsiz" olduğu durumlar sınıflandırma yöntemleri kullanılarak hesaplanır. Kullanıcının aktif olduğu durumlara skor değeri olarak "1", hareketsiz olduğu durumlara "0" değeri atanarak seçilen süreler için tüm skor değerleri toplanır ve böylece "aktivite skorları" hesaplanır. Bu yöntemle kullanıcının günlük veya haftalık bazdaki "aktivite skorları" hesaplanabilir. Farklı kullanıcılardan toplanan aktivite skorları hesaplanarak, çalışmamızda "düşük", "orta" ve "yüksek" derecede aktivite seviyesi olmak üzere 3 sınıf tanımlanacaktır. Bu sayede kullanıcılar haftalık aktivite skorlarını rahatça değerlendirebileceklerdir.

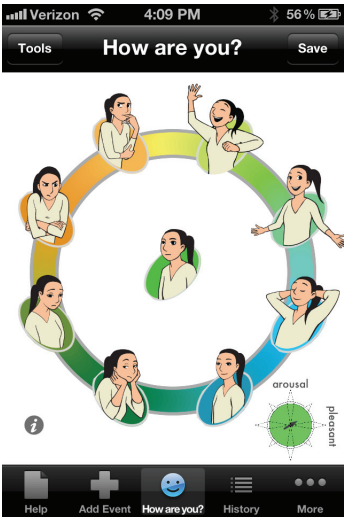
Konum: Konum verilerinin toplanmasındaki amaç kişilerin en sık ziyaret ettikleri yerleri ve bu yerlerde ne kadar vakit geçirdiklerini tespit etmektir. Örneğin iş yerinde uzun süre vakit geçirilen dönemler iş yoğunluğu ve stresi göstermektedir. Çalışmamızda konum verilerini analiz ederek kişilerin yaşam tarzlarına ait 3 temel parametre hesaplanacaktır: "çalışma süresi", "evde vakit geçirilen süre" ve "ev ve iş dışında geçirilen süre". Bu sebeple öncelikle 3 temel konum kategorisi hesaplanacaktır: "ev", "iş yeri" ve "diğer". Kullanıcıların en çok vakit geçirdiği yerleri bulmak için konum verilerine "kümeleme (clustering)" yöntemleri uygulanacaktır. Çalışmamızda en çok ziyaret edilen konum kategorileri belirleneceğinden, kümeleme yöntemlerinin uygulanabilmesi için en az bir haftalık veri toplanması gerekmektedir. Yeterli miktarda konum verisi toplandığında, k-merkezli kümeleme yöntemi uygulanır. Üç kategori tanımlanacağı için (ev, iş yeri ve diğer), k = 3 olacak şekilde, başlangıç küme merkezleri rastgele belirlenir ve her GPS verisi kendisine en yakın küme merkezine atanır. Daha sonra kümelere atanan verilerin ortalama değerleri alınarak, yeni küme merkezleri belirlenir. Bu aşamalar nesnelerin yerleri değişmeyene kadar tekrarlanır. Bu şekilde en sık ziyaret edilen üç konumu temsil eden küme merkezleri hesaplanmış olur. En fazla gece toplanan konum verilerine sahip olan küme "ev", en fazla gündüz toplanan konum verilerine sahip olan küme "iş yeri" ve geri kalan küme de "diğer" olarak belirlenir. Daha sonra sisteme yeni gelen her GPS nesnesi, kümeleme yöntemi uygulanarak bu üç kategoriden birine atanır. Son olarak, gün ve hafta bazında kişinin bu konumlarda ne kadar süre geçirdiği hesaplanır.

Sosyal İletişim: Sosyal iletişim miktarı kişilerin psikolojik sağlıklarını etkileyen önemli bir faktör olup, düşük miktarda olan sosyal iletişim depresyon gibi psikolojik rahatsızlıkların göstergesi olabilmektedir. Çalışmamızda kullanıcıların sosyal iletişimlerini analiz etmek için toplanacak veriler şu şekildedir: i) geçmiş aramalar, ii) geçmiş kısa mesaj aktiviteleri, iii) yakınlık verileri. Yakınlık verilerini toplamak için her 5 dakikada bir Bluetooth taraması yapılır ve kullanıcının yakınındaki diğer Bluetooth cihazlarının sayısı belirlenir. Cihaz ID'lerine bakılarak aynı kişi ile gün veya haftalık bazda ne sıklıkla görüşüldüğü yaklaşık olarak belirlenir. Örneğin gündüzleri vakit geçirdiğimiz kişiler genellikle iş arkadaşlarımız, akşam vakit geçirdiğimiz kişiler aile bireyleri ve diğer zamanlarda vakit geçirilen kişiler arkadaşlarımızdır. Arama ve kısa mesaj geçmişleri hakkında her 12 saatte bir istatistik yapılarak "yapılan arama sayısı", "aramaların yapıldığı farklı kişi sayısı" "gönderilen ve alınan kısa mesajların sayısı", "kısa mesajların kaç farklı kişi ile gerçekleştiği", "her kişi ile kullanıcının kaç kez mesajlaştığı" parametreleri belirlenir.

Uyku Süresi: Düzensiz ve az uyku, kalp hastalığı veya hipertansiyon gibi hastalıkları tetiklediğinden, kişilerin uyku düzenlerini takip etmek büyük önem taşımaktadır. Kullanıcılar cihazlarını genellikle gece boyunca şarja koyduklarından uyku hakkındaki çıkarımlar, pil durumu, ekran etkileşimi ve telefondaki çalar saat uygulamasındaki bilgiler sorgulanarak yapılır [14]. Cihazın pil durumu (örneğin %94) ve şarj olma durumu (prize takılı olma durumu) Funf çerçevesinin sunduğu ara yüzler kullanılarak takip edilir. Uygulama her durum değişikliğini (örneğin %94'ten %93'e düşüş veya prizden çıkarılma) kaydetmektedir. Ekran iletişimi de benzer biçimde cihazın ekranının aktif olup olmadığı durumlar takip edilerek yapılır. Son olarak telefonun ivmeölçer ve mikrofon verileri birlikte analiz edilerek telefonun uzun süre sabit ve sessiz bir ortamda kaldığı süreler ölçülür. Bu bilgiler birlikte analiz edilerek yaklaşık "uyku süresi" belirlenecektir.

Duygu Durumu: Kullanıcılardan gün içinde belirli zamanlarda duygu durumlarını girmeleri istenecektir. Geliştirilecek olan anket kullanıcı dostu olup, duygu durumlarını temsil eden basit imgelerden oluşacaktır. Bu sayede kullanıcılar isteklerine bağlı olarak bu anketi kısa sürede ve rahatça doldurabileceklerdir. Mobil uygulama

pazarında benzer uygulamalar mevcut olup, örnek bir uygulama Şekil 3'de gösterilmiştir [18].



Şekil 3: Better Mood Tracker uygulaması sayesinde kullanıcılar içinde bulundukları ruh hallerini temsil eden imgeyi seçebilmektedirler.

Çalışmamızın araştırma sorularından biri de kişilerin fiziksel aktivite, sosyal iletişim, uyku süresi ve konum verileri ile kişilerden günlük bazda topladığımız duygu durumları arasındaki ilişkiyi modellemektir. Bu model sayesinde amacımız kişilerin içinde bulundukları stres, depresif, hoşnutluk, yorgunluk vb. duygu hallerini akıllı telefonlardan toplanan sensör ve cihaz verilerinden otomatik olarak tespit etmektir.

4. Geribildirimin Sunulması

Çalışmamızda kullanıcıların yaşam tarzlarını görselleştiren ve bu sayede kişiye geribildirim sağlayan bir web portalı geliştirilecektir. Web portalı sayesinde kullanıcılar aktivite skoru, uyku süreleri, iletişim miktarı gibi parametreleri takip edebileceklerdir. Geribildirimin amacı kişilere farkındalık sağlayarak sağlıksız yaşam biçimlerinin iyileştirilmesine yönelik, kişileri motive etmektir. Kişileri motive eden bir diğer ölçüt de kullanıcıların kendi yaşam tarzlarını diğer kullanıcıların ortalama değerleri ile karşılaştırabilmeleri olacaktır. Yaşam tarzı parametrelerinin zamansal eğilimi, diğer kullanıcıların ortalama değerleri ile karşılaştırılması, yaşam tarzı veya harcama alışkanlıklarının hesaplanan ortalama değerlere göre yeşil (sağlıklı), turuncu (ortalama) veya kırmızı (riskli) alanlarda gösterilmesi gerçekleşecektir. Geçmiş davranışları yansıtma yöntemi sayesinde kullanıcılar sağlıksız yaşam biçimleri hakkında bilinçlendirilecek ve bu sayede yaşam biçimlerini daha sağlıklı yöne çekebileceklerdir.

5. Sonuç

Çalışmamızda akıllı telefonlar içindeki sensör ve cihaz verileri kullanılarak, kişinin sağlığına ilişkin en önemli yaşam tarzı parametrelerinin nasıl tespit ve takip edileceği gösterilmiştir. Akıllı telefondan toplanacak olan ivmeölçer, GPS verileri, kısa mesaj ve arama geçmişi, Bluetooth taramaları, cihaz etkileşimi, cihazın pil durumu ve duygu durumları ile fiziksel aktivite, konum, sosyal iletişim, uyku süresi ve duygu durumlarının nasıl belirleneceği anlatılmıştır.

5. Kaynaklar

[1]http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13490

[2]http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/

[3]http://www.google.com/think/research-studies/our-mobile-planet-united-states.html

[4]http://onedio.com/haber/turkiye-nin-mobil-kullanim-aliskanlikari-aciklandi--136946

[5]http://blog.flurry.com/bid/94352/China-Knocks-Off-U-S-to-Become-Top-Smartphone-Tablet-Market

[6] Bao, Ling, and Stephen S. Intille. "Activity recognition from user-annotated acceleration data." Pervasive Computing. Springer Berlin Heidelberg, 2004. 1-17.

[7] Ravi, Nishkam, et al. "Activity recognition from accelerometer data." AAAI. 2005.

[8] Minnen, David, et al. "Recognizing and discovering human actions from on-body sensor data." Multimedia and Expo, 2005. ICME 2005. IEEE International Conference on. IEEE, 2005.

[9] Maurer, Uwe, et al. "Activity recognition and monitoring using multiple sensors on different body positions." Wearable and Implantable Body Sensor Networks, 2006. BSN 2006. International Workshop on. IEEE, 2006.

[10] Zappi, Piero, et al. "Activity recognition from on-body sensors by classifier fusion: sensor scalability and robustness." Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information, 2007. ISSNIP 2007. 3rd International Conference on. IEEE, 2007.

[11] Consolvo, Sunny, et al. "Activity sensing in the wild: a field trial of ubifit garden." Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2008.

[12] Fitbit: http://www.fitbit.com/

[13] Runtastic: https://www.runtastic.com/

[14] Lane, Nicholas D., et al. "BeWell: A smartphone application to monitor, model and promote wellbeing." 5th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth2011). 2011.

[14]Funf Open Sensing Framework: http://www.funf.org/

[15]http://www.who.int/chp/media/news/releases/2011_2_physicalactivity/en/

[16] Aharony, Nadav, et al. "Social fMRI: Investigating and shaping social mechanisms in the real world." Pervasive and Mobile Computing 7.6 (2011): 643-659.

[17] Aharony, Nadav, et al. "The social fMRI: measuring, understanding, and designing social mechanisms in the real world." Proceedings of the 13th international conference on Ubiquitous computing. ACM, 2011.

[18] http://bettermoodtracker.com/

Zararlı Yazılımların Farklı İşletim Sistemlerine Etkileri

Elif Ekiz[1], Şerif Bahtiyar[2]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, İstanbul

[2] Progress Ar-Ge Merkezi, Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., Şişli, İstanbul

ekize@itu.edu.tr, serif.bahtiyar@provus.com.tr

Özet: Günlük hayatımızda bilgi sistemlerinin kullanımının artması, casusluk amacı ile bilgi toplama yazılımları da hızla artmaktadır. Bilgi sahibinin izni olmadan ilgili bilgiyi toplayan yazılımlar zararlı yazılımlar kategorisine girmektedir. Zararlı yazılımlar, amaçlarını gerçekleştirmek için bilgi sistemlerinin değişik bölümlerini kullanabilmektedir ve veri toplamak için de farklı haberleşme kanallarını kullanabilirler. Ayrıca, çok farklı yöntemler kullanarak diğer bilgi sistemlerine yayılabilirler. Bir bilgi sisteminde, veriyi güvenli tutabilmek için en hassas ve kritik bölümlerden biri işletim sistemidir. Bu bildiride, zararlı yazılımların farklı türdeki işletim sistemleri üzerinde etkileri incelenmiştir. Yapılan inceleme, bir zararlı yazılımın farklı türdeki işletim sistemlerini daha çok etkileme eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: İşletim sistemi, zararlı yazılımlar

Effects of Malicious Software on Different Operating Systems

Abstract: The pervasive usage of information systems in our daily lives has set the stage for malware leverage multiple attacks to collect data for espionage. In doing so, the malware may take on various parts of an information system to collect data and may capture data by using different communication interfaces. The malware may also use many propagation methods to spread. One of the most critical and vulnerable parts of an information system to secure data is operating systems. In this paper, we have investigated effects of malware on different operating systems. We have found that malware tend to affect many kinds of operating systems.

Keywords: operating system, malware

1.Giriş

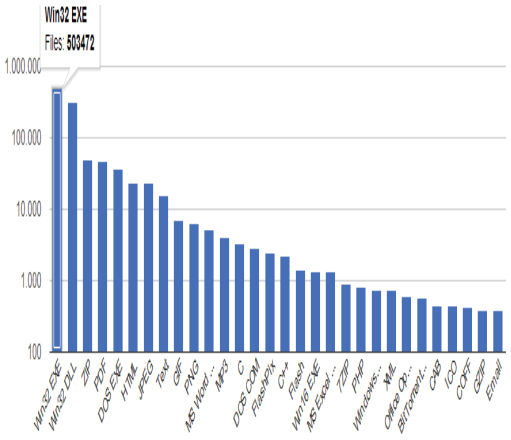
Bilişim sistemlerinin çok hızlı gelişmesiyle birlikte hayatımızda edindikleri yerler de hızla artmaktadır. Artık pek çok veri bilişim sistemleri üzerinde tutulmaktadır. Bu gün geçtikçe büyüyen bu veri seti bazı kötü amaçlı yazılımlar ile yetkisiz kişiler tarafından kullanılmak istenmektedir. Buna ek olarak sistemler başka sistemlere saldırılarında kullanılmak amacıyla da ele geçirilmek istenmektedir. Bu bildiri kapsamında, bu zararlı yazılımların farklı işletim sistemlerinde yayılma şekilleri incelenmiştir. Ayrıca, bu zararlı yazılımlardan korunma teknikleri araştırılmıştır.

Çalışmamızın ikinci bölümünde zararlı yazılımların yayılımlarını inceledik. Sonraki bölümde işletim sistemleri üzerinde durduk. Dördüncü bölümde araştırmamızın sonuçlarını verdik. Son bölümü önerilere ayırdık.

2. Zararlı Yazılımların Yayılımı

Zararlı yazılımlar, bilişim sistemlerine bulaşarak bu sistemlerin, kendi yaratılma amaçları doğrultusunda, çalışmasını amaçlarlar. Bu yazılımlar sisteme bulaştıktan sonra sistem içerisinde kullanıcıya kendi varlığını fark ettirmeden yayılmaya başlarlar. Birçok bulaşma metodu vardır. Bunlar Şekil 1'de gösterildiği

gibi aşağıda yer almaktadır. Bulaşma yollarını genel olarak web, dosya paylaşımı ve sosyal mühendislik ile olmaktadır.



Şekil 1. Zararlı yazılımların bulaşma yolları [1].

2.1. Web

Web sitelerin arka planında bulunan HTML, sabit diske yazma veya silme işlemleri yapılmasına izin vermez. Bunun yanı sıra, web sayfalarında çok kullanılan Java ve JavaScript ile yazılmış web uygulamaları da diske bir şey yazmaz ve silmez. Ancak, zararlı yazılımlar tarayıcı açıkları ile bulaşabilmektedir. Ziyaret edilen bir web sitesi drive-by-download ile size sormadan yanında başka eklentiler indirebilir. Bu şekilde zararlı yazılımlar bulaşmış olur. Ayrıca, gömülü HTML etiketleri veya JavaScript DOM nesneleri ile cookie dosyanızdan veri çalabilir veya size danışmadan başka işlemler yapacak şekilde tasarlanmış olabilir. Şekil 2'de örnek bir cross-site script gösterilmiştir.

```
"><SCRIPT>var+img=new+Image();img.
src="http://hacker/"%20+%20document.
cookie;</
SCRIPT>
var img=new Image();
document.cookie;
img.src="http://hacker/" + document.cookie;
```

Şekil 2. Cross-site script örneği [2].

2.3 Dosya Paylaşımı

Dosya paylaşımı, Internet'teki web siteleri üzerinden PDF veya Office dosyalarının paylaşımı, P2P veya USB ile program paylaşımı gerçekleştirilebilmektedir. P2P paylaşım ortamları virüs taraması bulundurmamaktadır ve bu tür paylaşımlar ile virüs yaymak oldukça kolaydır. O yüzden, zararlı yazılımlar genellikle Kazaa, Limewire, Ares ve Gnutella gibi programlar aracılığıyla yayılmaktadır. PDF tipinden dosyalar içerisinde çoklu ortam dosyaları, direk URL ve HTTP iletişimleri araçlarını bulundurması aracılığıyla virüs yayabilirler [3]. Ayrıca Office dosyaları ve PDF tipinden dosyalar script tabanlı oldukları için içerisine farklı kodlar eklenebilir. USB'ler ise autorun özellikleri sayesinde sisteme eklendikleri anda bir dosya çalıştırabilmeleriyle virüs yayabilme özelliğine sahiptirler.

2.3. Sosyal Mühendislik

Sosyal ağ siteleri kullanarak da zararlı yazılımları yaymak mümkündür. Kişiler, arkadaşları tarafından gönderildiğini sandıkları linkleri düşünmeden açabilirler. Arkadaşlarından geldiğini sandıkları dosyaları bilgisayarlarına indirebilirler. Sadece sosyal ağlarda değil e-posta ile de virüs bulaşmış dosya gönderilebilir. .exe, .pif, veya .scr uzantılı dosyalar potansiyel olarak virüslü dosyalardır [3].

3. İşletim Sistemleri

Zararlı yazılım yayılma metotları işletim sistemlerinin açıklarını kullanmaktadır. Bazı metotlar farklı işletim sistemlerinde çalışmamaktadır. Bu bildiride, işletim sistemlerinden Windows, Linux ve Mac incelenecektir.

3.1. Windows

Windows işletim sistemi tüm dünyada en çok kullanılan işletim sistemidir. Zararlı yazılım üreten kişiler bu işletim sisteminin açıklarını kullanarak yayılabilen bir yazılım ürettiklerinde diğer pek çok bilgisayar sistemini etkileyebilecekleri için en çok saldırı bu işletim sistemine gerçekleştirilmektedir. Bu zararlı yazılımlar

bilişim sistemine bulaştıklarında ilk olarak sisteminizin *"Windows Registry"* ayarlarını değiştirirler. Sisteminizde *"başlat -> çalıştır -> regedit"* dediğinizde açılacak olan pencerede aşağıdaki yolu izleyip buraya kendi programlarının adını yazarlar. Böylece sistem başlatılır başlatılmaz zararlı içerik bulunduran program çalışmaya başlar. İşte bu nedenle bu *"path"*i zararlı yazılım kod parçasına eklemektedirler [4].

HKEY_LOCAL_MACHINE\ Software\ Microsoft\Windows\ CurrentVersion\

- RunServices
- RunServicesOnce
- Run
- RunOnce

HKEY_CURRENT_USER\Software\ Microsoft\ Windows\ CurrentVersion\

- Run
- RunOnce
- RunServices

Windows işletim sistemi üzerindeki ilk makro virüs –*Concept*- 1995 yılında keşfedilmiştir. Bu virüs, Microsoft Word Office dokümanlarıyla bulaşmıştır.

Boza adlı virüs ilk olarak 1996 yılında keşfedilmiştir. Microsoft Windows'95 işletim sistemi dışında birkaç Windows sürümünde daha görülmüştür. Microsoft Excel dokümanıyla bulaşmıştır.

CIH virüsü -Çernobil olarak da bilinir- ilk olarak 1998'de keşfedilmiştir. Bu virüsün amacı veri kaybına neden olmaktır. Çalıştırılabilen dosyalar ile bulaşmıştır.

StrangeBrew virüsü ilk olarak 1998'de keşfedilmiştir. Java tabanlı bir program olduğu için Windows işletim sisteminin pek çok sürümünü etkilemiştir. Bu virüs herhangi bir zarar vermemiştir. Amacı çok sayıda sisteme bulaşabilmek olmuştur.

Melissa menace makro virüsü ilk olarak 1999 yılında keşfedilmiştir. Microsoft Word dokümanlarını veya e-posta eklentilerini kullanarak yayılmıştır.

BubbleBoy adıyla bilinen bir diğer virüs çeşidi 1999 yılında keşfedilmiştir. Bu virüs kendini e-postalara ekleyerek ve Internet Explorer'ın açıklarından faydalanarak yayılmıştır.

LoveBug virüsü – ILOVEYOU olarak da bilinir – ilk olarak 2000 yılında keşfedilmiştir. Yayılmak için Outlook kullanmıştır. Birkaç saat içerisinde tüm kıtalara ve on binlerce bilgisayar sistemine bulaşmıştır [5].

3.2. Linux

Linux işletim sistemi açık kaynak kodlu bir işletim sistemi olduğundan dolayı, daha güvenilirdir. Bu işletim sistemi pek çok program geliştiricisi tarafından incelendiği için çok az açık bulundurmaktadır. Bu açıkları zararlı yazılım üreticileri kolaylıkla bulamamaktadır. Bu nedenle bu işletim sistemini hedefleyen saldırı miktarı oldukça azdır.

İlk Linux virüsü, *Staog* isimli virüs, 1996 yılında keşfedilmiştir. Assembly dili kullanılarak yazılmış olan bu virüs *elf* dosyalarını kullanarak yayılmıştır.

StrangeBrew virüsü ilk olarak 1998 yılında keşfedilmiştir. Java kullanılarak geliştirildiği için Linux işletim sisteminin tüm sürümlerini etkilemiştir. Herhangi bir zarar vermemiştir. Sadece yayılmıştır [6].

3.3. Macintosh

Mac işletim sistemi diğer işletim sistemlerine oranla dünya çapında daha az makinede bulunmaktadır. Çünkü bu işletim sistemi sadece Apple ürünlerinde kullanılmaktadır. Bu nedenle zararlı yazılım üreticileri daha çok miktarda sistemi etkileyebilecek özellikte olan Windows işletim sistemine saldırıda bulunmayı tercih ederler. Ancak Mac işletim sisteminin kullanım kolaylığını sağlamak amacıyla Windows

üzerinde çalışan pek çok program bu işletim sistemi üzerinde de çalıştırabilmesi özelliği nedeniyle zararlı yazılım saldırılarına maruz kalmaktadır.

Salomon adlı makro virüs ilk olarak 1995 yılında keşfedilmiştir. Windows işletim sistemi üzerindeki Concept virüsünün aynısıdır. Microsoft Word Office dokümanlarını kullanarak yayılırlar.

Boza adlı virüs ilk olarak 1996 yılında keşfedilmiştir. Microsoft Excel dokümanıyla bulaşmıştır. Ancak Mac işletim sistemi Microsoft dokümanlarını okuyabildiği için o da bu virüs türünden etkilenmiştir.

Scores virüsü ilk olarak 1988 yılında keşfedilmiştir. Truva atı da denilmektedir. Mac işletim sistemleri için özel olarak üretilmiştir.

StrangeBrew virüsü ilk olarak 1998 yılında keşfedilmiştir. Java kullanılarak geliştirildiği için Mac işletim sistemini etkilemiştir. Herhangi bir zarar vermemiştir. Sadece yayılmıştır.

LoveBug virüsü – ILOVEYOU olarak da bilinir – ilk olarak 2000 yılında Windows işletim sisteminde keşfedilmiştir. Ancak Mac işletim sisteminin mimarisi nedeniyle Mac bilgisayarlara da bulaşmıştır.

Opener virüsü ilk olarak 2004 yılında keşfedilmiştir. Bu virüs işletim sisteminin kontrolünü ele geçirip finansal işlem şifreleri çalması amacıyla üretilmiştir [5].

4. Sonuç

Bir zararlı yazılımın birden çok işletim sisteminde yayılabildiği yukarıdaki virüs adlarından anlaşılmaktadır. Her işletim sistemi Java kodlarını çalıştırabildiği için Java ile yazılmış bir kod tüm işletim sistemlerini etkileyebilmektedir. *StrangeBrew* virüsü buna örnektir. Microsoft Office dokümanları hem script tabanlı olmaları nedeniyle hem de çok sayıda bilgisayar tarafından çalıştırılabilmeleri nedeniyle en çok Windows işletim sistemi saldırıya uğramaktadır. İkinci sırada Macintosh gelmektedir. En az saldırıya uğrayan ise Linux işletim sistemidir.

Bazı iddialara göre, Linux açık kaynak kodlu bir işletim sistemi olduğu için onun açıklarının saldırganlar tarafından daha kolay bulunabileceği düşünülmektedir. Ancak statiksel sonuçlar gösteriyor ki açık kaynak kodlu olması işletim sisteminin açıklarını birçok geliştiricinin katkısı ile en aza indirilebilir.

Ayrıca, Linux işletim sisteminin açıklarını hedef alan virüs yazılmış olsa bile virüs etkin hale getirildiğinde bulaşmaya başlayacaktır ve sadece kullanıcının erişim hakkı olan alanlara bulaşabilecektir. Linux kullanıcısı, program yüklemiyorsa veya yazılım ayarları ile ilgilenmiyorsa yönetici hesabıyla oturum açmayacağı için virüsün işletim sistemini ele geçirme ihtimali yoktur. Ancak Windows böyle bir işlemin gerçekleşmesine müsaade etmez. Bu nedenle Linux işletim sistemi hedef alınarak üretilmiş virüsler daha düşük yoğunluklu tehdit oluştururlar [7].

5. Öneriler

İşletim sistemleri birbirleri ile uyumlu olmamalıdır. Birinin çalıştırabildiği bir uygulamayı, bir başka işletim sistemi kendi uygulamasıyla açabilmelidir. Örneğin, Windows Microsoft Office ile Linux Libre Office uyumlu olmalıdır.

İşletim sistemleri arasında en güvenilir olanı açık kaynak kodlu olanıdır. Ancak yine de bu kötü amaçlı yazılımlardan korunmak için yeterli gerekli tedbirler alınmalıdır. Bu tarz yazılımların yayılmasında en büyük etken kişilerin bilgisizliğidir.

Korunmak için:

- Bir anti-virüs programımız olmalıdır.
- Güvenilir olmayan kaynaklarla dosya alışverişi yapmamalıyız.

- Internet'ten bir şey indirdiğimizde onu açmadan önce virüs taramasından geçirmeliyiz.
- Saldırı gelebilecek durumlar hakkında haberdar olmalıyız. Ona göre önlem almalıyız.
- Anti-virüs programımızın veya işletim sistemimizin güncelleştirmelerini ertelememeliyiz.
- Internet'te dolaşırken bizi yönlendireceği sayfaları, butona tıkladığımızda ne olacağını dikkatli okumalıyız [8].

Teşekkür:
Bu çalışma EUREKA ITEA2 projesi ADAX (proje no. 10030) ve TEYDEB projesi AKFİS (proje no. 1130018) tarafından desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

[1] (Eylül, 2012). http://www.totalvirus .com/ statistics /

[2] Grossman, J., "Cross-Site Scripting Worms & Viruses", (Haziran, 2009) https://www.whitehatsec.com/assets/WP5CSS0607.pdf

[3] Zhuang, W., Ye, Y., Chen, Y., Li, T., "Ensemble Clustering for Internet Security Applications", **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews**, 42:1784 – 1796, (2012).

[4] Ulucenk, C., Varadharajan, V., Balakrishnan, V., Tupakula, U., "Techniques for Analysing PDF Malware", **18th Asia Pacific Software Engineering Conference (APSEC)**, 41 – 48, (2011).

[5] Salomon, D., "Foundations of Computer Security", **Springer-Verlag**, 35:27-28, (2006).

[6] Sarnsuwan, N., Charnsripinyo, C., Wattanapongsakorn, N., "A New Approach for Internet Worm Detection and Classification", **6th International Conference on Networked Computing (INC)**, 1 – 4, (2010).

[7] Zhang, D., Wang, Y., "SIRS: Internet Worm Propagation Model and Application", **International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE)**, 3029 – 3032, (2010).

[8] Faghani, M.R., Nguyen, U. T. "A Study of XSS Worm Propagation and Detection Mechanisms in Online Social Networks", IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 8:1815 – 1826, (2013).

Bilişim Güvenliği: Güvenli Hesaplama

İlhan Kaya[1], Şerif Bahtiyar[2]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, İstanbul

[2] Progress Ar-Ge Merkezi, Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., Şişli, İstanbul

kayailh@itu.edu.tr, serif.bahtiyar@provus.com.tr

Özet: Geleneksel bilgi teknolojilerinin açıklarını kullanan düşmanlar, bu sistemlere saldırıda bulunmaktadırlar. Bu saldırıları engellemek ve güvenliği arttırmak için kullanılan bir yöntem de güvenli hesaplama teknolojisidir. Bu teknolojiyi kullanan bilgi sistemleri, birçok zararlı yazılımın ve düşmanın saldırılarına karşı daha korunaklıdır. Bu çalışmamızda, güvenli hesaplamayı araştırarak, bu konu ile ilgili potansiyel araştırma konularını işaret etmeyi amaçladık.

Anahtar Sözcükler: Güvenli Hesaplama, Güvenlik, Bilgi Teknolojisi

IT Security: Trusted Computing

Abstract: Traditional information system technologies contain many security vulnerabilities that ensure an adversary to attack such systems. Trusted computing technology is used to enhance security of information systems and prevent many attack vectors. Information systems that employ trusted computing systems are less prone to attacks of malicious software and adversaries. In this paper, we have investigated trusted computing to point out potential research challenges regarding information security.

Keywords: Trusted Computing, Security, Information Technology.

1. Giriş

Güven kavramını basitçe ele alırsak, birisinin davranışlarının beklentilerimize göre şekilleneceğinden emin olmamız durumunda o kişiye güveniriz. Karşılıklı güvenin sağlanması için önceki deneyimlere dayanan ilişki veya zaten güvenilen üçüncü bir kişinin garantisi gerekmektedir. Güven ilişkisini, maddi veya manevi bilgi akışının güven duygusu içerisinde sağlanmasına dayandırmamız gerekir. Temel olarak güven ilişkisini şunlarla bağdaştırabiliriz:

- Gizliliğin sağlanması (confidentiality)
- Bütünlüğün sağlanması (integrity)
- Erişimin sağlanması (availability)
- Kurtarmanın sağlanması (recoverability)

Günümüzde bilgisayarları kullanarak gerçekleştirdiğimiz işlemlerin hem sayısı ve çeşidi hem de bu işlemlerin ciddiyeti artıyor. Bu çalışmamızda, güvenli hesaplamayı araştırarak, bu konu ile ilgili potansiyel araştırma konularını işaret etmeyi amaçladık. Çalışmamızın ikinci bölümünde güvenli hesaplamayı anlattık. Üçüncü bölümü güvenli hesaplama grubu için ayırdık. Sonraki bölümde güvenilir hesaplama birimini açıkladık. Son bölümde, bildirimizi tamamladık.

2. Güvenli Hesaplama

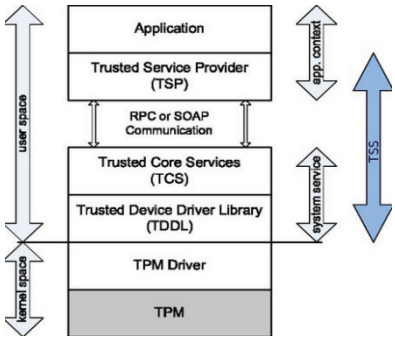
Genelde bilgisayarlarla gerçekleştirdiğimiz işlemlere daha çok güvenme eğiliminde olduğumuz gözlenen bir olgu. Ancak bilgisayarlarla yaptığımız işlemlerin sonuçlarına gerçekten ne kadar güvenebiliriz? Hesaplama yetenekleri ve çeşitliliği giderek artarken, yapıları bir o kadar karmaşıklaşan bilgisayarlar bize ne türlü güvenceler verebilir?

Teknoloji dünyasında her geçen gün giderek artan bir şekilde bilgisayarlar (Desktop, PC, Mobile Cihazlar ve diğer işletim sistemi olan makineler) arasında veri paylaşımı gerçekleşmektedir. Bu paylaşım ve iletişim gerçekleşirken verinin doğru ve güvenli kaynaktan geldiğine veya doğru kaynağa doğru şekilde güven içinde iletildiğine karar vermek için Güvenli Hesaplama kullanılır. Bütün bu işlemlerin oldukça hızlı bir şekilde güvenlik protokollerine uyularak gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Güvenli Hesaplama ile işletim sistemleri daha güvenli bir hal alırlar ve dışarıdan gelebilecek zararlı yazılımları daha iyi bir şekilde denetleyebilirler. Bilgisayara gerekli donanımın eklenmesi ve bu donanımın güvenli ve doğru şekilde çalışmasını sağlayacak yazılım ile işletim sistemlerinde Güvenli Hesaplama gerçekleştirilir [5]. Güvenli Hesaplamaya sahip bir işletim sistemi ile uzaktaki bir bilgisayara bağlanıp güvenli bir şekilde, güven içinde, iletişim kurabilirsiniz.

Güvenli Hesaplama 1990'ların sonundan günümüze kadar, özellikle son 4-5 yıl içinde çıkan çok sayıda güvenlik odaklı problemin (Virüs ve solucanlar, istenmeyen eposta (spam), uygulamaların kırılması) çözümünde kullanılmaktadır. Güvenli Hesaplama, kötü amaçlı yazılımlara karşı işletim sistemimizin daha güvenli olmasını sağlarken, işletim sistemini aynı hassasiyet içinde korur [3]. Günümüzde, bilgi teknolojilerinin açıkları Güvenli Hesaplama kullanılarak giderilmeye çalışılmaktadır.

Güvenli Hesaplama aynı zamanda yüksek güvenlik gerektiren özel veya kurumsal firmalarda kurumsal verileri, platformların ve ağların korunması için siber savunma sistemleri ile birlikte kullanılır.

Bütün bu işlemleri gerçekleştiren Güvenli Hesaplama bilişim dünyasının önde gelen donanım ve yazılım üreticileri tarafından oluşturulmuş Trusted Computing Group tarafından belirlenen politikalar ve modüller ile gerçeklemeye çalışılmaktadır. Şekil 1' de görüldüğü gibi Güvenli Hesaplama donanımsal ve yazılımsal olarak çeşitli aşamalardan oluşmaktadır.



Şekil 1. Güvenli Hesaplama yapısı [5].

2.1 Güvenilir Bilgisayar

Kullandığımız diğer tüm cihazlarda olduğu gibi, bilgisayarın da komutlarımıza uymasını ve bunu bize söylenen şartnamelere uygun bir şekilde gerçekleştirmesini bekleriz [1]. Ancak, güvenilir hesaplama bağlamında asıl ciddi ve vahim durum, bütün bunlar olurken kullanıcının ya da bilgisayar sahibinin bütün bunlardan haberinin olmamasıdır. Çünkü kullanıcı güvendiği bir üreticinin bilgisayarını kullanmaktadır ve bilgisayarının üzerindeki tüm yazılımlar yine güvenilir yazılım firmaları tarafından geliştirilmiştir. Kullanıcı kendisine söylenen tüm güvenlik önlemlerini almıştır. Buna rağmen işler ters gidebilir.

2.2 Güvenli Hesaplama Gereksinimleri

Gereksinimler aşağıda listelenmiştir:

- Bilgisayarın olması gereken durumda olduğunu anlamak
- Bilgisayardaki yazılımların güvenilir kaynaklardan edinilmiş olması
- Yazılımların son sürümlerine güncellenmiş olması
- Bilgisayardaki güvenlik mekanizmalarının çalışır durumda olması
- Bilgisayarda yabancı kaynaklı yazılım çalışmaması

2.3. Güvenli Hesaplama Faydaları

- Çeşitli saldırılara karşı kritik verilerinizi ve sisteminizi korur.

- Güvenli kimlik doğrulama ve güçlü şifre anahtarlamaları yapmak için gerekli sertifikaları barındırır.
- Makinenizin kimliğini ve bütünlüğünü korur.
- Yasal uyumluluğu sağlamak için tabanı güvenli donanım oluşturulmasına yardım eder.

3. Güvenli Hesaplama Grubu

Çoğu, alanının en büyükleri arasında gösterilen (HP, IBM, Intel, Microsoft, Sony ve Sun Microsystems gibi) 160'tan fazla donanım ve yazılım firmasının bir araya gelerek oluşturduğu Güvenli Hesaplama Grubu (Trusted Computing Group - TCG), Güvenli Hesaplama ile ilgili teknolojiler geliştirilirken hangi standartların ve mimarinin uygulanacağına karar verir. TCG çoklu platformlar, çevresel ve diğer aygıtlar arası donanım blokları ve yazılım arabirimleri oluşturmayı içeren donanım-etkin güvenilir hesaplama ve güvenlik teknolojileri gibi açık standartlar geliştirmeyi ve tanımlamayı amaçlayan kar amacı gütmeyen bir yapılanmadır. Bu grup, tasarım, uygulama ve kullanım için güvenliği ve gizliliği koruyacak taahhütler (Best Practices and Principles) yayınlamaktadır. Bunu birden fazla platformda tanımlanan ve geliştirilen aygıtlar arasında güvenlik teknolojilerini ve açık standartların belirlenmesi için kullanır.

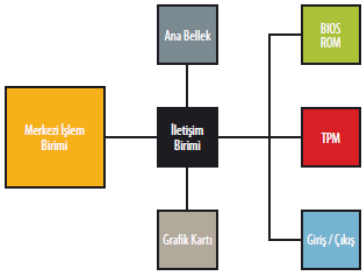
TCG özellikle gelecekte üretilecek cihazların standartlarına odaklanmaktadır. Çünkü yeni cihazlarda güvenlik açığı daha fazla olabilmektedir [2]. Bu grubun çalışmalarından biri ve en önemlisi, Güvenilir Platform Birimi (Trusted Platform Module - TPM)' dir [3].

4. Güvenilir Platform Birimi

TCG tarafından ortaya konan bir çalışma olan Güvenilir Platform Birimi (TPM) günümüzde birçok bilgisayar üzerinde hazır gelen donanım tabanlı bir çeşit güvenlik ve kriptografi yongasıdır. Bu yonga içerisinde dijital sertifika, kriptografik anahtarlar, parolalar ve benzeri birçok gizli bilgi barındırılır.

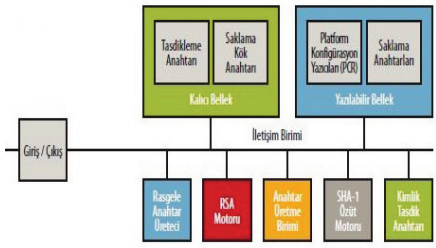
4.1 Güvenilir Platform Biriminin İşlevi

TPM'in birçok işlevi vardır. Bu işlevlerden bazıları anahtar yönetimi, üzerinde çalıştığı PC'nin kimliğini doğrulama, elektronik belgeler ve e-postalar üzerinde güvenli elektronik imzalama, şifreleme, şifre çözme işlemlerini gerçekleştirmedir. Tam-sürücü şifrelemeyi yönetme, çok yönlü doğrulamada, ikinci faktör olarak görev yapma ve üzerinde bulunduğu bilgisayarın güvenliğini ve bütünlüğünü değerlendirmeye yardımcı olma diğer bazı işlevlerdendir. TPM, bilgisayarın ana kartına temel işlevi birtakım kriptografik işlemleri yerine getirmek olan ayrı bir bütünleşmiş devre konulmasını gerektirir.



Şekil 2. TPM'nin işletim sistemi mimarisindeki yeri [3].

TPM, bir yardımcı işlemci olarak çalışan temel olarak kriptografik bir işlemcidir. Ana işlevi, kriptografik anahtarları korumak ve bazı kriptografik işlemlerin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlamaktır. Bir diğer bakış açısı ile TPM, devresi yazılımın bir türlü sağlayamadığı güven kaynağı rolünü oynar.



Şekil 3. TPM iç yapısı [3].

Şekil 3'te de görüldüğü üzere, TPM'nin temel özelliği gizli anahtarları içerisinde saklaması. Diğer bir değişle, RSA ve SHA-1 gibi şifreleme

ve özgünlük denetimi işlemlerinde kullanılan standartlaştırılmış kriptografik algoritmaların güvenli bir şekilde çalıştırılmasını sağlamaktır. Kullanıcıya açık, simetrik bir şifreleme algoritması şartnamelerin zorunlu bir parçası değildir. Bunun nedeni, TPM'nin öbek şifreleme işlemlerinde, örneğin dosya şifreleme işlemlerinde, kullanılmamasıdır. Bu işlem standart bir simetrik şifreleme algoritmasıyla, yazılım olarak gerçeklenebilir. TPM'nin buradaki katkısı, simetrik şifrelemede kullanılan gizli anahtarı şifrelemek ve ancak sistem güvenilir bir durumdayken, bu anahtarı o anda çalışan yetkilendirilmiş sürecin kullanımına açmaktır.

4.2 Güvenliğin Sağlanması

Şifreleme anahtarlarının korunması, elektronik imzalama işlemlerinin yapılması gibi TPM'nin birçok işlevi vardır. Bu işlevlerin en önemlilerinden biride güvenilir önyüklemedir. Gün geçtikçe yeni çıkan teknolojilerde bilgisayarların açılma süresinin kısalması gerekirken uzadığı fark edilmiştir. Bunu sebebi, arka planda çalışmaya başlayan onlarca programdır. Normal olarak bilgisayarı ilk çalıştırdığımızda, ROM içinde bulunan BIOS bilgisayarın giriş-çıkış işlemlerini yürütmeye başlar ve diğer programları çalıştırır.

TPM'li bir bilgisayar açılışında ise ilk olarak BIOS'un küçük bir kısmı yürütülür. BIOS'un bu kısmı ve TPM bilgisayarın güven kaynağını oluştururlar. Bunlar üreticiler tarafından gerçekleştirildiği için ve yazılım kısmı da yeterince küçük olduğundan saldırılara karşı daha dayanıklıdırlar, hata barındırma olasılıkları daha düşüktür. Kısmi BIOS yüklendikten sonra sıra BIOS programının geri kalan kısmının yüklenmesine gelir. TPM bir sorgulama ertesinde, gerekli kısmı imzalar ve sorgulayan tarafa gönderir. Böylece karşı taraf, o bilgisayara güvenip güvenemeyeceğine imza onaylama işleminin sonucuna göre karar verir.

5. Sonuç

Genel olarak bilgisayarlarımızın güvenilir kılınması gerektiği konusunda ortak bir kanı oluşmuştur. Bunu temel sebebi, bilgisayarların bize ait bilgileri içeriyor olmasıdır. Güvenli Hesaplama ile kendimizi ve bilgisayarımızı göreceli olarak güven içinde hissedebiliriz. Güven, TCG tarafından çıkarılmış ve çıkacak olacak standartlar doğrultusunda TPM ile gerçekleştirilmektedir. Bu standartlar ile bilgisayar üreticilerinin ve yazılım geliştirme firmalarının, kullanıcının kendi bilgisayarında hangi yazılımları, ne şekilde çalıştıracağı konusunda çok fazla söz sahibi olacağı aşikârdır. Bu durum mevcut TCG tabanı güven sistemleri ile ilgili ayrı bir düşündürücü konudur.

Teşekkür:
Bu çalışma EUREKA ITEA2 projesi ADAX (proje no. 10030) ve TEYDEB projesi AKFİS (proje no. 1130018) tarafından desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

[1] Fournaris, A. P., "Toward Flexible Security and Trust Hardware Structures for Mobile-Portable Systems", **IEEE Latin America Transactions**, 1719-1722, (2012).

[2] Metke, A. R., Ekl, R. L., "Security Technology for Smart Grid Networks", **IEEE Transactions on Smart Grid**, 99-107, (2010).

[3] Cabiddu, G., Cesena, E., Sassu, R., Vernizzi, D., Ramunno, G., Lioy, A., "The Trusted Platform Agent", **IEEE Software**, XXVIII: 35-41, (2011).

[4] Mooseop, K., Hongil, J., Youngsae, K., Jiman, P., Youngsoo, P., "Design and implementation of mobile trusted module for trusted mobile computing", **IEEE Transactions on Consumer Electronics**, 134-140, (2010).

[5] Huanguo, Z., Yi, M., "Trusted computing and information security", **Communications**, 9-10, (2013) .

Kapalı Ortamlarda RFID-Tabanlı Konum Belirleme

Ilgın Şafak
Progress Ar-Ge Merkezi, Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., İstanbul
ilgin.safak@provus.com.tr
(Bu çalışma TÜBİTAK TEYDEB 1130017 no.lu proje tarafından desteklenmiştir.)

Özet: Gerçek-zamanlı hareketli araç, kişi ve eşyaların konumlarının izlenmesi güvenlik, navigasyon ve tedarik zincirlerinde eşya stok takibi gibi bir çok uygulama alanında önemli bir yere sahiptir. Dış ortamlarda (açık havada) küresel konumlama sistemi (global positioning system, GPS) yardımı ile konum yüksek hassasiyetle belirlenebilmektedir. Ancak, kapalı ortamlarda (bina içerisinde) gerek GPS sisteminin kullanılamaması gerekse çok yol etkisi nedeniyle konum belirlenmesi ve izlenmesi çok daha zordur. Bu nedenlerle, kapalı ortamlarda konum belirleme için farklı yaklaşımların kullanılması gerekmektedir. Bu bildiride radyo frekans kimlik (radio frequency identification, RFID) teknolojisinin kapalı ortamlarda konum belirlemede kullanımı ele alınmaktadır.

Anahtar Sözcükler: RFID, telsiz konum belirleme, gerçek-zamanlı konum takibi.

RFID-Based Location Determination in Indoor Environments

Abstract: Real-time location tracking of mobile vehicles, people and items is of great significance in areas such as security, navigation and inventory tracking in supply chains. Global positioning system (GPS) provides high precision location estimates in outdoor environments; however it does not work well in indoor environments. Therefore, new approaches are needed for providing more accurate location estimation within indoor environments. In this work, radio frequency identification (RFID)-based location estimation and tracking is examined for indoor environments.

Keywords: RFID, wireless location estimation, real-time location tracking.

1. Giriş

Günümüzde güvenlik, navigasyon ve tedarik zincirlerinde stok takibi, vb. uygulamalarda araç, kişi veya eşyaların telsiz ve gerçek-zamanlı olarak konumlarının yüksek hassasiyet ile takip edilebilmesi önem kazanmaktadır. Telsiz olarak konum belirlemede en yaygın olarak kullanılan GPS sistemi, alıcı ve uydu arasında doğrudan görüş gerektirdiğinden kapalı ortamlarda başarılı sonuçlar veremez. Bu nedenle kapalı ortamlarda yüksek hassasiyetli, güvenilir, gerçek-zamanlı konum belirleme olanağı sağlayabilecek yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır [1-2].

Kapalı ortamlarda duvar, eşya, insan, vb. çeşitli engeller elektromanyetik dalgaların yayılımını etkileyerek çok-yol sönümlemesine neden olmaktadır. Çok-yol sönümlenmesi ve diğer telsiz cihazlardan kaynaklanabilecek girişim yada gürültü konum belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Kapalı ortamlarda konum belirlemek açık ortamlara göre daha zor bir problem olduğundan, işlem karmaşıklığı düşürmek için yeni yöntemlere ihtiyaç bulunmaktadır [1-2].

Kapalı ortamlarda telsiz konum belirlemede radyo frekans kimlik (radio frequency identification, RFID), kızılötesi, sesüstü, telsiz yerel ağ (wireless local area network, WLAN), ultra geniş bant (ultra wide band, UWB), görüntü analizi, vb. yöntemleri kullanılmaktadır [1].

Kızılötesi teknolojisinin birçok elektronik cihazda (mobil cihazlar, TV, yazıcı, vb.) bulunmasından dolayı kızılötesi konumlama sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Kızılötesi-tabanlı konumlama sistemlerinde doğrudan görüşe ihtiyaç olmasından ve kızılötesi ışınlarının duvarlardan geçememesinden dolayı kapsamı alanı bir oda ile sınırlıdır [1].

WLAN teknolojisi, hastaneler, üniversiteler, vb. umuma açık olan yerlerde yaygın olarak konum belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Kapalı mekânlardaki mevcut WLAN altyapısının kullanılarak konum belirlemenin yapılabilmesi maliyeti düşürmektedir. WLAN sinyal gücüne bağlı olan konum tahminlerinin doğruluğu kapalı ortamdaki engellerden (duvar, kapı, insanlar, diğer telsiz cihazlar, vb.) olumsuz etkilenmektedir [2].

RF dalgalarının duvarları ve insan vücudundan diğer yöntemlere göre daha kolay nüfuz edebilmesinden dolayı daha geniş kapsama alanına sahiptir. Bu nedenle RF-tabanlı bir konumlama sisteminde diğer teknolojilere göre daha az donanım kullanıldığından daha düşük maliyetli bir çözüm sunmaktadır [2].

[3]'de RADAR isimli bir RF-tabanlı WLAN konum belirleme ve takip sistemi geliştirilmiştir. RADAR'da, en az üç farklı RFID okuyucusundaki alınan sinyal gücü bilgisi ile üçgenleme (triangulation) yapılarak konum tahmini yapılmaktadır. Konum belirleme hassasiyeti mekânda bulunan engel sayısı ve konumu belirlenecek hedef cismin hızı ile ilişkilidir; doğrudan görüşün bulunmadığı ortamlarda veya hareketli cisimlerde konum belirleme hassasiyeti belirgin bir şekilde düşmektedir [1]. Ayrıca çok sayıda RFID okuyucusu kullanıldığından kurulum maliyeti yüksek olabilmektedir.

[3]'te yalnızca bir RFID okuyucusunun kullanıldığı kapalı ortamlar için konum belirleme sistemi geliştirilmiştir. Sistemde, referans noktası olarak dört adet RFID etiketi hedef cismin konumunun belirlenmesinde kullanılmaktadır. Tek RFID okuyucusu kullanıldığından RADAR yöntemine göre daha düşük maliyetli bir çözüm sunmaktadır. [4]'te, [3]'te geliştirilen sistemdeki konum belirleme algoritması üzerinde iyileştirmeler yapılarak konum belirleme hassasiyeti artırılmıştır.

2. RFID-Tabanlı Araç Konumu Belirleme

RFID teknolojisi RF dalgaları aracılığı ile cisimlerin kimliklerinin belirlenmesi için kullanılır. Örneğin, stok kontrolü için kodların uzaktan okunması, canlı ve cansız cisimlerin kimliklerinin belirlenmesi ve izlenmesi için kullanılır.

RFID sistemleri yakın-alan (Fresnel bölgesi) iletişimine dayanırlar. Yakın alanda elektrik ve manyetik alanlar, uzak alandakinin tersine, yayılma yönüne dik düzlemde eş-evreye sahip değildirler. Ayrıca, uzak alandakinin tersine, elektrik alan şiddetinin manyetik alan şiddetine oranı 120π Ohm'a eşit değildir. Yakın alan bölgesinde baskın olan elektromanyetik alan bileşenleri iletişim amacı ile kullanılırlar. Yakın alan iletişiminin başarımı çok büyük ölçüde birbirlerinin Fresnel bölgesine konuşlandırılmış olan verici ve alıcı antenler arasındaki etkileşime (coupling) dayanır. Kullanılan frekansa da bağlı olarak, bu etkileşim elektrik ya da manyetik alanlar aracılığı ile sağlanır. RFID sisteminde okuyucu ve etikette kullanılan döngü (loop) antenler arasında etkileşim manyetik alan aracılığı ile gerçekleştirilir.

Bir RFID sistemi, okuyucu, etiket ve sunucu olmak üzere üç ana modülden oluşmaktadır (Şekil 1). Okuyucu, etiketi algılayan, etiketin içerisindeki bilgiyi okuyan ve kendi güç kaynağı olan bileşendir. RFID etiket okuyucusu ve RFID etiketi, birbirleri ile telsiz iletişim kurmaktadırlar. Sunucu, okuyucudan gelen bilgileri işleyen birimdir [5].

RFID sistemleri, düşük frekans (low frequency, LF) 125–134 kHz, yüksek frekans (high frequency, HF) 13.56 MHz, ultra yüksek frekans (ultra high frequency, UHF) 860–960 MHz, 2.45 GHz ve süper yüksek frekans (super high frequency, SHF) 5.8 GHz frekans olmak üzere dört farklı frekans bandında çalışabilmektedirler [5].



Şekil 1. Pasif UHF RFID Sistemi

RFID etiketi, yonga, döngü (loop) anten ve kaplamadan oluşan minyatür bir radyo modülüdür. Anten, yongaya veri ve/veya enerji transferi yapan bileşen; yonga, etiket ile ilgili bilgileri saklayan ve veri işleme yapan bileşen; kaplama, anten ve yongayı çevresel koşullardan koruyan bileşendir. Güç kaynağı içerme durumuna göre RFID etiketleri aktif (pil içeren), yarı-aktif, yarı-pasif ve pasif (pil içermeyen) olmak üzere dört farklı yapıda olabilir. Yarı-pasif etiketlerde, küçük bir pil bulunmaktadır ve gelen okuyucu sinyalinden güç almazlar. Okuyucu-pasif etiket yönündeki iletişim, okuyucunun ürettiği zamanla değişen manyetik alanın etiket sargısının üzerinde oluşturduğu gerilim ile sağlanır. Yonga, sargı üzerindeki gerilimi doğru akıma çevirerek aktif hale gelir ve hasat ettiği elektrik enerjisini kullanarak istenilen kimlik vb. bilgileri okuyucuya iletir [5].

Serbest uzay iletimi koşullarında konum belirleme genellikle alınan sinyalin gücü (received signal strength, RSS), geliş açısı (angle of arrival, AOA), geliş zamanı (time of arrival, TOA) ve geliş zaman farkı (time difference of arrival, TDOA) gibi parametrelere bakılarak yapılır. RSS'e dayanarak okuyucu-etiket uzaklığı kestirimi serbest uzayda yayılma formülü kullanılarak yapılır [6]:

$$d = \frac{\lambda}{4\pi}\sqrt{\frac{P_t G_t G_r}{P_r}} \quad (m) \qquad (1)$$

Burada P_t verici çıkış gücünü, P_r (RSS) alıcı tarafından alınan gücü, G_t verici anten kazancını, G_r alıcı anten kazancını, λ ise dalga boyunu göstermektedir. Mesafe ayrıca sinyalin vericiden gönderildiği zaman ile alındığı zaman arasındaki fark ışık hızına bölünerek (TOA) de kestirilebilir.

Sinyalin geliş açısının (AOA) kestirimi için en az iki adet antene ihtiyaç duyulur. İki anteni birleştiren dizi eksenine göre bir $0<\varphi<\pi$ açısı tanımlandığında, iki anten tarafından alınan sinyaller arasındaki evre farkı

$$\Delta\theta = 2\pi\frac{s}{\lambda}\cos\phi \qquad (2)$$

olarak yazılabilir [6]. Burada s iki anten arasındaki uzaklığı göstermektedir. Gelen sinyalin yönü ile ölçülen evre farkı arasında bire-bir bir ilişki için

$$-\pi \leq \Delta\theta \leq \pi \qquad (3)$$

koşulunun sağlanması gerekir. Buradan da $s/\lambda \leq 1/2$ koşulunun dsağlanması gerekir. Aksi halde iki anten arasındaki evre farkına bakılarak yön doğru olarak tayin edilemez [7]. İkiden fazla anten kullanımı daha geniş açılarda ve daha hassas olarak yön kestirimini olanaklı kılar. Ancak, bu durumda sistemin işlem yükünün artacağı da açıktır. Bu nedenle, kullanılacak anten sayısı yön kestirimindeki hassasiyet ile sisteme getireceği işlem yükü arasında bir ödünleşim sonucunda belirlenir. Benzer yaklaşımlar TDOA yöntemi için de yinelenebilir [6,8].

Ancak kapalı yayılma ortamlarında olduğu gibi vericiden çıkan sinyaller alıcıya birden fazla yol izleyerek ulaştıklarında, RSS, TOA, TDOA ve AOA alıcı-verici arasındaki uzaklıkla bire bir ilişkiye sahip değildirler. Bu koşullarda konum belirleme haritalama (mapping, fingerprinting) yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilebilir. Bu yöntemler sabit konumlu referans sensörlerin daha önce kestirilmiş sinyal parametrelerinden oluşan veritabanı kullanılarak hedef sensörlerin konumlarının belirlenmesi amacı için kullanılır. Veritabanı genellikle gerçek konum belirleme süreci başlamadan önce sistemin eğitilmesi ile elde edilir [8].

Araç konumu belirlemede kullanılan mevcut sistemler, özellikle doğrudan görüşün olmadığı veya çok-yol etkisinin baskın olduğu kapalı ortamlarda iyi başarım sergileyememekte, dolayısıyla kapalı otoparklarda araç konumu belirlemede etkin çözümler sunamamaktadırlar.

Konum belirleme hassasiyetini yükseltmek için başvurulan yöntem çoğu zaman kullanılan baz istasyonu (RFID okuyucusu) sayısını artırmaktır. Ancak bu maruz kalınan elektromanyetik alan miktarını da artırarak insan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir [1]-[12]. [3] ve [4]'te yalnızca bir RFID okuyucusunun kullanıldığı konum belirleme sistemi geliştirilmiştir, böylece elektromanyetik alan miktarını artırmadan, dolayısıyla insan sağlığını olumsuz etkilemeden konum belirleme hassasiyetini artırılabilmektedir.

[4]'teki sistemin konum belirleme hassasiyetini daha da artırmak için akıllı antenler kullanılabilir. Akıllı antenler sinyal yönünün daha iyi kontrol edilmesini sağlayarak sinyal gücü üzerindeki belirsizlik azaltır, böylece konum belirleme hassasiyetinde artış sağlanır.

Hareket eden araçların yönlendirilebilmesi amacı ile sistemin güncellenme hızının yeterince yüksek olması gerekmektedir. Bu da konum belirleme algoritmalarının ve sayısal işlemcinin hızlı çalışmasını zorunlu kılmaktadır. Örneğin, park alanında en yüksek hız 15 km/saat olarak alındığında, hareket eden araçların konumları 0.24 saniyede 1 metre değişebilir. Bu nedenle, araç konumlarının hassas olarak izlenebilmesi için, diğer önlemlerin yanı sıra, sistemin 0.24 saniyeden daha kısa zaman aralıklarında güncellenmesi gerekmektedir. Bu da sistemin konum belirleme süresinin yeterince hızlı olmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda sistem tasarımı birbirleri ile çelişebilecek çeşitli başarım parametreleri arasında bir ödünleşme sonucunda ortaya çıkacaktır.

3. RFID Sistemlerinin İnsan Sağlığına Etkisi

İyonlaştıran (ionizing) ve iyonlaştırmayan (non-ionizing) olmak üzere enerjilerine göre iki çeşit elektromanyetik (EM) ışınım vardır. **İyonlaştırıcı (ionizing) EM ışınımlar,** hücrelerdeki molekülleri bir arada tutan atomik bağları iyonlaştırma (yani atomlardaki pozitif (proton) ve negatif (elektron) yükleri bir arada tutan yüksüz nötrona etki ile atomun yapısının bozulması) meydana getirmeye yetecek foton enerjisine sahip yüksek frekans (1014 Hz' den yukarısı) bölgesinde olup, minimum 12 eV (elektron volt)'tan başlayan enerji değerlerine sahiptir. Örnek olarak, Röntgen (X ışını), Gama ve Kozmik ışınlar verilebilir. Bu ışınlara fazla maruz kalmak, canlıya ait hücrelerin hasara uğraması ve DNA zincirinin bozulması gibi etkilerinden dolayı tehlikeli olabilmektedir [13].

İyonlaştırmayan (non-ionizing) ışınımlar ise bu atomik bağları kırmak için gerekli enerjiye sahip olmayan fotonların oluşturduğu EM dalgalardır. Bunlar görünür ışık, kızılötesi, mor ötesi, RF dalgaları, mikrodalga, statik ve manyetik alanlardır. Ölçülen enerji değeri, iyonlaştırma yapacak seviyeye göre çok düşük değerdir. Ancak bu alanlar, faktörlere (yani mesafe, güç ve maruz kalma zamanı vs.) bağlı olarak vücutta ısıl etkiye (ısı artışı) sebep olduğu gibi, bazı uzmanlarca biyolojik etkilere de sebep olabilecekleri öne sürülmektedir. Kanser etkisi ise henüz ispatlanmamıştır [13].

İyonlaştırıcı olmayan EM dalgaların etkisinde kalan canlılarda; yukarıda belirtildiği üzere, ısıl ve ısıl olmayan iki tür etki oluşabilmektedir. Isıl etkiler, vücut tarafından emilen EM enerjinin ısıya dönüşmesi ve vücut sıcaklığını arttırması olarak tanımlanmaktadır. Bu sıcaklık artışı, ısının, kan dolaşımı, ter vs. ile atılarak dengelenmesine kadar sürmektedir. Isıl olmayan etkiler ise hala bilinmemekte ve bu konuda araştırmalar devam etmektedir [13].

Özgül emilim oranı (specific absorption rate, SAR), elektromanyetik alana (electromagnetic field, EMF) maruz kalındığında beden tarafından soğurulan enerji oranının bir ölçüsüdür. Birim doku kütlesi başına soğurulan güç olarak tanımlanır ve birimi W/kg'dır. SAR ya tüm beden üzerinde ya da küçük bir örnek hacim (genelde 1 g veya 10 g doku) üzerinden ortalaması olarak alınır. SAR, 100 kHz ve 10 GHz aralığında bulunan alanlara maruz kalma düzeyini ölçmede kullanılır [14].

EM alanlara maruziyette sınır değerleri belirlenmesi konusunda Dünya ve Avrupa ülkelerinin referans olarak aldığı kurumların başında ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection/ Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi) gelmektedir. Uluslararası alanda bu kuruluşça belirlenen sınır değerler, birçok Avrupa ülkesinde ve dünyanın farklı ülkelerinde en yaygın kabul gören değerler arasındadır. ICNIRP, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslarası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından resmen tanınan bağımsız bir araştırma kuruluşudur. ICNIRP Kılavuzu'nda (ICNIRP Guidelines) yer alan çalışmalar, ünversiteler ve araştırma kuruluşları ile işbirliği yapılarak, çok sayıda mühendis, biyolog, fizikçi, epidemiyolojist ve ilgili başka bilim adamlarından oluşan disiplinler arası bir ekip tarafından yürütülmüştür [13].

Amerika Birleşik Devletleri'nde sınır değerler, FCC (Federal Communications Commission/ Federal Komünikasyon Komisyonu) tarafından belirlenmekte ve bu sınır değerlerin belirlenmesinde IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers/Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) ve ANSI (American National Standarts Institute/Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü), Avustralya'da ise AS/NZS (Avustralia Standarts/New Zealand Standarts) tarafından oluşturulan standart değerler temel olarak alınmaktadır [13].

RFID sistemleri için ülkelerin kendi radyo spektrum kullanım düzenlemeleri bulunmaktadır. Avrupa'daki spektrum kullanımını düzenleyen Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Enstitüsü (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) UHF RFID sistemleri için çıkardığı ETSI EN 302 208 standardı, 865 - 868MHz frekans bandında, konuşmadan önce dinle (listen before talk, LBT) protokolü ile 2 Watt'a varan güç seviyeleri için tasarlanmıştır ve pek çok Avrupa ülkesinde kabul edilmiştir [16].

Türkiye'de ise, 6 Mart 2004 tarihli ve 25394 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazlarının (KET) Kurma ve Kullanma Esasları Hakkındaki Yönetmeliği uyarınca, RFID sistemleri 865.6-867.6 MHz frekans bandında maksimum 500mW (0.5W) güç seviyesi ile uygulanabilmesi onaylanmıştır. Daha sonra 16 Mart 2007 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan yeni KET yönetmeliği ile 865,6-867.6 MHz bandı arasında kullanım gücü 2 Watt olarak yenilenerek Avrupa standartlarına çekilmiştir [17].

[18]'de Avrupa'daki standarda uygun UHF bandında çalışan RFID okuyucunun anteninden üretilen EMF yakın-alanda maruz kalınan SAR'ın etkileri, yetişkin, çocuk, hamile kadın ve fetüse ait anatomik modeller kullanılarak incelenmiştir. Antenden yayılan güç 1 W ve görev döngüsü (duty cycle) %100 varsayılmıştır. Çalışmada gezgin ve sabit RFID okuyucuları ele alınmıştır. Anten simülasyonu vücut dokusunu taklit eden sıvı içerikli anatomik modeller üzerinde yapılmıştır. Farklı anten konumları ve modellerde farklı duruş pozisyonları için IEEE C95.3 ve 1528 standartlarına uygun SAR ölçüm deneyleri yürütülmüştür. Elde edilen deney sonuçlarına göre, maruz kalınan SAR değeri modele ve anten konumuna göre değişiklik arz etmektedir. Yakın mesafede (10 cm menzil), 9 aylık fetüs modeli SAR'dan en fazla olumsuz etkilenmektedir. Anten konumu uzaklaştıkça, maruz kalınan SAR değeri bütün modellerde farklı oranlarda düşmekte; anten menzili 50 cm'ye çıktığında 9 aylık fetüs modelindeki SAR ölçümünde belirgin bir düşüş sergilenmektedir. Elde edilen tepe ölçüm değerlerinin ICNRIP kılavuzunda belirtilen değerlerden daha düşük oldukları gözlenmiştir. Dolayısıyla, özellikle 10 cm'den uzun menzilde bulunan UHF RFID okuyucudan maruz kalınan EMF'in insanlarda olumsuz etki yapmaması beklenmektedir [18].

4. Sonuç ve Öneriler

İç mekânlarda RFID teknolojisi ile konum belirleme umut veren bir yöntemdir. RFID okuyucularının uluslar arası standartların uygun bir şekilde kurulması durumunda insan sağlığına olumsuz etkisinin olmaması beklenmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Curran, K. and Norrby, S., "RFID-Enabled Location Determination Within Indoor Environments", **International Journal of Ambient Computing and Intelligence (IJACI) 2009**, 63-86, (2009).

[2] Gu, Y., Lo, A. and Niemegeers, I., "A Survey of Indoor Positioning Systems for Wireless Personal Networks", **IEEE Communications Survey & Tutorials,** 11 (1), (2009).

[3] Bahl, P. And Padmanabhan, N., RADAR: An In-Building RF-based User Location and Tracking System, Proc. IEEE INFOCOM, 2: 775-784, March 2000.

[3] U. Hatthasin, K. Vibhatavanij and D. Worasawate, "One Base Station Approach for Indoor Geolocation System using RFID", **Asia-Pacific Microwave Conference (APMC) 2007,** 1-4, Dec. 2007.

[4] U. Hatthasin, S. Thainimit, K. Vibhatavanij, N. Premasathian and D. Worasawate, "An Improvement of an RFID Indoor Positioning System using One Base Station", **Proceedings of the 6th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) 2009,** 2 (2009).

[5] Glover, B. and Bhatt, H., RFID Essentials (1st Edition), **O'Reilly** (2006).

[6] Goldsmith, A., Wireless Communications, **Cambridge University Press,** 644, (2005).

[7] Balanis, C. A., Antenna Theory: Analysis and Design (3rd Edition), **J. Wiley** (2005).

[8] Gezici, S., A Survey on Wireless Communications, **Wireless Personal Communications,** 44: 263-282, (2008).

[9] Coca, E., and Popa, V., "Experimental results and EMC considerations on RFID location systems", **1st Annual RFID Eurasia 2007,**1-5, Sept. 2007.

[10] Ni, L. M., Liu, Y., Lau, Y. C. and Patil, A. P., "LANDMARC: Indoor Sensing Using Active RFID", Wireless Networks, 10:701-710, **Kluwer** (2004).

[11] Popa, V., Coca, E. and Dimian, M., "Applications of RFID Systems – Localization and Speed Measurement", **Radio Frequency Identification Fundamentals and Applications,** Bringing Research to Practice, 8: 278, Feb. 2010.

[12] C. C. Chang, P. C. Lou and Y. G. Hsieh, "Indoor locating and inventory management based on RFID-Radar detecting data", **Journal of Applied Geodesy,** 6: 47-54 (2012).

[13] Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu (BTK), http://www.tk.gov.tr/

[14] Özgül emilim oranı, **Wikipedia**: http://tr.wikipedia.org/.

[15] Byun, J.-K. and Shim, D.-U., "Analysis of EMF Distribution Around UHF RFID Reader", **Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI),** 2007.

[16] European Telecommunications Standards Institute (ETSI), www.etsi.org.

[17] Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazlari (KET) Yönetmeliği, Yönetmelik, **Resmî Gazete,** 20 Mart 2010.

[18] Fiocchi, S., Markakis, I. A., Ravazzani, P., and Samaras, T., "SAR Exposure From UHF RFID Reader in Adult, Child, Pregnant Woman, and Fetus Anatomical Models", **Bioelectromagnetics,** 34: 443–452, April 2013, Wiley Periodicals, Inc.

Sosyal Ağlarda Güvenlik

Görkem Erdoğan[1], Şerif Bahtiyar[2]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, İstanbul

[2] Progress Ar-Ge Merkezi, Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., Şişli, İstanbul

erdogangor@itu.edu.tr, serif.bahtiyar@provus.com.tr

Özet: Sosyal ağlar son yılların en önemli teknolojilerden biri haline geldi. Bu ağlar çok sayıda kullanıcının kişisel bilgilerini içerdiği için saldırganlar için çok çekici bir hedef halini aldı. Bu durumun temel sebebi, sosyal ağ kullanıcılarının, bilgi güvenliği ile ilgili yeterince bilinçli olmamasıdır. Bu bildiride, sosyal ağ kullanıcılarını bilgi güvenliği alanında bilinçlendirmek amacı ile bu ağlardaki güvenlik açıklarını araştırdık ve güvenlik ile ilgili dikkat edilmesi gereken noktaları vurguladık.

Anahtar Sözcükler: Sosyal Ağ, Mahremiyet, Güvenlik, Tehdit, Risk

Security Issues in Social Networks

Abstract: Social networking has become one of the significant technologies in recent years. Since lots of people interact over social networks and put their private information on them, the networks have become an attractive target for malicious users. Protecting privacy of users in such networks is an important research challenge. In this paper, we have examined security threads and solutions in social networks to increase security awareness of the users.

Keywords: Social Network, Privacy, Security, Threat, Risk.

1. Giriş

Sosyal ağ iletişimi, insanların elektronik ortamda bir kimlik alarak, birbirleriyle iletişim kurdukları, bilgi alışverişi yaptıkları ve yeni arkadaşlar buldukları bir web tabanlı servistir. Dünyanın her yerinden, özellikle de genç kullanıcılar tarafından her gün bu ağlar ziyaret edilmektedir [1].

Internet aracılığıyla yapılan sosyal haberleşmelerinde genellikle web siteleri kullanılmaktadır. Bu siteler sosyal ağ siteleri olarak adlandırılmaktadır. Sosyal ağ sitelerinin neredeyse bir milyara yakın kullanıcısı bulunmaktadır. Popüler sosyal ağ sitelerinden bazıları Facebook, Twitter, Myspace'tir. Günümüzde, Facebook'un 400 milyondan fazla aktif kullanıcısı ve 2 milyardan fazla medya bileşeniyle (video, resim) en büyük sosyal ağ konumunda [2].

Bu ağlara katılan bireyler bir çok fayda sağladığı gibi, bir çok olumsuzlukla da karşı karşıya kalmaktadırlar.

Bu bildiride, sosyal ağların olumsuz yönlerini ve kişisel hesapların güvenliğini sağlama yöntemlerini ele aldık.

Kısacası, bildirinin ikinci bölümünde sosyal ağlarda güvenlik gereksinimlerini ortaya koyduk. Sosyal ağlarda güvenlik tehditleri ve gizlilik gereksinimlerini üçüncü bölümde açıkladık. Ondan sonraki bölümde, sosyal ağlardaki kötü yazılımları açıkladık. Beşinci bölümde, sosyal ağlardaki mevcut sorunları gösterdik ve olası çözüm önerilerini sunduk. Son bölümü, bildiriyi tamamlayıp gelecekte yapılabilecek çalışmaları anlatmaya ayırdık.

2. Sosyal Ağlarda Güvenlik Gereksinimleri

Bilgi sistemleri kullanıcıları çeşitli güvenlik gereksinimleri vardır. Sosyal haberleşmede temel olan güvenlik gereksinimleri aşağıdaki gibidir:

Mahremiyet: Bilginin kimliği belirsiz şahıslardan gizlenmesini demektir. Mahremiyet hassas bilgilere doğru kişilerce erişimi sağlarken, yanlış erişimleri engeller.

Bütünlük: Bilginin kimliği belirsiz şahıslarca değiştirilmemesi anlamına gelir. Veriler iletişim esnasında değiştirilmemeli ve üçünü kişilerce verilerin bütünlüğü bozulmamalıdır [3].

Uygunluk: Bilgiye erişmesinde sakıncası olmayan kişilere bilgi erişiminin sağlanmasının garanti edilmesidir.

İletişim Gizliliği: Kullanıcılar arası ilişkilerin üçüncü şahıslarca erişilememesi anlamına gelir.

Kullanıcı Haberleşmesi Gizliliği: Sosyal ağlarda güvenlik aynı zamanda kullanıcı bilgilerine, ağ operatörlerince erişimini engellemiyor olabilir. Ancak kullanıcının gizlilik gereksinimlerine göre, kullanıcının IP adresi, mesajları gibi bilgilerine ağ operatörleri erişmemelidir ki kullanıcı haberleşme gizliliği sağlansın.

3. Sosyal Ağlarda Güvenlik Tehditleri ve Gizlilik Meseleleri

Cisco'nun 2013 yılı için Yıllık Güvenlik Raporuna göre online siteler arasında en çok güvenlik tehdidi sosyal ağlarda, özellikle de yüksek sayıda kullanıcısı olan sosyal ağlarda meydana gelmiştir [4]. Sosyal ağların kullanımındaki artış, ilgili risklerin artışını da tetiklemiştir. Bu bölümde tipik sosyal ağ sahtekârlıklarını ve tehditlerini ele aldık.

3.1 Kimlik Hırsızlığı

Kimlik hırsızlığı, bir kişinin kimlik bilgilerine erişmek ve bu bilgileri sosyal ağda kendi menfaati için kullanmak demektir [5]. Kullanıcıların sosyal ağlardaki paylaşımları bazen kimlik hırsızlarının yeterli bilgileri ele geçirmesi için yeterli olmaktadır. Bazı saldırganlar da kullanıcı bilgisine erişim için kullanıcıdan izin isteyen uygulamalarla saldırmaktadır. Kullanıcı bilgilerine erişebilir izni verdiğinde ise saldırgan bu bilgilere erişir ve kötüye kullanabilir. Kimlik hırsızlığı genelde kullanıcı şifresi, banka hesap bilgilerini çalmayı hedefler.

3.2 Dolandırıcılık

Bir başka kullanıcının şifresi kullanılarak ve banka hesap bilgilerini çalma gibi yöntemler e-dolandırıcılık yöntemleri kapsamına girer. Burada saldırganlar yasal bir siteden posta gönderiyormuş gibi yaparak kullanıcı bilgilerini elde etmeye çalışır. Yasal bir siteden posta geldiğini sanan kullanıcı ilgili linki tıklar ve aslında bilgilerinin çalınacağı sayfaya yönlendirilmiş olur. Bilgileri çalınan kişi çalan tarafından bu bilgiler kullanılarak dolandırılır.

3.3 Profil Klonlama

Bu saldırı yöntemi sosyal sitelerde çok sık rastlanılan bir sahtekârlık türüdür. Çünkü profil klonlamayla ilgili neredeyse hiç güvenlik önlemi yoktur [6]. Saldırgan ilgili kişinin profilinin aynısını oluşturur ve genelde ilgili kişinin itibarını Internet ortamında zedeleme hedeflenmektedir.

3.4 Üçüncü-Kişi Uygulama Tehlikeleri

Saldırgan taraf kullanıcı şifresi ve kullanıcı bilgilerini elde etmek için oyunlar gibi sosyal ağ uygulamalarını kullanır. Sahte uygulamayı çalıştırmak için kullanıcı bilgilerini veren kullanıcının bilgileri saldırgan tarafından temin edilmiş olur.

3.5 Sahte Ürün Satışı

Saldırgan, çok satan bir üründe müthiş indirimlerle süslediği reklamlarını sosyal ağ sitelerine koyar. Satıyormuş gibi yaptığı ürün için kullanıcı bilgileri, banka şifreleri gibi kişisel bilgileri ister. Eğer kullanıcı bu gerçek gibi görünen satış için bilgilerini verirse saldırgan da bu bilgileri temin etmiş olur ve amacı doğrultusunda bu bilgileri kullanır.

3.6 Kötü Bağlantı İstekleri
Sahtekârlar hedef kullanıcıların onlarla iletişime geçmesini sağlamak için sahte profiller oluştururlar ve arkadaşlık isteği gönderirler. Eğer ilgili kullanıcı bu arkadaşlık isteğini kabul etmiş olursa, normal arkadaşlarıyla paylaştığı bilgilerini sahtekârlara da vermiş olur. Böylece sahtekârlar bu bilgileri kötü amaçlı kullanabilirler.

3.7 Spamler
Spam, bir liste veya grup e-posta adresine gönderilen genelde reklam içerikli, istenmeyen e-posta anlamına gelir. Aynı şekilde bir saldırgan bu e-postaları bir sosyal ağ aracılığıyla kullanıcılara gönderip, gönderdiği kişinin kullanıcı bilgilerini elde etmeye çalışabilir [7].

3.8. Düzenbaz Site Kodlamaları
Düzenbaz Site Kodlamaları (Cross site scripting - XSS), kullanıcı web sunucusunu kullanıcı kontrolü dışında işlem yaptırma eylemidir. Saldırı türüne göre değişik özellikleri olmasının yanında genelde kullanıcının haberi olmadan zararlı bir yazılım çalıştırılır ve bu sayede kurbanın bilgilerini elde etmeyi hedefler [8].

4. Kötü Yazılımlar

Kötü yazılım, bir sistemi zedelemek veya kullanışsız hale getirmek için özel tasarlanmış yazılım demektir [6]. Sosyal ağların ünü, maalesef bu ağlara bu tür yazılımlarla saldırmak için çekici bir hale getirmiştir. Bir zararlı yazılım sosyal ağlarda hızlı bir şekilde yayılabilir ve kullanıcıların diğer kontakları vasıtasıyla bir ağın neredeyse tamamına bulaşabilir.

Zararlı yazılımlar genelde güvenli kişilerce gönderiliyormuş gibi görünür. Örneğin, bu tür bir yazılım kullanıcının bir arkadaşı tarafından gönderiliyormuş gibi görünebilir. Genelde bir linke tıklanılmasını ister, kullanıcı bu linke tıkladığında zararlı yazılım tetiklenmiş olur ve zararlı yazılım ilgili kullanıcının sitemine zarar vermeye başlar. Bazı yaygın zararlı yazılım örnekleri aşağıda açıklanmıştır:

Gizli Link ve Sahte URL: Genelde güncel konular veya haber kaynağı şeklinde görünür. Bu da kullanıcıları farkında olmadan virüsü indirmek veya kullanıcının sistemine zarar verecek olan yazılımı içeren siteyi ziyaret etmek konusunda cesaretlendirir.

Sahte Mesajlar: Kullanıcının irtibatında olan biri tarafından gönderiliyormuş gibi olan ve bir linke tıklanmasını isteyen mesajlar.

Sahte Ağ Mesajları: Sosyal ağın kendisinden geliyor gibi görünüp kullanıcıdan ilgili linki tıklamasını isteyen e-postalar.

Üçüncü Şahıs Yazılımları: Bu yazılımlar kullanıcıya bulaştıktan sonra kontaklarına da yayılmaya başlar. Bu yüzden kullanıcının arkadaş listesindekiler de kolayca bu zararlı yazılımın saldırısına maruz kalabilir.

Bilgisayar Güvenlik Açığı: HTML kodlarının arasına istemci tabanlı kod gömülmesi yoluyla kullanıcının tarayıcısında istenen istemci tabanlı kodun çalıştırılması sonucu kullanıcı çerezlerinin (web tarayıcısında saklanan bilgiler) saldırgana gönderilmesini sağlayan yöntemdir.

Zararlı Tıklama: Zararlı tıklama (Clickjacking), kullanıcıyı bir butona veya nesneye tıklamasını sağlayarak zararlı yazılımın çalışmasına sebebiyet vermektir [10]. Bazı kötü niyetli Internet siteleri kullanıcı tarayıcısının kullanıcı bilgisi veya izni dışında işlem yapmasını sağlayan kodlar içerir. Örneğin, bu tür Internet sitelerinden birindeki bir bağlantıya tıklamak Internet sitesinin sosyal ağlarda paylaşılmasına sebep olur.

Sahte Güvenlik Alarmları: Bu uygulama türü, bir tür virüsten korunma yazılımı gibi görünür ve kullanıcıyı sanki kullandığı anti virüsün güncellenmeye ihtiyacı varmış veya bir tehdit bulmuş gibi ikaz ederek zararlı kodu farkında olmadan çalıştırmasına sebebiyet verir. Kullanıcı ilgili butona tıkladığı an, zararlı siteye yönlendirilir.

Truva Atı (Trojan): Kurbanının tahmin etmediği bir şekilde ve isteği olmaksızın, gizli ve genellikle kötü amaçlı bir faaliyette bulunan bir programdır. Truva atı kendisini zararsız bir program gibi (örneğin bir oyun ya da yardımcı program) gösterir. Görünümü ve ilk çalıştırıldığındaki aktivitesi zararsız bir program gibidir. Çalıştırıldığında verileri silebilir veya bozabilir. Truva atı yararlı gibi görünen ancak aslında zarara yol açan bir bilgisayar programıdır. Truva atları, insanların, meşru bir kaynaktan geldiğini düşündükleri bir programı açmaya yöneltilmeleri yoluyla yayılır [11].

Sosyal ağların ünü Truva atlarının da dikkatini çekti ve bu ağlar önemli bir hedef haline geldi. Zeus gibi Truva atları sosyal ağlarda sıkça kullanılan tiplerindendir. Genelde 'tıkla beni' gibi bir uyarıyla kullanıcının karşısına çıkar ve kullanıcı zararsız gibi gördüğü bu programı çalıştırmış olur.

Botnet: Bot terimi robotun kısaltmasıdır. Suçlular, bilgisayarınızı bir bot'a (zombi olarak da bilinir) çevirebilen kötü amaçlı yazılımları (kötü amaçlı program olarak da bilinir) dağıtırlar. Böyle bir durumda bilgisayarınız, sizin haberiniz olmadan Internet üzerinden otomatik görevleri gerçekleştirebilir. Suçlular genelde çok sayıda bilgisayarı etkilemek için bot kullanırlar. Bu bilgisayarlar da bir ağ veya botnet oluştururlar. Suçlular botnetleri, istenmeyen e-posta mesajları göndermek, virüsleri yaymak, bilgisayar ve sunuculara saldırmak ve diğer türlerdeki suçları işlemek ve sahtekârlıklarda bulunmak amacıyla kullanır. Bir botnetin parçası olması durumunda bilgisayarınız yavaşlayabilir ve istemeden suçlulara yardımcı olabilirsiniz [9]. Son yıllarda özellikle Twitter, Facebook gibi büyük sosyal ağlarda bazı hesaplar botnet olarak kullanılmaktadır.

Koobface ve Twitter Botları:

- **Koobface:** Sosyal ağlardaki en meşhur kötü yazılım türüdür [10]. Özellikle Facebook kullanıcılarının sayfalarında sahte Youtube linkleriyle diğer kullanıcıların bu linki tıklamasına sebebiyet vererek zararlı yazılımı kurbanlarına yüklemiş olur.
- **Twitter Botları**: Spam ve zararlı yazılımların yanında siber suçlular Twitterı botnet zombilerini kontrol etmek için de kullanabilmektedir. Bu programlar Twitterda otomatik Twitter postları oluşturur ve bunlar genelde spam formunda olur [12].

5. Sorunlar ve Önlemler

Sosyal ağlarda güvenliği ve gizliliği sağlamak zordur. Sosyal ağlardaki sorunlardan biri kullanıcıların bilgilerini ilgili ağlarca paylaşılmaya zorlanmasıdır. Örneğin, bir kullanıcı bir sosyal ağa üye olmak istiyorsa, kullanıcı bilgilerini vermek zorunda kalmaktadır.

Bir diğer sorun ise kullanıcıların bu sitelere olan bağımlılıklarıdır. Bu sitelerde birçok bağlantıları, organizasyon haberleri, hesapları olduğu için asla bu ağlardan kopamazlar. Bazı sosyal ağ siteleri de basit veya çözülebilir şifreleme yöntemi kullanmaktadırlar, bu da kullanıcı bilgilerine üçüncü kötü niyetli şahıslar tarafından erişilmesini kolaylaştırır.

Sosyal ağlarda çözümler, ailede, okulda ve sosyal ağlarda alınacak tedbirlerle sağlanabilir. Kişisel verilerin korunmasında yazılımsal çözümlerin altyapıya eklenmesiyle teknolojik olarak, yasal çözümlerde kullanıcıların hem izlenmesi hem de teknolojik çözümlerin kullanılmasıyla ve bunların yasalarla desteklenmesiyle, sağlanmaktadır. Bunun için ailelerin, eğitim kurumlarının, sosyal ağ hizmet sağlayıcılarının, hükümet birimlerinin beraber çalışması gerekmektedir [11]. Sosyal ağlardaki saldırılardan korunmak için yapılması gerekenler aşağıdaki gibidir:

- Sosyal ağınızı dikkatlice seçin. Kullanmayı planladığınız siteyi değerlendirin ve gizlilik politikasını anladığınızdan da emin olun.
- Sosyal ağın insanların yayınladıkları içerikleri izleyip izlemediğini öğrenin. Bu

web sitesine kişisel bilgiler vereceksiniz, bu nedenle kredi kartı bilgilerinizi gireceğiniz bir siteyi seçerken kullandığınız koşulların aynılarını kullanın.

- Çocukların gizlilik politikalarında belirtilen yaş sınırlarına uygun olarak bu ortamları kullanmaları aileleri tarafından sağlanmalıdır.
- Yeni bir sosyal ağa üye olunduğunda; bu ağdaki diğer kişileri bulmak üzere e-posta hesap ve parola bilgilerini girmeniz istenebilir. Bu sayede elde edilebilecek olan e-posta adresleri, gerçek kişileri beyan eden reklam firmalarına satılabilir. Üye olunan sosyal ağ sitesinin tüm e-posta haberleşmenizi tarayabileceği de unutulmamalıdır [13].
- Üye olurken güçlü bir şifre seçin. Eğer güvenliği sağlamak için bilgi verilmesi isteniyorsa, diğer insanların bilmedikleri bilgiler seçilmelidir. Şifre seçiminde ise büyük-küçük harf ve rakamların birleşiminden oluşan şifreler seçilmelidir.
- Kişisel bilgi paylaşımı kısıtlı olmalıdır [6].
- Gizlilik ayarlarının son güncel hali kullanıldığından emin olunmalıdır.
- Bir anti-virüs programı kullanılmalıdır. Bu program zararlı yazılımlardan korunmada yararlı olacaktır.
- Özellikle resim paylaşımında iki kere düşünülmelidir. Ailenin veya yakınların görmesini istenmediği resimler sosyal ağlara yüklenmemelidir.
- Bir sosyal ağ ziyaret edildikten sonra tarayıcıların tuttuğu çerezler silinmelidir
- Tatil planları, özellikle tarihleri sosyal ağ üzerinden paylaşılmamalıdır.
- Bilgisayar yazılımları özellikle de web sunucuları güncel tutulmalıdır.
- Bir yabancıdan bağlantı isteği alındığında en güvenli yöntem bu bağlantı isteğini reddetmektir.
- Sosyal ağ sitesinden ayrıldığında çıkış yapıldığından emin olunmalıdır.
- Hangi sebeple olursa olsun spam maillere cevap verilmemeli, linklerine tıklanmamalıdır.
- Link tarayıcı kullanın. Link tarayıcı o linkin ait olduğu ilgili sitenin zararlı bir site olup olmadığını sınayan web uygulamasıdır. 'Urlvoid', 'Mywot' bu bağlamda örnek sitelerdir.
- Kısaltılmış linkleri mutlaka kontrol edin. Bazı zararlı linkler kullanıcıya kısa bir link olarak gösterilir ve bu sayede zararlı link bir nevi gizlenmiş olur. Kullanıcı şüphelendiği kısa linkin yönlendirdiği gerçek linki mutlaka kontrol etmelidir. Gerçek linkleri kontrol eden siteler vardır. 'Sucuri' bu örneklerden bir tanesidir.

6. Sonuç

Sosyal ağ siteleri günümüz Internet dünyasında önemli bir yer tutmaktadırlar ve aynı durumun gelecekte devam etmesi öngörülmektedir. Bu sitelerin kullanıcılara birçok fayda sağladığı açıktır. Ancak bu ağların ciddi güvenlik problemleri de ortadadır.

Sosyal paylaşım ağları bilgi ve bilgisayar güvenliği açısından değerlendirildiğinde, kullanılırken sorumluluk isteyen, konuyla ilgili bilgi birikimi gerektiren, belirli bir kullanıcı bilincine ve disiplinine sahip kişiler tarafından kullanılması gereken, iletişim ve paylaşım ortamlarıdır. Doğru kullanılmadıkları takdirde, kişisel bilgilerin çalınması, istenmeyen durumlarla karşılaşılması, beklenmeyen tehdit ve tehlikelere maruz kalınması ve en önemlisi kişisel bilgilerin mahremiyetine zarar verebilecek pek çok olumsuzlukları içinde barındıran ortamlar olabileceği unutulmamalıdır.

Bu bildiride, sosyal ağ güvenliği, bunların gizlilik meseleleri ve sosyal ağlarda kötü yazılımlar ele alınmıştır. Ayrıca, sosyal ağlardaki güvenlik problemlerine karşı alınması gereken önlemler irdelenmiştir.

Teşekkürler:

Bu çalışma EUREKA ITEA2 projesi ADAX (proje no. 10030) ve TEYDEB projesi AKFİS (proje no. 1130018) tarafından desteklenmiştir.

7. Kaynaklar

[1] Palfrey, J., and Gasser, U., "Understanding the first generation of digital natives", **Harvard Press**, (2008).

[2] Facebook statistics. http://www.facebook.com/press/info.php?statistics (Aralık 2013)

[3] Timm,C., and Perez, R., "Seven Deadliest Social Network Attacks (Seven Deadliest Attacks)", **Syngress Press**, (2010)

[4] "Cisco Annual Security Report", (2013)

[5] Kumar, D. V., Varma, P. S. S., Pabboju, S. S., "Security Issues in Social Networking", **IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security**, 13:120-124 (2013)

[6] Kumar, A., Gupta, S. K., Rai, A. K., Sinha, S., "Social Networking Sites and Their Security Issues", **International Journal of Scientific and Research Publications**, 3: 1-5(2013)

[7] Strighini, G., Kruegel, C., Vigna, G, "Detecting Spammers on Social Networks", **ACSAC'10**, Austin, Texas, ABD, 6-10, (2010)

[8] Grossman,J., "Cross-Site Scripting Worms & Viruses", **WhiteHat Security**, (2007)

[9] Huang, L. S., Moshchuk, A., Wang, H. J., Schechter, S., Jackson, C.,"Clickjacking: Attacks and Defenses", **Security'12 Proceedings of the 21st USENIX Conference on Security Symposium**, Berkeley, CA, ABD, 1-16, (2012)

[10] Virüs güvenlik: http://www.virusguvenlik.com/trojan-truva-ati-nedir/ (Aralık 2013)

[11] Baltazar, J., Costoya, J., Flores, R., "The Heart of KOOBFACE C&C and Social Network Propagation", **Trend Micro Threat Research**, (2009)

[12] Chu, Z., Gianvecchio, S., Wang, H., Jajodia, S., "Detecting Automation of Twitter Accounts: Are You a Human, Bot, or Cyborg?", IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 9:811-824, (2012)

[13] Sancho, D., "Security Guide to Social Networks", **White- Paper Trend Micro Inc.**, (2009)

Medikal Bilgi Sistemlerinde Güvenlik, Mahremiyet ve Kimlik Doğrulama

Can Eren Aladağ[1], Ercan Kurtarangil[1], Şerif Bahtiyar[2]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, İstanbul

[2] Progress Ar-Ge Merkezi, Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., Şişli, İstanbul

aladagc@itu.edu.tr, kurtarangil@itu.edu.tr, serif.bahtiyar@provus.com.tr

Özet: Medikal bilgi sistemleri, bilgisayar tabanlı bilgi sistemlerini kullanarak sağlık hizmetlerini geliştirmektedirler. Bu medikal sistemler, tanı, tedavi, sağlık verilerinin toplanması ve yönetilmesi gibi alanlarda yeni çözümler getirirler. Ancak, kişisel bilgileri ve sağlık ile ilgili bilgileri içermesi sebebi ile medikal bilgi sistemlerinin güvenliği kritik önemdedir. Bu çalışmamızda, öncelikle medikal alanda kullanılan bilgi sistemleri incelenmiştir. Daha sonra, bu sistemler ile ilgili mahremiyet tehditleri, gereklilikleri ve koruma yöntemleri çeşitli kategorilerde sınıflandırılarak incelenmiştir. Medikal bilgi sistemlerinin güvenliğinde diğer bir önemli konu kimlik doğrulamadır. Bu çalışmamızda, bu sistemlerde kullanılan kimlik doğrulama yöntemleri ve biyometrik kimlik doğrulama gibi olası kimlik doğrulama yöntemleri incelenmiştir. Son olarak bu medikal bilgi sistemlerindeki sorunlar ve gelecekte çalışılacak konular irdelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Medikal Bilgi Sistemleri, Mahremiyet, Mahremiyet Koruma Katmanları, Kimlik Doğrulama.

Security, Privacy, and Authentication of Medical Information Systems

Abstract: Medical information systems improve conventional health services via information systems. The medical systems are used to provide a lot of health services, such as diagnosis, management of patients' information. Because medical information systems contain patients' information that is considered as private information, security of such systems is a critical issue. In this paper, we have investigated the concept of medical information systems. Then, we have analyzed by classifying them according to existing privacy threats, requirements, and prevention methods. We have also investigated existing authentication methods for such systems and potential authentication methods like biometric authentication. Finally, we have pointed out challenging issues related to security of medical information systems.

Keywords: Medical Information Systems, Privacy, Privacy Protection Layers, Authentication.

1. Giriş

Medikal bilgi sistemleri, bilgisayar tabanlı bilgi sistemlerini kullanarak sağlık hizmetlerini geliştirmektedir. Bu medikal sistemler, tanı, tedavi, sağlık verilerinin toplanması ve yönetilmesi gibi alanlarda yeni çözümler getirirler. Medikal bilgi sistemleri, bilgiyi elektronik sağlık kayıtları (EHR) ya da kişisel sağlık kayıtları (PHR) gibi çeşitli formlarda kullanır. Elektronik sağlık kayıtları, bilgi iletişim teknolojilerini (ICT) kullanarak hasta bilgilerinin bir arada elektronik ortamda saklanmasından oluşur [2]. Elektronik sağlık kayıtları hastanelerde, kliniklerde, doktor ofislerinde kullanılır. Bu kayıtlar tıbbi alanda oluşan hataları azalıp, tedavilerin yönetilmesini kolaylaştırırken hastalara ait birçok önemli bilgiyi içerdiği

için mahremiyetin korunması açısından büyük riskler taşımaktadır [4].

Kişisel sağlık kayıtları (PHR), bireylerin Internet tabanlı uygulamalarla kullandıkları kişisel tıbbi verilerdir. Her iki bilgi sistemi tedavi geçmişi, genetik yatkınlık, laboratuar geçmişi gibi çeşitli kişisel bilgi içerir. Elektronik sağlık kayıtları sağlık çalışanları tarafından kullanılmasına karşın, kişisel sağlık kayıtları hastalar tarafından kullanılır [2].

Bu bildirinin ikinci bölümümde medikal sistemlerde mahremiyet konusunu inceledik. Üçüncü bölümü klinik doğrulamaya ayırdık ve son bölüm ile bildiriyi sonlandırdık.

2. Mahremiyet

Mahremiyet hasta ve doktor arasındaki en önemli hususlardan bir tanesidir. Hasta sağlık kayıtlarının temel amacı, tanı ve tedaviyi geliştirmek olsa da hastane, sigorta şirketleri gibi çeşitli alanlar tarafından farklı amaçlar için kullanılabilir. Oysa hasta sağlık kayıtları, kişiye ait kimlik bilgisi, geçmişine ait sağlık bilgisi, kullandığı tedavi yöntemleri, beslenme alışkanlığı, cinsel tercihi ve genetik bilgisi gibi çok yüksek seviyede kişisel bilgi içerir. Bu yüzden bu kayıtların mahremiyeti, farklı amaçlar için kullanılmaması, medikal bilgi sistemlerinin en önemli araştırma alanlarının başında gelmektedir [10].

Hastaların kişisel sağlık verilerinin paylaşımı konusundaki bakış açıları Sankar tarafından incelenmiştir [11]. Buna göre, öncelikle hastalar kendi kişisel bilgilerini sadece kendi tedavileriyle ilişkili kişiler arasında paylaşılmasını istemektedirler. Bunun yanı sıra, sağlık verilerinin doktorlar arasında paylaşılmasının farklı bakış açısı katarak tedavilerinin gelişmesine katkı sağlayacağına da inanılmaktadır. Ayrıca hastaların büyük bir kısmı, kişisel verilerinin işverenleri, aileleri gibi üçüncü kişilerle paylaşılmasını istememektedirler.

2.1 Mahremiyet Tehditleri

Medikal bilgi sistemlerindeki mahremiyet tehditlerini organizasyonel ve sistematik olmak üzere iki ana başlık altında incelenmektedir [12].

2.1.1 Organizasyonel Tehtitler

Organizasyonel tehditler, içeriden veya dışarıdan hasta kayıtlarına uygunsuz olarak erişmeye çalışmaktan kaynaklanmaktadır. Sisteme giriş yetkisi olan iç tehdit unsurları, yetkilerini kötü amaçlı kullanabilirler. Diğer yandan dış tehdit unsurları ise, sistem açıklarından faydalanarak sisteme yetkisiz erişimde bulunabilirler. Hasta sağlık verilerine yapılan saldırıların büyük bir kısmı ekonomik nedenlere dayanmaktadır. Bu veriler sigorta şirketleri, sağlık şirketleri, işverenler ve çeşitli suç odakları açısından ekonomik olarak yüksek değerlere sahiptir.

Organizasyonel tehditler beş farklı bölümde sınıflandırılabilir [12].

İlk bölüme göre, sağlık personeli, kişisel sağlık verilerini dikkatsizlik ve kaza sonucu istenmeyen kişilerle paylaşabilir. Örneğin hasta kayıtlarının yanlış e-posta adresine gönderilmesi bunlardan biridir.

İkinci bölüm sağlık personelinin erişim yetkisi ve merakı ile ilgilidir. Sağlık personeli verilere erişim yetkisini kişisel amacı ya da merak nedeniyle kullanması, mahremiyet ihlaline neden olabilir. Örneğin, ünlü bir kişinin kişisel sağlık verilerinin ifşa edilmesi bunlardan biridir.

Üçüncü bölüm çıkar ile ilgilidir. Sağlık personeli kişisel çıkar ya da intikam için sağlık verilerine erişip, verileri sistem dışındaki kişilerle paylaşabilir.

Diğer bir mahremiyet tehdidi ise, saldırganların fiziksel güç kullanarak mahremiyet ihlaline neden olmasıdır.

Son olarak, sisteme ağ üzerinden yetkisiz erişim, verilerin açığa çıkmasına neden olabilir.

2.1.2 Sistematik Tehditler
Ethoni' ye göre mahremiyet ihlallerinin büyük bir kısmı, sisteme yasal olarak giriş yetkisi olan kişilerin verileri sistematik olarak başka amaçlar için kullanmasından ortaya çıkmaktadır [13]. Örneğin sigorta şirketlerinin sağlık verilerini hastaların tedavi masraflarını karşılamak için kullanmasının yanı sıra, bu verileri analiz ederek kişilere ait sağlık risklerini hesaplamak için kullanmaları ya da işverenlerin, adayları sağlık verilerine göre seçmesi sistematik mahremiyet ihlaline örnek verilebilir.

2. 2 Mahremiyet Gereklilikleri
Medikal bilgi sistemlerinde mahremiyetin tam anlamıyla korunabilmesi için bazı temel ilkeler bulunmaktadır. Öncelikle hastalar kendi mahremiyet endişeleri hakkında geri bildirimlerde bulunabilmeli ve bu geri bildirimler sistemin düzenlenmesinde etkili rol oynamalıdır. Ayrıca her bir hasta kendi bilgi akışını kontrol edebilmeli ve istenmeyen bilgi paylaşımları düzenlenip, iptal edilebilmelidir. Diğer bir önemli ilke ise, sistemin hastaları bilgi paylaşımı konusunda hiç kimseye güvenmesine gerek kalmayacak şekilde inşa edilmesidir. Örneğin hastaların sisteme girişi için kullandıkları şifrelerin sağlık personeli olsalar dahi kimseyle paylaşmaması gerekir. Son olarak medikal bilgi, hastaların genel profilini ve davranışlarını ortaya çıkarabilecek kadar geniş kapsamlı olmamalıdır [1].

2.3 Mahremiyet Koruma Katmanları
Medikal sistemlerde mahremiyeti korumak için geliştirilen yöntemler dört seviyeli katmanlarda incelenebilir [3].

İlk katman, mahremiyetin devlet tarafından kanun ve yasalarla güvence altına alınmasıdır. Bu konuda yapılan en önemli çalışma ABD tarafından yayınlanan HIPAA Mahremiyet Kurallarıdır.

İkinci katman, mahremiyetin organizasyonel seviyede korumayı amaçlamaktadır. Medikal bilginin sistem bazında mahremiyetin korunması için başta giriş kontrol sistemleri ve ilkeleri olmak üzere çeşitli araştırmalar yapılmaktadır.

Üçüncü seviye, hastaların kendi kişisel bilgilerinin mahremiyeti konusunda bilinçlendirmeyi amaçlamaktadır. Sıradan bir hasta, kişisel mahremiyetini korumak için bilmesi gereken prosedürlerin hepsine hâkim olamayabilir. Bu durumda çeşitli eğitimler ve kaynaklar aracılığıyla, insanların kendi mahremiyetlerinde oluşabilecek zafiyetlerin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

Dördüncü ve son katmanda ise hasta kayıtlarının çeşitli bilimsel amaçlar doğrultusunda veri madenciliği yöntemleri ile toplanması sırasında verilerin kişisel kimliklerden arındırılarak anonimleştirilmesi üzerinde durmaktadır. Bu konuya Matlock'in HIPAA Mahremiyet Kurallarını göz önünde bulundurarak nöro resim (neuroimage) veri setindeki kişisel kimliklerin ortadan kaldırılması konusundaki çalışmaları örnek verilebilir [14].

3. Kimlik Doğrulama

İletişim halinde olan sistemler birbirlerini doğrulamak zorundadır. Bu yüzden kimlik doğrulama yöntemleri güvenlik işleyişi için ön koşul hale gelmiştir. Medikal bilgi sistemlerinde bilgi güvenliğini sağlamak için bu ön koşul çok önemli hale gelmektedir. Örneğin, doktorlar hastaların verilerine ulaşırken önce kimlik doğrulamadan geçmelidirler [5].

3.1 Kimlik Doğrulama Yöntemleri
Medikal bilgi sistemlerinde kimlik doğrulama yöntemleri birçok yolla gerçekleşebilir. Bu kimlik doğrulama yöntemleri tek başına kullanılabileceği gibi diğer kimlik doğrulama yöntemleri ile birlikte de kullanılabilir. Bu çalışmada, parola ile kimlik doğrulama ve biyometrik kimlik doğrulama olmak üzere iki kimlik doğrulama yöntemi araştırılmıştır.

3.1.1 Parola ile Kimlik Doğrulama
Medikal bilgi sistemlerinde en çok kullanılan

kimlik doğrulama yöntemi diğer sistemlerde olduğu gibi kullanıcı numarası ve parolası kullanmaktır. Kullanıcı numaraları ve parolaları özel bir veri tabanında tutulabileceği gibi birçok sistemin ortak kullandığı bir veritabanında da tutulabilir. Kullanıcı numaraları veritabanında şifrelenmemesine rağmen, PIN ya da parolalar veri tabanında şifrelenirler. Kullanıcı numarasını yazdıktan sonra numara veri tabanındaki mevcut numaralar ile karşılaştırılır. Eğer numaralar eşleşirse yazılan parola şifrelenerek mevcut şifrelenmiş veri tabanındaki parola ile karşılaştırılır. Tekrar eşleşme durumunda kimlik doğrulama tamamlanmış olur [9].

Sadece kullanıcının bildiği verilerliden oluşan kimlik doğrulama tipi olan parola ile kimlik doğrulama tipini kullanarak oluşturulan tek fazlı kimlik doğrulama yöntemi yeterince güvenli değildir. Daha güvenli olan iki fazlı kimlik doğrulama sistemleri tercih edilmelidir. İki fazlı kimlik doğrulama sistemlerinde kullanıcının ezberlemek zorunda olmadığı bir diğer faz eklenir. Örneğin, iki fazlı kimlik doğrulama sisteminde ilk faz olarak parola ile kimlik doğrulama yöntemi, ikinci faz olarak biyometrik kimlik doğruma yöntemlerinden biri kullanılabilir. Ya da ikinci faz olarak kullanıcının sahip olduğu kimlik doğrulama yöntemi olarak bilinen tek kullanımlık şifre üreten akıllı cihazlar gibi yöntemler de kullanılabilir [6].

3.1.2 Biyometrik Kimlik Doğrulama

Biyometrik sistemlerde yüz şekli, parmak izi, avuç izi, ses ve iris gibi anatomik özellikler insanı tanımlamakta kullanıldığı gibi yürüyüş biçimi, hal ve hareketler, imza gibi davranış biçimleri de insanı tanımlamakta kullanılır. Bu özellikler, bireye özgü olduğu için biyometrik sistemler biyometrik kimlik doğrulama yönteminin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Biyometrik kimlik doğrulama, medikal bilgi sistemlerine giriş yapmak isteyen kullanıcıları belirlemede çok güvenlidir ve yapay değildir. Biyometrik kimlik doğrulama yöntemi aynı zamanda inkâr edilemez bir kimlik doğrulama yöntemidir [7].

Davranışsal biyometrik kimlik doğrulama yöntemleri kimlik doğrulama süresini kısaltığı için medikal bilgi sistemlerinde iki fazlı kimlik doğrulamada tercih edilmektedir. Yeni geliştirilen kimlik doğrulama yöntemlerinden olan ekran parmak izi yöntemi iki fazlı kimlik doğrulama sistemlerinde ikinci faz olarak kullanılabilir. Bu yöntem kullanıcıların sistemde yaptığı hareketleri kayıt edip, oluşturduğu kayıtlardan veri seti elde eder. Eğer sonraki oturumlarında bu veri setlerinden farklı bir şekilde sistemde dolanım yapıyorsa sistem hata verir ve sistemdeki oturum sonlandırılır [8].

4. Sonuç

Medikal bilgi sistemleri gelişen teknolojiye paralel olarak sağlık alanına birçok yenilikler ve kolaylıklar sunmaktadır. Bu yeniliklerle birlikte güvenlik ve mahremiyetin korunması açısından yeni endişeleri de beraberinde getirmektedir.

Bu çalışmada, öncelikle mahremiyet konusu ele alınarak mahremiyet tehditleri, gereklilikleri ve koruma yöntemleri çeşitli kategorilerde sınıflandırılarak incelenmiştir. Daha sonrasında, tıbbi bilgi sistemlerinde kullanılan kimlik doğrulama yöntemleri ve biyometrik kimlik doğrulama gibi olası kimlik doğrulama yöntemleri incelenmiştir.

Teşekkürler:
Bu çalışma EUREKA ITEA2 projesi ADAX (proje no. 10030) ve TEYDEB projesi AKFİS (proje no. 1130018) tarafından desteklenmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Haas, S., Wohlgemuth, S., Echizen, I., Sonehara, N., Muller, G., "Aspects of privacy for electronic health records", **International journal of medical informatics,** 80:26-31, (2011).

[2] Senor, I. C., Aleman, J. L. F., Toval, A., "Personal Health Records:New Means to Safely Handle Health Data?", **IEEE Computer,** 45: 27-33, (2012).

[3] Datta, A., Dave, N., Mitchell, J., Nissenbaum, H., Sharma, D., "Privacy Challenges in Patient-Centric Health Information Systems", **1st Usenix Workshop on Health Security and Privacy**, ABD, 1-2, (2010).

[4] Chun, S. A., Vaidya, J., "Privacy in Health Informatics", **International Journal of Computational Models and Algorithms in Medicine**, 3: i-vi, (2012).

[5] Sun, J., Fang, Y., Zhu, X., "Privacy And Emergency Response In E-Healthcare Leveraging Wireless Body Sensor Networks", **IEEE Wireless Communications**, 66–73, (2010).

[6] Chess, B., Arkin, B., "The Case for Mobile Two-Factor Authentication", **IEEE Security & Privacy**, 81-85, 2011.

[7] Jain, A. K., "Biometric Authentication: System Security and User Privacy", **IEEE Computer Society,** 87–92, (2012).

[8] Patel, V.M., Yeh, T., Fathy, M. E., Zhang, Y., Chen, Y., Chellappa, B. R., Davis, L., "Screen Fingerprints: A Novel Modality for Active Authentication", **IT Pro**, 38-42, (2013).

[9] Wager, K. S., Lee, F. W., Glaser, J. P., "Health Care Information Systems", **Second Edition Jossey Bass**, 2009.

[10] Mercuri, R.T., "The HIPAA-potamus in health care data security", **Communications of the ACM**, 47:25–28, (2004).

[11] Sankar, P., Moran, S., Merz, J.F., Jones, N.L., "Patient perspectives on medical confidentiality: a review of the literature", **Journal of General Internal Medicine**, 18:659–669, (2012).

[12] Rindfleisch, T.C., "Privacy, information technology, and health care", **Communications of the ACM**, 40:93–100, (1997).

[13] Etzioni, A., "The Limits of Privacy", **Basic Books**, New York, (1999).

[14] Matlock, M., Schimke, N., Kong, L., Macke, S., Hale, J., "Systematic Redaction for Neuroimage Data", **International Journal of Computing Models and Algorithms Medicine,** 3:1-18, (2012).

RFID Etiketlerinde Hafifsıklet Kriptografi ve Kademeli Güvenlik

Ilgın Şafak[1], Mustafa Başak[2]

[1] Progress Ar-Ge Merkezi, Provus Bilişim Hizmetleri A.Ş., İstanbul
[2] SIM-ANT Bilgi İşlem Ltd. Şti, İstanbul
ilgin.safak@provus.com.tr, mustafabasak@sim-ant.com
(Bu çalışma TÜBİTAK TEYDEB 3130823 no.lu proje tarafından desteklenmiştir.)

Özet: Günümüzde güvenlik, sağlık, perakende sektörü, vb. birçok alanda kişi veya cisimlerin tanınması ve takip edilmesinde pasif (güç kaynağı olmayan) radyo frekans kimlik (radio frequency identification, RFID) elektronik etiketlerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ancak bunun beraberinde tüketici mahremiyeti, endüstriyel sabotaj, etiket kopyalama, vb. güvenlik ve gizlilik sorunları ile karşılaşılmaktadır. Bu tür sorunların önlenmesinde RFID etiketlerinde kriptografik yöntemlerin kullanılması önemlidir. Ancak RFID etiketlerindeki donanım, güç tüketimi ve maliyet ile ilgili kısıtlamalar nedeniyle güvenlik, maliyet ve başarım arasında ödünleşim bulunmaktadır. Bu çalışmada, pasif RFID etiketleri için hafifsıklet kriptografik ile kademeli güvenlik koruması sağlayan yöntemler incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: RFID, Elektronik Etiket, Hafifsıklet Kriptografi, Bilgi Güvenliği, Kademeli Güvenlik.

Lightweight Cryptography for RFID Tags and Multi-Stage Security

Abstract: Passive radio frequency identification (RFID) tags are used in detecting and tracking people and items by sectors such as security, health, and supply chains. However, this raises certain security and privacy concerns such as consumer privacy, industrial sabotage and tag cloning, where cryptography is essential in alleviating such safety concerns. On the other hand, due to hardware, power consumption and cost limitations in RFID tags, there is a trade-off between safety, cost and performance. In this paper, lightweight cryptography that provides multi-stage safety measures in passive RFID tags is examined.

Keywords: RFID, Electronic Tag, Lightweight Cryptography, Information Security, Multi-Stage Security.

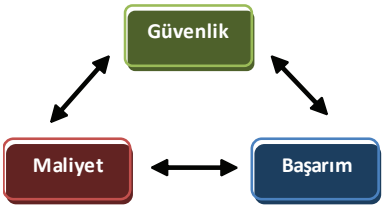
1. Giriş

RFID teknolojisi kişi veya cisimlerin telsiz olarak tanınması ve takip edilebilmesi açısından cazip bir çözüm sunduğundan günümüzde birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. RFID teknolojisi sayesinde örneğin, hapishane mahkûmları takip edilebilmekte, hızlı ve otomatik ödeme yapılabilmekte, tedarik zincirlerinde stok otomatik olarak izlenebilmekte, mağazalarda hırsızlıklar önlenebilmekte ve tüketiciler ürün hakkında bilgi edinebilmektedirler [1]-[2].

Ancak, RFID teknolojisinin yaygınlaşması ile birlikte güvenlik ve gizlilik sorunları da önem kazanmıştır. Tüketicilerin satın aldıkları ürünlerden takip edilebilmeleri ciddi bir gizlilik sorunu teşkil etmektedir. Başka önemli bir gü-

venlik endişesi, RFID etiketlerin kopyalanarak sahte ürünlerde veya izinsiz geçiş vb. durumlarda kullanılmalarıdır. Ayrıca RFID etiketlerinin etkisiz hale getirilmesi veya içeriğinin değiştirilmesi ile hırsızlık veya endüstriyel sabotaj yapılması güvenlik açıkları arasındadır [1]-[2].

RFID etiketlerinin güvenliğini artırmak için çeşitli önlemler alınabilir. RFID etiketinin özel bir şekilde geliştirilerek yeniden kullanılması ve kopyalanması fiziksel olarak engellenebilir [3]. Örneğin, Türkiye'de köprü ve otoyollarda otomatik geçiş ve ödemede kullanılan hızlı geçiş sistemi (HGS) RFID etiketleri yalnızca bir kez yapıştırılır olma özelliğine sahiptirler. Araç camına yapıştırılmış olan HGS etiketi çıkartılmak istendiğinde deforme olarak geçersiz hale gelmektedir [4].



Şekil 1. Maliyet, güvenlik ve başarım arasındaki ödünleşim

Fiziksel önlemler etiket kopyalama, etiket etkisizleştirme, gizli dinleme [5] vb. saldırılarına karşı tek başına tedbir sağlamamaktadır. Bu nedenlerle, fiziksel tedbirlerin yanı sıra donanımsal önlemlerinin (kriptografik bileşen, güvenli veri saklanma, güvenlik sensörleri) de alınması gerekmektedir [3]. Donanımsal güvenlik önlemlerinin arasında kriptografi özellikle büyük önem arz etmektedir, ancak RFID etiketlerin güvenliğini artırmak donanımsal karmaşıklığı, güç tüketimini ve maliyeti de artırmaktadır [6]-[9]. Bu durum özellikle güç tüketimi kısıtlaması altında çalışmak zorunda olan RFID etiketleri için hiç arzu edilmez. Dolayısıyla güvenlik, maliyet ve başarım arasında bir ödünleşim (bkz. Şekil 1) sağlanması zorunluluğu ortaya çıkar [8]. Bu çalışmada düşük maliyet ve düşük işlem gücüne sahip RFID etiketlerinde olabildiğince yüksek güvenlik sağlayan kriptografik yöntemler incelenmiştir.

2. RFID Sistemleri

RFID teknolojisi RF dalgaları aracılığı ile cisimlerin kimliklerinin belirlenmesi ve izlenmesi için kullanılır [1]-[2]. Bir RFID sistemi, okuyucu, etiket ve sunucu olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır (bkz. Şekil 2). Sunucu, okuyucudan gelen bilgileri işleyen birimdir. Okuyucu, etiketi algılayan, etiketin içerisindeki bilgiyi okuyan ve kendi güç kaynağı olan bileşendir. RFID etiket okuyucusu ve RFID etiketi, birbirleri ile yakın alan iletişimi veri alış-verişinde bulunurlar. RFID etiketi ise düşük güç tüketen ve okuyucunun istediği bilgileri göndermekle görevli birimdir. Tükettiği sınırlı gücü kendisi üretebildiği gibi, okuyucudan gelen yakın alan RF dalgalarından ya da başka yöntem ile hasat edebilir [1]-[2].



Şekil 2. Pasif UHF RFID Sistemi

RFID sistemleri, düşük frekans (low frequency, LF) 125–134 kHz, yüksek frekans (high frequency, HF) 13.56 MHz, ultra yüksek frekans (ultra high frequency, UHF) 860–960 MHz, 2.45 GHz ve süper yüksek frekans (super high frequency, SHF) 5.8 GHz frekans olmak üzere dört farklı frekans bandında çalışabilmektedirler. Okuyucu ve etiket arasındaki uzaklık birbirlerinin yakın alanlarında bulunacağı şekilde seçilir ve aralarındaki bilgi alış-verişi döngü antenler arasındaki manyetik etkileşim aracılığı ile sağlanır [1]-[2].

RFID etiketi, yonga, döngü (loop) anten ve kaplamadan oluşan minyatür bir radyo modülüdür. Anten, yongaya veri ve/veya enerji transferi yapan bileşen; yonga, etiket ile ilgili bilgileri saklayan ve veri işleme yapan bileşen; kaplama, anten ve yongayı çevresel koşullardan koruyan bileşendir. Güç kaynağı içerme durumuna göre RFID etiketleri aktif, yarı-pasif ve pasif olmak

üzere üç farklı yapıda olabilir. Aktif etiket, kendi güç kaynağını kullanarak belirli aralıklarla kimliğini yayımlar. Yarı-pasif etikette bulunan küçük bir pil, RFID okuyucusuna yaklaştığında devreye girerek yongayı çalışır konuma getirir ancak veri iletiminde okuyucunun RF sinyali kullanılır. Pasif etiketlerde ise pil bulunmadığından yonganın çalışması ve veri iletimi için gerekli olan enerji transferi RFID okuyucusundan yapılır. Okuyucudan pasif etiket yönündeki iletişim, okuyucunun ürettiği zamanla değişen manyetik alanın etiket sargısının üzerinde oluşturduğu gerilim ile sağlanır. Yonga, sargı üzerindeki gerilimi doğru akıma çevirerek aktif hale gelir ve hasat ettiği elektrik enerjisini kullanarak istenilen kimlik vb. bilgileri belirli bir zaman aralığı içerisinde okuyucuya iletir [1]-[2]. Örneğin, HGS altyapısında bulunan RFID etiketi bir pasif etikettir [4]. Düşük birim maliyete sahip, pratik ve dayanıklı olmalarından dolayı pasif RFID etiketlerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada pasif RFID etiketlere yönelik güvenlik ve gizlilik sağlayan kriptografik çözümler ele alınacaktır.

3. Pasif RFID Etiketleri için Hafifsiklet Kriptografi

Kriptografik işlemlerinin arasında önemli bir yer teşkil eden doğrulama hizmeti, kimlik (entity) ve mesaj doğrulaması olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. RFID etiketinin geçerliliğinin denetlenmesinde kimlik doğrulama yöntemi kullanıldığından, bu çalışmada yalnızca kimlik doğrulama yöntemleri ele alınmıştır. Kimlik doğrulamanın bir yolu, şifreli bir mesajı şifre çözerek özel anahtar bilgisinin olduğunu ispatlamaktır. Kimlik doğrulamanın bir başka yolu da bir sorgunun imzalanmasıdır. İmzaya dayalı kimlik doğrulama yönteminde genelde tekyönlü hash fonksiyonu kullanılmaktadır [5]. RFID etiketleri için kullanılan kimlik doğrulama çözümlerinin bazıları aşağıda özetlenmiştir.

[10]'da, RFID etiketi ve okuyucusu arasında 128-bit Advanced Encryption Standard (AES) algoritması ile sorgu-cevap modeline dayalı güçlü doğrulamanın yapıldığı bir protokol geliştirilmiştir. Geliştirilen AES algoritmalı protokol, RFID etiketleri için hızlı, az güç tüketen ve düşük donanım karmaşıklıklı tek yönlü doğrulama çözümü sunmaktadır [10]. Ancak [10]'daki yöntemin tekrarlama (replay) ve etiket kopyalama saldırılarına karşı açık olduğu gösterilmiştir [11]. [11]'de AES ile karşılıklı doğrulama yapılarak, [10]'daki bazı güvenlik açıkları kapatılmıştır. Ancak [11]'deki yöntemde, etiket ve okuyucu arasındaki senkronizasyon kolayca bozulabilmekte ve ortadaki adam saldırısına karşı savunmasız olması önemli bir güvenlik açığıdır [12]. [12]'de, [11]'deki yöntem üzerinde iyileştirmeler yapılarak güvenlik açıklarının giderildiği, 128-bit AES ile sorgu-cevap yöntemli karşılıklı doğrulamanın yapıldığı bir protokol geliştirilmiştir. Geliştirilen karşılıklı doğrulama protokolü sayesinde RFID etiketi ve sunucu arasında şifreli veri iletimi gerçekleştirilerek etiket izleme, gizli dinleme, vb. güvenlik saldırılarına karşı korunmaktadır. Ayrıca etiketin içerisinde ve sunucuda saklanan özel anahtarın her doğrulama oturumunda güncellenmesi ile tekrarlama saldırısı önlenmektedir.

Simetrik anahtarlı şifreleme ile gizlilik ve veri güvenliği sağlanabilmekte, ancak özel anahtarların güvenli bir şekilde paylaşılması ve yönetilmesi konusunda ciddi sıkıntılar bulunmaktadır [6]-[9]. Bu sorun, asimetrik anahtarlı şifreleme [5] ile hafifletilebilir, ayrıca RFID etiketlerinin merkezi bir şekilde açık anahtar altyapısı (public key infrastructure, PKI) [5] ile yönetilmesi mümkündür. Asimetrik şifreleme, işlem ve donanım karmaşıklığı nedeniyle tüketilen güç, etiket boyutu ve maliyeti simetrik şifrelemeye göre belirgin bir şekilde daha yüksektir. RFID etiketlerindeki güç/enerji kısıtlamaları göz önüne alarak pratik çözümler sunan asimetrik şifrelemeli çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Eliptik eğri kriptografi (elliptic curve cryptography, ECC), RSA (Rivest-Shamir-Adelman) vb. diğer asimetrik şifreleme yöntemlerine göre daha küçük anahtar boyutu ile aynı sevi-

yede güvenlik sağlanmaktadır [5]. Bu nedenle ECC yöntemi, RFID etiketleri gibi donanımsal kısıtlamaları olan elektronik cihazlarda kullanımı yaygınlaşmaktadır [13]-[14]. [15]'te, RFID etiketleri için ECC algoritmasının kullanıldığı, güvenli ve etkin bir karşılıklı doğrulama protokolü geliştirilmiştir. Geliştirilen protokol sayesinde konum gizliliği (location privacy), iletim gizliliği (forward secrecy), ortadaki adam, taklit ve fiziksel saldırılara karşı önlem sağlandığı gösterilmiştir [15]. [16]'da, RFID etiketleri için çevrim-dışı kimlik doğrulamasının yapıldığı, ECC-tabanlı bir doğrulama protokolü geliştirilmiştir. Protokolde RFID etiketi ve okuyucusu arasında veri iletimi gerçekleşmeden önce çevrim-dışı (sunucuya bağlanmadan) karşılıklı doğrulama gerçekleştirilmektedir. Böylece yalnızca yetkili bir RFID okuyucusu etiketin içerisindeki bilgilere erişebilmektedir. Protokolün bazı önemli aktif ve pasif saldırılara karşı koruma sağladığı gösterilmiştir [16].

ECC, RSA algoritmasına göre daha düşük anahtar boyutu ile aynı güvenlik seviyesi sağlamakla birlikte, donanımsal karmaşıklığı AES algoritmasına göre yüksektir (bkz. Tablo 1, [7]). Düşük donanımsal karmaşıklıkla hızlı şifreleme, aynı zamanda güvenli anahtar paylaşımı yapabilmek için simetrik ve asimetrik kriptografi tekniklerinin bir arada kullanıldığı hibrid yöntemler tercih edilebilir [17]. Hibrid yönteme göre, RFID etiketinde AES, vb. simetrik anahtarlı şifreleme tekniği kullanılarak RFID etiketi ve okuyucu/sunucu arasında güvenli veri iletişimi sağlanır. Ayrıca, ECC vb. bir asimetrik anahtarlı kriptosistem ile PKI geliştirilerek güvenli anahtar paylaşımı yapılır. Tablo 1'deki "eşdeğer anahtar boyutu", sabit bir AES simetrik anahtar boyutu için ECC ve RSA algoritmalarında aynı düzeyde güvenlik sağlayan ve National Institute of Standards and Technology (NIST) enstitüsü tarafından belirlenen açık anahtar boyutları belirtilmektedir [18]-[19].

Algoritma	**ECC**	**RSA**	**AES**
İşlem hızı	Hızlı	Yavaş	Hızlı
Eşdeğer anahtar boyutu (ECC/RSA anahtar boyutu)	163 bit 256 bit 384 bit	1024 bit (1:6) 3072 bit (1:12) 7680 bit (1:20)	- 128 bit 192 bit
Eşdeğer imza boyutu (100 bitlik mesaj için)	321 bit (160 bit ECC)	1024 bit (1024 bit RSA)	-
Anahtar paylaşımı güvenliği	Yüksek	Yüksek	Düşük
Donanımsal işlem karmaşıklığı (512 bitlik sayıların mod. çarpımı için)	Yüksek (100,000 transistör)	Orta (50,000 transistör)	Düşük

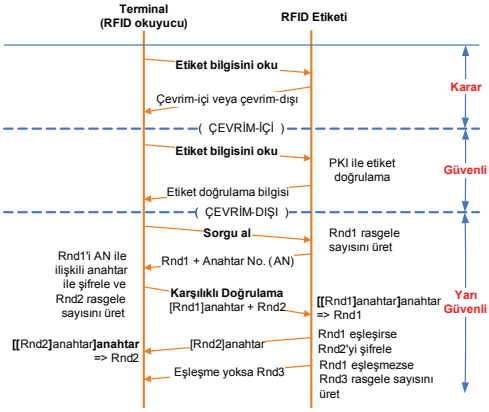
Tablo 1. ECC, RSA ve AES algoritmalarının karşılaştırılması

4. RFID Etiketinde Kademeli Güvenlik

PKI altyapısı, RFID etiketlere ait anahtarları güvenli bir şekilde paylaştırmak, anahtarlara kolay erişim sağlamak ve doğrulama yapmak için kullanılabilir. Doğrulama işlemi RFID okuyucusunda veya sunucuda (bkz. Şekil 2) yapılabilir. PKI ile RFID etiketinin kimlik doğrulamasında izlenen yöntem şu şekildedir. Etiket için özel ve açık anahtar ikilisi oluşturulur ve özel anahtar kullanılarak bir sayısal imza oluşturulur. Sayısal imza, etiketin ve sunucuda etikete ait sayısal sertifikanın içerisinde saklanır. Sayısal sertifika, etikete ait açık anahtar ile ilişkilendirilir. Etikete ait açık anahtar, etiketin doğrulanmasında kullanılır [20].

Terminal ve RFID etiketi arasında oluşan iletişim ve kararlar dizisinin işlem akışı Şekil 3'te göstermektedir. Kademeli güvenlik olarak tanımladığımız bu teknik, PKI altyapısı ile birlikte simetrik yöntemin de çevrim-dışı olarak kullanılması için tasarlanmış bir tekniktir. Bu işlem için terminal, RFID etiketin içerisindeki bilgiyi okuduktan sonra etiket doğrulamada gerekli olan güvenlik seviyesine ve/veya sunucu ile bağlantı olup olmamasına bağlı olarak

çevrim-içi veya çevrim-dışı işlem yapmaya karar verir. Sunucu ile bağlantı olması durumunda ve üst düzeyde güvenlik gerekiyorsa etiketin içerisindeki sertifika, PKI altyapısı ile sunucu üzerinde doğrulanır. Eğer daha düşük seviyede güvenlik yeterli ise, RFID etiketi çevrim-dışı olarak doğrulanır. RFID etiketi içerisinde simetrik veya asimetrik anahtarlı kriptografik bileşen bulunmasına bağlı olarak doğrulama işlemi değişiklik arz etmektedir. Çevrim-dışı doğrulama, simetrik anahtarlı kriptografik bileşen kullanılması durumunda, RFID etiketi içerisinde simetrik anahtarların listesi tutulur (örneğin 8 adet), şifrelemede kullanılacak anahtar rastgele olarak yonga tarafından atanır ve doğrulama Şekil 3'teki işlem akışına göre doğru ve yanlış ürün veya terminal kararları verilir.



Şekil 3. RFID etiketinde kademeli güvenlik

5. Sonuç ve Öneriler

RFID etiketlerindeki donanımsal, güç tüketimi, işlem gecikme süresi, maliyet ve boyut konusundaki kısıtlamalar nedeniyle etiketlerde maliyet, başarım ve güvenlik arasında ödünleşim bulunmaktadır. Düşük maliyetli RFID etiketleri için bu ödünleşimin en iyi şekilde yapılabilmesi için kriptosistem seçimi büyük önem arz etmektedir. RFID etiketindeki donanımsal (güç tüketimi, fiziksel boyut, işlem karmaşıklığı, işlem gecikme süresi, vb.) kısıtlamalardan dolayı simetrik anahtarlı kriptografiye dayalı kimlik doğrulama tercih edilen bir yöntemdir. Simetrik anahtarlı şifrelemede kullanılacak anahtarların daha güvenli bir şekilde paylaşılabilmesi için PKI altyapısı ile birlikte kullanılması tercih edilebilir. PKI altyapısında RFID etiket doğrulaması, güvenlik ihtiyacına göre çevrim-içi (sunucuda) veya çevrim-dışı (RFID okuyucusunda) yapılabilir. Örneğin, AES kripto-işlemcili bir RFID etiketi ve ECC algoritmalı bir PKI altyapısı ile düşük işlem gücüne sahip RFID etiketlerinde çevrim-içi doğrulama yapılarak yüksek güvenlik sağlanabilir.

5. Kaynaklar

[1] Glover, B. and Bhatt, H., RFID Essentials (1st ed.), **O'Reilly** (2006).

[2] Finkelzeller, K., The RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication (3rd ed.), **John Wiley &, Sons** (2003).

[3] "RFID Security and Privacy White Paper", RFID Feasibility Study Final Report, Attachment E, **Smart Border Alliance**, 2005.

[4] Hızlı Geçiş Sistemi (HGS), www.hgsmusteri.com.

[5] Stallings, W., Cryptography and Network Security: Principles and Practice (5th ed.), **Prentice Hall**, (2011).

[6] Juels, A., Blundo, C. and Cimato, S., "Minimalist Cryptography for Low-Cost RFID Tags", Proc. 4th International Conference on Security Communication Networks, 3352: 149 -164, **Springer-Verlag**, 2004.

[7] Eisenbarth, T., Kumar, S., "A Survey of Lightweight-Cryptography Implementations", **IEEE Design and Test of Computers**, 24 (6): 522-533, Nov.-Dec. 2007.

[8] Maimut, D., Ouafi, K., "Lightweight Cryptography for RFID Tags", **IEEE Security & Privacy**, 10 (2): 76-79, March-April 2012.

[9] Cole, P. H. and Ranasinghe, D. C., Networked RFID Systems and Lightweight Cryptography: Raising Barriers to Product Counterfeiting (1st ed.), **Springer-Verlag**, (2008).

[10] Feldhofer, M., Dominikus, S. and Wolkerstorfer, J., "Strong Authentication for RFID Systems Using the AES Algorithm", **Proceedings of the 6th International Workshop on Cryptographic Hardware and Embedded Systems (CHES) 2004**, 3156: 357-370, Cambridge, MA, USA, August 2004.

[11] Toiruul, B. and Lee, K., "An Advanced Mutual-Authentication Algorithm Using AES for RFID Systems", **International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)**, 6 (9B), 2006.

[12] Pham, T. A., Hasan, M. S. and Yu, H., "A RFID mutual authentication protocol based on AES algorithm", **UKACC International Conference on Control (CONTROL) 2012**, 997-1002, 3-5 September 2012.

[13] Batina, L., Guajardo, J., Kerins, T., Mentens, N., Tuyls, P., Verbauwhede, I., "Public-Key Cryptography for RFID-Tags", **Proc. of IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom) 2007,** 217–222 (2007).

[14] Hutter, M., "RFID Authentication Protocols Based on Elliptic Curves: A Top-Down Evaluation Survey", **International Conference on Security and Cryptography** (SECRYPT) 2009, 101-110, July 2009.

[15] Chou, J.-S., Chen, Y., Wu, C.-L., Lin, C.-F., "An efficient RFID mutual authentication scheme based on ECC", Report 2011/418, Cryptology ePrint Archive, 2011.

[16] Ahamed, S. I., Rahman, F., Hoque, M. E., "ERAP: ECC based RFID Authentication Protocol", 12th IEEE International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems 2008 (FTDCS '08), 219-225, October 2008.

[17] JunLi, C., Dinghu, Q., Haifeng, Y., Hao, Z., Nie, M., "Email Encryption System Based on Hybrid AES and ECC", IET International Communication Conference on Wireless Mobile and Computing (CCWMC 2011), 347-350, November 2011.

[18] Barker, E., Johnson, D. and Smid, M., "NIST Special Publication 800-56A: Recommendation for Pair-Wise Key Establishment Schemes Using Discrete Logarithm Cryptography (Revised)", **NIST**, March 2007.

[19] Barker, E., Chen, L., Regenscheid, A., and Smid, M., "NIST Special Publication 800-56B: Recommendation for Pair-Wise Key Establishment Schemes Using Integer Factorization Cryptography", **NIST**, August 2009.

[20] Başak, M., Adalı, E., "Akıllı Kartlar için Dinamik Güvenlik İşlevi", Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği dergisi, **Türkiye Bilişim Vakfı**, Nisan 2012.

Küreselleşen Dünyanın Yeni Gerçekleri ve Gençlerin Konumu: Radikalleşiyor muyuz?

Barış Bulunmaz
Yrd.Doç., Üsküdar Üniversitesi, İletişim Fakültesi İletişim Bilimleri ve Medya Bölümü, İstanbul
baris.bulunmaz@uskudar.edu.tr

Özet: Teknolojinin ilerlemesi ve sosyal yaşamın günden güne daha entegre bir şekilde teknolojik sürecin içine girmesi ile birlikte, 1980'lerin başlarından itibaren hayatımızı her anlamda etkileyen küreselleşme olgusunun önemli bir parçası daha tamamlanmış oldu. Kapitalist sistemin temel saç ayaklarının üzerinde yükselen küreselleşme, özellikle bilgi ve iletişim çağı olarak adlandırdığımız 21. yüzyılda etki alanını ve yoğunluğunu daha da arttırmıştır. Olumlu ve olumsuz anlamda birçok özelliği kendi içinde barındırmasına ve yine aynı şekilde kendisine yöneltilen eleştirilere rağmen, bilhassa yeni medya araçlarının yeni dünya düzeni içerisindeki tüm altyapı düzenine egemen olması sonucunda, küreselleşme kendi içinde de evrimleşerek ilk ortaya çıktığı zamanki idealize edilmiş söylemlerinden uzaklaşmıştır. Bu noktada yeni iletişim teknolojilerinin üreticileri olan büyük ve 'küresel' devletler ile bu teknolojilerin birincil hedef kitlesi olan genç nüfus arasında üretici-tüketici bağlamında bir birliktelik meydana gelmiştir. Ancak bir taraftan özgürlük, eşitlik, demokrasi ve paylaşım gibi kavramlar ile kültürler arası yakınlaşmayı sağlayan ve gençleri kendisine eklemleyen yeni iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması, diğer taraftan büyük çoğunluğunu gençlerin oluşturduğu kullanıcı grubunun küreselleşmenin ve teknolojinin yarattığı bu sistem içerisinde şiddete ve nefrete yönelik davranış şekilleri göstermesi, gençlerin düzen içerisindeki konumunu ve geleceğini düşünmemizi gerektirmektedir. Bu çerçevede çalışmada ilk olarak küreselleşmenin teorik çerçevesi çizilecektir. Daha sonra ise küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzeni ile gençlerin bu düzendeki yeri ve davranış şekilleri sorgulanacaktır.

Anahtar Sözcükler: Küreselleşme, Teknoloji, Yeni Dünya Düzeni, Gençlik, Nefret Söylemi

Abstract: With the developments in the technology and the social life's increasing penetration into the technological process in a more integrated way day after day, another important part of the globalization concept which has started affecting all aspects of our lives since the beginning of 1980's, has been completed. Globalization, rising on the basic trivets of capitalism, has expanded its domain and increased its intensity especially in the 21st century which we called the information and communication era. Although it incorporates many characteristics either positive or negative and despite of all criticisms made, globalization has evaluated within and has alienated from its idealized statements in its emergence especially due to the dominant position of the new media tools in the whole infrastructure in the new world order. At this point, there emerged cooperation between the giant and 'global' states who are the manufacturers of the new communication technologies and the young population that is the primary target group of these technologies within the context of the manufacturer-consumer. However, on one hand the proliferation of the new communication technologies that enable cultural intimacy with the concepts such as freedom, equity, democracy and sharing and connect the young people to itself; and on the other hand violence and hatred oriented behaviors shown by the user group composed mainly of the young people within this system created by the globalization and technology, necessitate us to think about the state and future of young people within this order. Within this context, the theoretical framework of the globalization will be defined primarily in this study. After that; the new world order created by the globalization as well as the state and behaviors of young people in this order will be questioned.

Keywords: Globalisation, Technology, New World Order, Youth, Hate Speech

1. Giriş

Dünya tarihinde siyasi, politik, ekonomik ve sosyal alanlarda zaman içerisinde birçok gelişmenin ve değişimin yaşandığı görülmüştür. Bu gelişme ve değişimler kimi zaman bireyleri, kimi zaman kurumları, kimi zaman devletleri etkilemiştir ve bazen de uluslararası anlamda tüm dünyada etkileri olan sonuçları doğurmuştur. Her sonucun bir başka değişimin habercisi ve her değişimin de yeni bir gelişmenin ön şartı olduğundan hareketle, dünya tarihi içerisinde belli başlı birçok olayın bu durumu yarattığını görmekteyiz.

Bir dönemin kapanıp yeni bir dönemin açılması, ülkeler arasındaki ilişkilerin uluslararası gerçeklikler dışında inişli çıkışlı grafikler izlemesi, politik gelişmelerin nüvesini oluşturan devletler arası ya da global gelişmeler, ekonomik anlamda ulusal ya da uluslararası etkileri olan önemli sarsıntılar ya da toplumsal hayatı köklü olarak değişikliğe uğratan olaylara baktığımızda her zaman sistemin dinamiklerinin harekete geçmesinin yanında ani ya da planlı bir hareketin ya da çabanın uygulamaya koyulduğunu görmekteyiz. Bu durum dünya tarihi içerinde global etki yaratan tüm gelişmelerin, dönemsel olarak 'rastlantı' gibi gözükse de, sistemin aktörleri tarafından bir şekilde uygulamaya koyulduğunu ve sistematik bir şekilde uygulanabilir politikalar ile hayata geçirildiğini göstermektedir.

Yirminci yüzyıla baktığımızda uluslararası etkileri olan birçok olayı görmemiz mümkündür. Birinci Dünya Savaşı ile başlayan ve dünya coğrafyasında yüzyıllardır süre gelen sınırların değişikliğe uğrayarak, yine yüzlerce yıllık imparatorlukların yıkılması, 1929 ekonomik buhranı ile dünya ekonomik sistemi içerisinde etkileri onlarca yılı bulacak finansal çalkantılar ve zorluklar yaşanması, İkinci Dünya Savaşı ile yeni yeni toparlanmaya başlayan bazı dinamiklerin kökten ve sarsıcı yaralar alması, 1973 petrol krizi ile dünyanın ekonomik anlamda büyük bir darbe ile daha karşı karşıya kalması bunlar arasında ilk akla gelenler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çok hareketli ve yıkıcı gelişmelerin yaşandığı yirminci yüzyıl, başlangıcında olduğu gibi son yıllarında da dünyayı sarsıcı gelişmelerin yaşandığı bir yüzyıl olmuştur. İkinci Dünya Savaşı sonrası oluşan çift kutuplu dünyanın iki aktörü Amerika Birleşik Devletleri ile Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği, bir taraftan yirminci yüzyılın ikinci yarısına yönelik olarak dünyayı şekillendirme stratejilerini sağlam temeller üzerinden inşa etmeye çalışırlarken, diğer taraftan da dünya ülkelerini iki seçenekten birini seçmenin dışında başka bir yol olmadığı gibi bir atmosfer ile karşı karşıya bırakmışlardır. Soğuk savaş dönemi olarak adlandırılan bu dönem, en nihayetinde 1989 yılında Berlin Duvarı'nın yıkılması, 1991 yılında da Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin dağılarak birliğe bağlı devletlerin bağımsızlıklarının ilan etmeleri ve genel kanı itibariyle de komünizmin yenilgiye uğraması ile sonuçlanmıştır. Bu durum da tüm dünyayı tekrardan bazı 'sınırların' değiştirilmesi ve stratejik planların uygulamaya konulması süreci ile karşı karşıya bırakmıştır. Daha sonrası ise dünyada 'süper güç' olarak adlandırılan Amerika Birleşik Devletleri'nin dünya üzerinde ekonomik, siyasi, politik ve sosyal alanlarda hegemonik bir yaklaşım ile egemenlik kurma sürecine yönelik savaşlar ve stratejik yaklaşımlar ile sürmüştür ve halen de devam etmektedir.

Bu sürecin içerisinde ekonomik anlamda bir yaklaşım olarak değerlendirilmesi gereken kapitalizm, liberalizm ideolojisinin temel altyapısını oluşturarak özgürlükçü bir anlayış ile kendi çerçevesini çizmiştir ve son olarak da küreselleşme ile 'görünen' evrimleşmesini tamamlamıştır. Diğer bir deyişle kapitalizm ile başlayan, liberalizm ile devam eden ve küreselleşme ile hayat bulan bu süreç, tüm dünyayı eşitlik ve özgürlük noktasında ekonomik, siyasi, politik, sosyal ve kültürel alanlarda 'tek' olma ve adil paylaşım ilkesine doğru yönlendirmiştir.

Pozitif ve negatif anlamda birçok eleştirinin getirilebileceği küreselleşme, bilhassa teknolojinin yarattığı yeni dünya düzeninde farklı bir yöne doğru evrilmeye başlamıştır. Merkeze yaklaşan ve paylaşımı ön plana çıkarmayı hedefleyen anlayış, zaman içerisinde kendini güçlünün daha güçlü olduğu ve egemenliğini pekiştirdiği bir yapının hakim olduğu bir araç haline getirmiştir. Bu yeni düzenin egemen ve güçlü aktörlerinin öncelikli çekim merkezi halinde bulunan kitle ise, 21. yüzyılın yarattığı bilgi, iletişim ve teknoloji çağında her değişimin birincil adresi konumunda olan gençlerdir.

Bu çerçevede, çalışmada öncelikli olarak küreselleşmenin kavramsal çerçevesi çizilerek açıklaması yapılacaktır. Daha sonra ise küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzenine ve bu düzen içerisinde gençlerin konumuna ilişkin saptamalarda bulunularak, gençlerin gösterdiği davranış şekillerinin 'nefret söylemi' ekseninde saldırgan ve yıkıcı bir üslup içinde bulunmasının nedenlerine yönelik sorgulamalarda bulunulacaktır.

2. Kavram Olarak Küreselleşme

Kapitalizm ile tohumlanan, liberalizm ile yeşillenen ve küreselleşme ile çiçek açan, yani diğer bir deyişle zincirleme bir reaksiyon gibi halkaları kendi içinde birbirini tamamlayan ve takip eden bu süreç temellerini 1980'li yılların başlarında Amerika Birleşik Devletleri'nde atmıştır. Aslında küreselleşmenin başlangıcına yönelik birçok farklı kaynakta çok daha gerilere gidilmekle beraber, bahsettiğimiz zincirleme reaksiyon süreci içerisinde 1980'li yılların başları daha bir yerli yerine oturmaktadır. Körfez Krizi ile Amerika Birleşik Devletleri, dört temel alandaki küresel hakimiyeti ile bir küresel güç olarak ortaya çıkmıştır. Dünya çapındaki askeri varlığı, dünya çapındaki büyümenin lokomotifi olan ekonomisi, teknolojik alanda bir sıçrama yapmasını sağlayan altyapısı ve teknolojik alanda Ar-Ge çalışmaları ile yarattığı yenilikler ve kültür alanında tüm dünya gençliği üzerinde etkili olan kültürü [1] ile Amerika Birleşik Devletleri, dünya üzerinde küresel hegemonyasının kurulmasına yönelik olarak her geçen gün daha radikal adımlar atmaktadır.

Küreselleşme ile modernizmi birlikte düşünmemiz ve öncelikle modernizm kavramı üzerine bir şeyler ifade etmek gerekirse, küreselleşmenin anlaşılabilmesi için öncelikle modernizm kavramının anlaşılması gerekmektedir. Modernizm, dünyada 19. yüzyıl sonlarında bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler ve daha önce ortaya çıkan sanayi devriminin geniş bir alana yayılması sonucu sosyal, ekonomik, kültürel alanlarda ortaya çıkan yeni değerler sistemidir. Feodal sistemden, ulus devlete, tarım toplumundan sanayi topluma geçişin dünya üzerinde kaynağını Batı'dan alarak yayılması modernizmi olarak tanımlanan değerler sistemini de beraberinde getirmiştir. Bu değerler sistemi, insanların elde ettiği ekonomik ve sosyal hareketliliği takip eden bilimsel gelişmelerle desteklenmiş, bireyler önceki dönemdeki muhafazakar düşünüşü bir reddedişle birlikte sistemi açıklamada ekonomik merkezli materyal değerlere yönelmişlerdir. Modernleşmenin asıl amacı, ortaya çıktığı dönemde, yeni oluşan ulus devletlerde ekonomik büyümeyi sağlamaktır [2]. Buradan da anlaşılabileceği gibi, küreselleşmenin ana çekirdeğini kapitalizmin oluşturduğunu ve kapitalizm ile küreselleşme arasındaki illiyet bağının sarsılmaz bir şekilde birbirine bağlı olduğunu söyleyebiliriz.

Küreselleşme ile ilgili başlangıç tarihinde olduğu gibi, kavramsal olarak açıklanmasına yönelik olarak da farklı bakış açılarından birçok tanım yapılmıştır. En geniş anlamıyla küreselleşme; mallar, yatırım, üretim ve teknolojinin ulusaşırı akışını ifade etmektedir. Bu küreselleşmenin yarattığı etkinin boyutu ve derinliği de (daha önce ulus-devletle özdeşleşmiş olan yapıların yerini alan, kendine özgü kurumlara ve iktidar suretlerine sahip) bir yeni dünya düzeni yaratmıştır [3]. Bu çerçevede küreselleşme, her alanda mesafenin daha az önemli hale gelerek, siyasal, ekonomik, sosyal ve kültürel alanlarda dünyanın daha çok bütünleşmesidir.

Tek yanlı bir süreç değildir; daha çok diyalektik bir süreçte, zıt eğilimlerini de ihtiva ederek gelişmektedir [4] ve kıtalar ve bölgeler arası akışlar ve etkinlik ağları yaratarak toplumsal ilişkiler ile işlemlerin mekansal örgütlenmesinde -genişlik, yoğunluk, hız ve etki bakımından- bir dönüşümü sağlayan bir süreç ya da süreçler dizisidir [5]. Ancak, bu süreçler dizisi bir taraftan devletler arasındaki bağlantıları kuvvetlendirme ideali ile hareket ederken, diğer taraftan ise ekonomik anlamda daha büyük uçurumların oluşmasına yönelik olarak da adımlar atmaktadır.

Bir diğer tanım ise küreselleşmeyi, genel olarak hareket ve dolaşım boyutlarında ele almıştır. Hareket ve dolaşım, sermayenin, ürün ve hizmetlerin, insanların, simgelerin, sembollerin, anlamların ve mitlerin akışını kapsar. Bu tanım, küreselleşmenin üç temel özelliği olan, insanların hareketi, ürün ve hizmetlerin dolaşımı ve bunun sonucunda gelen güç/iktidar ilişkileri ile birlikte düşünülmelidir. Küreselleşmenin bu özellikleri; ekonomi, kültür ve yönetim alanlarında değişiklikler ve dönüşümler yaratarak, beraberinde yeni politika ve stratejileri de getirmektedir [6]. Küreselleşme, devlet merkezli kurumların ve devlet merkezliğine yapılan atıfların, salt uluslararası değil, tamamıyla küresel bir bağlamda faal olan aktörler arasındaki ilişkilerin yapısı içinde eridiği süreçtir [7]. Bu süreç bir bakıma hegemonik bir gücün yarattığı etki ile büyük devlet-küçük devlet sorunsalını ortaya çıkarmaktadır ve devletler arası ilişkilerde her alanda güçlünün egemenliğini pekiştirdiği bir model ortaya koymaktadır.

Küreselleşme olarak tanımlanan olgu esasında, sömürgeci sınıf ilişkilerinin, daha önce kapitalist üretim dışında kalan bölgelere yayılmasına dayanan geçmişin bir uzantısıdır [3]. Robert Gilpin'e göre küreselleşme; serbest ticaret, genel olarak kısıtlanmamış yabancı yatırımlar (özellikle çokuluslu şirketler tarafından yapılan) ve ticari emtianın dolaşımına açık ulusal sınırlarla tanımlanan küresel bir ekonominin yaratılmasıdır [8]. Bu noktada küreselleşmenin odaklandığı finansal yapılar ve bu finansal yapılar üzerinden ortaya çıkan finansal küreselleşme kavramına değinmekte fayda var.

Finansal küreselleşme gelişmiş ülkeler için sağlamış olduğu avantajı gelişmekte olan ülkeler için sağlamamıştır, çünkü finansal küreselleşme gelişmekte olan ülkelere beraberinde avantajlar sunarken, yanında ekonomileri olumsuz yönde etkileyecek dezavantajları da beraberinde getirmiştir. Finansal küreselleşme sürecinde küreselleşmede olduğu gibi uyum sağlayan ülkeler avantajlarından yarar sağlarken, uyum sağlamayanlar ise ekonomik yapılarında bozulma ile birlikte kriz gibi çok önemli sorunlarla da karşı karşıya kalmışlardır [9]. Aslında bir kısırdöngü şeklinde düşünebileceğimiz bu sistem, kriz süreci-iyileştirme politikaları-kriz süreci olarak her defasında aynı kalıplar içerisinde karşımıza çıkmaktadır.

Bu bağlamda, küreselleşme denildiğinde akla önce küresel finans piyasaları ve sermaye akışları gelmektedir. Bununla birlikte küreselleşmenin sadece ekonomik tanımlarla açıklanması yanıltıcıdır. Küreselleşme sürecinin yaygınlaşmasında iletişim teknolojilerindeki baş döndürücü gelişmeler önemli bir rol oynamaktadır [2]. Bugün küreselleşmenin birey üzerinde çok daha radikal etkileri vardır. Küreselleşme süreci, politikayı, kültürü ve iletişimi dünya ölçeğinde birbirine bağlı kıldı. Global kitle kültürünün yeni formu, amerikan etkisiyle şekillenen televizyon ve filmlerle oluşturuldu. Eğlence sektörü elektronik simgelere dayandı. Televizyon bugün tek başına küresel bir kamuoyu yaratmış bulunuyor. Televizyon dışındaki kitle iletişim araçları da, yazılı alanda globalleşiyorlar [10]. Dünyanın herhangi bir bölgesinde, farklı yatırımcıların farklı kitle iletişim araçlarını sahiplenerek ve bu kitle iletişim araçları vasıtası ile küresel güçlerin politikalarına yönelik bir yayıncılık gerçekleştirdiklerini de özellikle belirtmemiz gerekmektedir.

Küreselleşme düzeninde eski tip emperyalizmden farklı olarak, metropol ülkelerin emekçi

sınıflarının da yaşam standartları gerilemekte, tüm para ve güç neo liberal projeden çıkarı bulunan elit bir burjuvazinin elinde toplanmaktadır. Bu gelişme, küreselleşme karşıtı hareketin sistemi içeriden sarsmak şansını arttırıyor [11]. Adına küreselleşme dediğimiz süreçte, ölüm öncesinde de, yaşamlar, bütün mekansal düzeyler, şehirler bir tektipleşme, yeknesaklaşma ve adeta bir mekansal pespayelikle bizi karşı karşıya bırakıyor. Küresel süreçler aslında yerel alanı da tarif ediyor ve belirliyor. Yereli oluşturan yapılar artık yerel olarak düzenlenmiyor. Yerel ile küresel, çözülmez bir biçimde birbirine geçmiş bulunmaktadır. Örneğin, semtteki dükkanların en küçüğü bile, büyük olasılıkla, içinde dünyanın her yerinden gelen malları bulundurmaktadır [10]. Bu durum küreselleşmenin yukarıda açıklaması yaptığımız tüm noktaları ile birlikte düşünüldüğünde, küreselleşmenin ister siyasi ya da politik isterse de ekonomik ya da kültürel olsun, her anlamda ve her alanda dünya üzerinde kendine 'kendini' büyütecek ve geliştirecek bir alan yarattığı fikrini oluşturmaktadır.

3. Küreselleşmenin Yarattığı Yeni Dünya Düzeni

Küreselleşmeyi ve küreselleşen dünyanın gerçeklerini sadece ekonomik ve siyasi yaklaşımlar ile açıklamak, küreselleşmenin ortaya çıkardığı yeni sistemi açıklamada ve anlamada kesinlikle yeterli değildir. İçinde yaşadığımız 21. yüzyılın gerçeklerini ve kültürel argümanlarını işin içine katmadan yapılacak her açıklama, küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzenini, geleceğe yönelik olarak yapılacak projeksiyonlar noktasında eksik bırakır. Bu nedenle şu soruyu sormak ve cevabını aramak küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzenini anlamada yol gösterici olacaktır: "Ekonomik, politik, siyasi, sosyal ve kültürel alanlarda etkisini gösteren küreselleşmenin, tüm dünya üzerinde etkisini göstermesinde ve kültürün aynı paydalar etrafında toplanarak merkez noktaya çekilmesinde, küreselleşmenin vazgeçilmezi ne olmuştur?"

Bu soruyu sordurtan ve bunun üzerinden dünya genelinde 'istediği' yolları istediği şekilde tasarlayan ve belirleyen küreselleşme, kültürel endüstrinin tüm avantajlarından ve imkanlarından sonsuz şekilde yararlanmıştır. Bu noktada televizyonun etkisinden film endüstrisine, Hollywood sinemasından müzik albümlerine ve kliplerine kadar her türlü argümanı kendi istediği şekilde ve ölçüde kullanmıştır. Ancak hem sorunun en net cevabı hem de belki de son bin yılın en büyük buluşu olarak adlandırabileceğimiz internet, küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzeninde akla gelebilecek her türlü konuda küreselleşmenin öncelikli yardımcısı olmuştur. İnternet ve internet teknolojisine bağlı olarak düşünebileceğimiz yeni medya ve iletişim teknolojileri de, küreselleşen dünyanın yeni gerçeklerinin 'saydamlaşmasına' ve çok daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmasına neden olmuşlardır.

Yer, zaman, mekan gibi kavramları altüst eden, geleneksel kitle iletişim araçlarının etkinliğini kendi istediği ölçülerde belirleyen, rekabet şartlarını ortadan kaldırabilecek gibi gözüken, aynı zamanda da kültürel hegemonyanın oluşmasına birincil noktada etki gösteren internet, küreselleşmenin hedefleri doğrultusunda zaman içerisinde tam anlamıyla sistemin aktörlerinin talepleri ve beklentilerini karşılayan, uygulayan ve uygulattıran bir durum içine girmiştir.

Bu noktada şunu görebilmek gerekir. Yeni medya ve iletişim teknolojileri, küreselleşmenin hedefleri doğrultusunda küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzeni içerisinde tüm altyapı düzenine hakim olmuştur. Bu hakimiyet ile de bunu istediği şekilde yönlendirmiştir ve yönetmiştir. Yani, sistemin üreticileri her yeni gelişmeyi bir öncekine eklemlemişlerdir ve zaman içerisinde teknolojiyi üreten gelişmiş ülkeler ile az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler arasındaki fark açılmaya başlamıştır. Neydi peki küreselleşmenin ilk çıkış noktasında bizlere idealize ettiği gerçeklik? Daha fazla eşitlik, daha fazla paylaşım, daha fazla demokrasi… Hangisi gerçekleşti bunların?

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir insan ile Nijerya'daki insan eşit mi? Ortaya çıkan her türlü yeniliği adil bir şekilde mi paylaşıyoruz? Ya da Fransa'daki demokrasi ile Mısır'daki demokrasi birbirine hiç benziyor mu?

İşte bu eşit ve adil olmayan küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzeni içerisinde, az önce bahsettiğimiz teknolojiyi üreten ve onu kullanan ülkeler ile bundan faydalanamayan ülkeler arasındaki farkı 'dijital bölünme' olarak adlandırıyoruz. Dijital bölünmeyi sadece teknoloji çıtasının ülkeler arasındaki farkı olarak değil, aynı zamanda küreselleşme ve küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzeninin mantığının ve hedeflerinin en somut göstergesi olarak değerlendirmemiz gerekir.

Öyleyse dijital bölünmenin küresel mantık içerisinde meydana getirdiği çarpık ve eşitsiz düzenin iyileştirilmesine yönelik olarak neler yapılabilir ve dijital bölünmenin ortaya çıkardığı tehditlerin ortadan kaldırılmasına yönelik olarak ne gibi alternatif çözüm önerileri getirilebilir? Bu sorunun cevabını, 7. International Symposium of Interactive Media Design'da sunduğum "Alternative Searches in Eliminating the Concept of Digital Divide and Consequent Threats" adlı çalışmada ortaya koyduğum çözüm önerilerinden yapacağım uzun alıntıyla cevaplamak istiyorum. Şimdi sırasıyla teknolojik altyapı, eşit paylaşım, eğitim desteği ve devamlılık olmak üzere dört başlık altında çözüm önerilerini inceleyelim [12].

Dijital bölünme sonucu ortaya çıkan tehditlerin ortadan kaldırılmasına yönelik olarak yapılması gereken işlerin en başında, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin teknolojik altyapılarının revize edilmesi gelmektedir ve bu bağlamda yeni teknolojilere uyum sağlayacak sistemin kurulması gerekmektedir ve yeni teknolojilerin kullanımının işlevsel bir hale getirilmesi sağlanmalıdır. Teknolojik ilerlemeler, her zaman bir öncekinin üzerine inşa edilerek ilerlemektedir. O yüzden her yeni gelişme, o gelişmeden önceki teknolojiye sahip olmayan ülkeler açısından, teknolojik altyapıya sahip olan ve güncel bir şekilde takip eden ülkeler ile olan arayı daha da açmaktadır. Bu yüzden ilk olarak, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde temel bir teknolojik altyapı gerekliliklerini yerine getirilmelidir. Ekonomik anlamda önemli bir bütçenin gerekliliği, bu altyapının sağlanması için öncelikli şartların başında gelmektedir. Bu yüzden, ileri teknolojiyi kullanan ve bu teknolojinin ortaya çıkartılmasında öncü olan ülkeler, bu imkandan faydalanamayan ülkelere asgari karlılık ilkesi çerçevesinde gerekli imkanları sağlamalıdırlar. Ancak bu sayede, dijital bölünme ile ortaya çıkan uçurumun önüne geçebilecek imkanların yaratılması mümkün olarak gözükmektedir [12].

Eşit paylaşım ilkesinin geçerlilik kazanması, dijital bölünmenin yarattığı kaosun azaltılması açısından oldukça önemlidir. Eşit paylaşım, az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde teknolojik yeniliklerin ülke içerisinde eşit bir şekilde dağılımını gerektirmektedir. Dijital bölünmenin ortaya çıkmasında temel etkenler olan, teknoloji ve internet kullanımı oranlarının adaletsiz bir şekilde yayılması, aynı şekilde bu durumun yarattığı tehditlerin üstesinden gelebilmek adına atılacak adımlarda da gerekli hassasiyeti göstermeyi zorunlu kılmaktadır. Az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere yapılacak katkılar sırasında, sadece belirli bir alana veya bölgeye değil, ülke çapında eşit bir yardımın yapılması çözüme ulaşabilmek için daha gerçekçi bir yaklaşım olacaktır. Bunun için de, ülke genelinde derinlemesine analizler yapılmalı, ona göre stratejiler belirlenmeli ve uygulama esnasında da adım adım ilerleyerek, olası bir hatanın ortaya çıkması durumunda müdahale etme şansı yaratılmalıdır. Örneğin, ülke içerisinde bilgisayar sahipliğini arttırma konusunda bir atılım yapılması planlandığında, öncelikle en düşük oranlara sahip yerlere acil önlemler alınmalı, daha sonra genele yayılarak ülke içerisinde de eşit bir durumun varlığı meydana getirilmelidir. Dijital bölünmenin ortaya çıkardığı tehditlerin üstesinden gelebilmek için, eşit paylaşım ilkesinin üzerinde

önemle durulmalı, ileride meydana gelebilecek daha vahim durumların oluşmaması adına gerekli tedbirler alınmalıdır [12].

Teknolojik altyapının sağlam temellere dayandırılması ve eşit paylaşım ilkesinin gerektirdiği uygulamaların yanı sıra, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere eğitim desteği sağlanması ve güncel bir şekilde yenilenmesi oldukça önemlidir. Teknoloji her geçen gün ilerlemekte ve teknolojinin ortaya çıkardığı tüm yenilikler de kendine özgü kullanım becerileri gerektirmektedir. Her ne kadar az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere teknoloji anlamında gerekli yatırım yapılsa da, bu teknolojinin doğru kullanımı konusunda gerekli eğitim verilmediği sürece, başarıyı yakalamak ve mevcut durumu düzeltebilmek mümkün değildir. Eğitim faaliyetleri sadece bir döneme özel olarak değil, belirli periyotlar dahilinde süreklilik göstermesi gereken, hedefe yönelik ve konunun uzmanı kişiler tarafından yürütülmesi gereken süreçlerdir. Özellikle teknoloji gibi sürekli gelişen alanlarda eğitim faaliyetleri çok ciddi bir şekilde ele alınması gereken, öncelikli konuların başında gelmelidir. Az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere yapılan bilgisayar ve teknoloji yatırımları ile internet ve buna bağlı fonksiyonların işlevsel bir şekilde kullanılması, ancak bunlara ilişkin olarak gerekli kullanım özelliklerinin öğretilmesi ile gerçekleşebilir. Aksi takdirde yapılan yatırım, harcanan emek, zaman ve finans kaynağı boşa gitmiş olur. Bu yüzden, dijital bölünme neticesinde ortaya çıkan olumsuz tablonun üstesinden gelebilmek için, eğitim desteğinin mutlak bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir [12].

Teknolojik altyapı, eşit paylaşım ve eğitim desteğinin dışında, dijital bölünmenin ortaya çıkardığı tehditlerin ortadan kaldırılması adına yapılması gereken bir diğer uygulama ise, bahsettiğimiz bu çözüm önerilerinin tamamını kapsayan ve her birini ayrı ayrı ilgilendiren devamlı olma zorunluluğu, bir başka deyişle sadece belirli bir zaman dilimini kapsamayan ve süreklilik gösteren bir durum arz etmelerinin gerekli olması koşuludur. Az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler, dijital bölünme kavramı ekseninde şekillendirilen bu olumsuz tablodan kurtulabilmek için, zamansal olmayan ve sürdürülebilir bir yapı içerisinde başarıyı yakalayabilirler. Devamlılık göstermeyen, sadece mevcut durumu düzeltmek adına yapılacak işler ya da atılacak adımlar, sadece o gün için bir sonuç vermekte, ancak uzun vadede başarıyı getirmemektedir. Hatta ilerleyen zamanda daha kötü sonuçların doğmasına da yol açabilmektedir. Bu durum da, gerek insanlar gerekse de kurumlar için, oldukça büyük bir hayal kırıklığı yaratabilmekte ve değişime ilişkin olarak tüm girişimlerin şiddetli bir şekilde kabul edilmemesi sonucunu doğurabilmektedir. Bu sebeple, dijital bölünmenin yarattığı çıkmazdan kurtulabilmek için, bahsedilen tüm çabalara ilişkin bir sürekliliğin sağlanması son derece önemlidir [12].

Bu çözüm önerilerinin dışında pek tabii ki başka çözümler getirilebilir ya da bu çözümler geliştirilerek farklı bakış açıları ile revize edilebilir. Ama burada önemli olan bu çözüm önerilerini de 'küresel' bir anlayışın kontrolü altında gerçekleştirmemek ve küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzenine yönelik olarak dinamik bir duruş sergileyerek durumun ciddiyetinin farkına varmaktır.

4. Küreselleşme ve Gençlik

Küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzeninin temel tetikleyicisinin internet olduğunu belirterek, internetin temel altyapısını oluşturduğu yeni medya ve iletişim teknolojilerinin küreselleşmenin evrensel bir şekilde ilerlemesine ve yayılmasına öncelik ettiği ile ilgili olarak açıklamalarda bulunduk. Öyleyse, küreselleşen dünyada gençlerin konumu için neler söylememiz gerekir ve gençlerin gösterdiği davranış şekillerinin, özellikle yeni medya ve iletişim teknolojileri bağlamında düşündüğümüzde 'nefret söylemi' üzerinden kendini belirginleştirmesi, bu çerçevede de oldukça saldırgan ve yıkıcı bir üslup içinde bulunmasının nedenlerini nasıl açıklayabiliriz?

Teknolojiye ve teknolojinin türevlerine bağlı olarak oluşturulan küresel sistemin öncelikli hedef kitlesi içinde genç nüfus bulunmaktadır. Gençler sadece dinamizm, üretkenlik, yaratıcılık ve yenilik anlamında değil sosyal gelişime ve değişime öncülük edebilecek konumlarıyla da sosyal grupların en başında gelmektedir. Bu durum küreselleşmenin gerek hegemonik bir anlayış sergileyerek tüm dünya üzerinde bir sistem kurması gerekse de devamlılık anlayışına bağlı olarak dinamik bir yapı gerektirmesi nedeniyle gençler ile arasında somut bir şekilde belirginleştirilmemiş olsa da, önemli bir illiyet bağı olduğunu göstermektedir.

Küreselleşen dünyada gençlerin yeri ve konumu çok önemlidir. Bu önem sadece gençliğin doğası gereği taşıdığı özellikler ile değil, aynı zamanda teknoloji ile gençler arasındaki birlikteliğin önem derecesi ile de doğru orantılıdır. 21. yüzyılın sağladığı olanaklar ve teknolojik gelişmeler, dünya üzerindeki neredeyse tüm alışkanlıklar ve iş yapma şekillerinde değişiklikler meydana getirdi. Ortaya çıkan bu değişiklikler sistemin revize edilmesine neden oldu ve bunun için bireysel ya da kurumsal anlamda yatırım yapma zorunluluğu doğdu. Bu yatırımı yapabilenler ve rekabetin getirdiği zorluklara dayanma gücünü gösterenler yollarına devam ederken, diğer tarafta kalanlar ise sistemin dışına itildi. İşte bu sistemin merkez noktasında bulunan gençler, küreselleşmenin ve ona bağlı olarak oluşan yeni dünya düzenindeki teknoloji gerçeğinin sürdürülebilirliğine ve yayılmasına imkan tanıdılar.

Yeni çıkan bir ürününün yaygınlaşması, onun gerektirdiği diğer teknik altyapı ve o teknolojinin daha da ilerlemesine yönelik olarak üretenleri teşvik etme paydasında 'örgütsel' bir birliktelik oluşturan gençler, küresel sistemin hedeflediği ve kendi içinde de devamlılığını sağladığı sürecin en önemli birleştiricilerinden biri oldu. Hem sistemin en önemli birleştiricilerinden biri olmaları hem de dinamik bir davranış modeli içinde kendi yerlerini ve konumlarını sağlamlaştırmaları, gençleri farkında olarak ya da olmayarak küreselleşen dünyanın temel yapı taşlarından biri haline getirdi.

Küreselleşen dünyada ve küreselleşen dünyanın yarattığı yeni dünya düzeni içerisinde bu denli önemli bir konuma sahip olan gençler zamanla belirli davranış şekilleri göstermeye başlayarak, küresel sistemin tasarladığı strateji içerisinde beklentilere uygun hareketlerde ve eylemlerde bulunmaya başladılar. Küresel sistemin 'ütopik' bir yaklaşımla hedeflediği tüm dünyada eşitlik, adalet, paylaşım gibi konular, aslında sistemin temel yapı taşı olan internet temelli teknolojilerin yarattığı atmosfer ve bu atmosfer içerisinde öncelikli konumda yer alan gençler ile farklı bir yöne doğru ilerlemeye başladı.

Çok hızlı bir şekilde ilerleyen teknolojik gelişmeler, internet ve internet teknolojisine bağlı yeni medya araçları ile gençleri çok daha fazla bir şekilde çemberin içine doğru çekmeye başladı. Artık internet denince akla gelen sosyal medya ve sosyal medya denilince de akla gelen sosyal paylaşım siteleri ile gençlerin bugüne kadar olaylar ve gelişmeler karşısındaki reaktif davranış modeli, interaktivitenin getirdiği avantajla birlikte oldukça proaktif bir davranış modeline doğru değişim göstermeye başladı.

Her yeni teknolojinin getirdiği avantajları ve pozitif yöndeki katkıları göz ardı etmemeliyiz. Ancak, az önce bahsettiğimiz dijital bölünmenin getirdiği yeni teknolojiyi kullanan ve kullanamayan kişiler ve ülkeler arasındaki uçurumun yanı sıra, aynı zamanda bu teknolojiyi kullanan kitlelerin kullanma amaçları ve gösterdiği davranış şekillerinin ne tarafa gittiğini de doğru ve sağlıklı tespit etmek son derece önemlidir. Özellikle teknolojik gelişmelerin devinim hızının çok hızlı olduğu 21. yüzyıl kavramları, kalıpları, alışkanlıkları, talepleri, beklentileri, istekleri oldukça kısa zaman dilimleri içinde baştan aşağıya değişikliğe uğrattığından, her türlü teknolojik gelişmenin kullanım amacının ve bunun sonucunda ortaya çıkan değişimin de doğru bir şekilde analiz edilmesi gerekir.

O halde küreselleşme ve küreselleşmenin yarattığı düzende gençlerin yerine ilişkin yaptığımız bu tespitlere bağlı olarak, şunu net bir şekilde söyleyebiliriz ki, küreselleşmenin yarattığı yeni dünya düzeninde gençlerin gösterdiği davranış şekilleri 'nefret söylemi' ekseninde saldırgan ve yıkıcı bir üslup içinde bulunmaktadır ve zamanla bu üslubun katsayısı da yukarılara doğru hızlı bir şekilde çıkmaktadır.

Sosyal paylaşım siteleri vasıtasıyla birçok toplumsal grup gibi gençler de tüm dünya üzerinde din, dil, ırk, ülke, eğitim seviyesi, ekonomik durum ya da kültürel altyapı gözetmeksizin birbirleri ile iletişime geçmektedirler ve hem yerel hem de ulusal ve uluslararası gelişmeler ile ilgili olarak yorumlarını, fikirlerini ve görüşlerini belirtmektedirler. Başka bir deyişle demokrasi ve özgürlük ekseninde sosyal medya olarak adlandırdığımız mecra büyük avantajlar sağlamaktadır. Ancak, burada karşımıza özellikle gençlerin 'önderlik' ettiği ve ifade özgürlüğünün de 'sınırları' aştığı bir durum ortaya çıkmaktadır. Şiddete yönelik ya da şiddeti 'meşru' gösterebilecek şekilde yorumlar ve görüşler, saldırgan ve yıkıcı bir şekilde dile getirilen fikirler sosyal medyanın geniş alanında gençlerin öncelikli olarak başvurduğu yöntemlerden biri haline gelmiştir.

Ortak bir dil arayışının paylaşım, eşitlik, demokrasi, özgürlükler noktasında birleşmesi ve buradan genişleyip global anlamda bir birliktelik yaratılması gerekirken, tam tersine bilinçaltında bastırılmış şekilde duran ve sistemi hakaret etmenin sıradanlaştığı ve şiddete giden yolun kolaylaştırıldığı bir nefret söylemine götüren bir yapının oluştuğunu görüyoruz. Bu yapının taşıyıcısı olan gençlerin de sistemin bu durumunu ve işleyişini birincil tercih olarak kullandığını söylememiz mümkündür. Küreselleşen dünyanın yarattığı yeni dünya düzeninin en önemli yapı taşlarından olan iletişim teknolojilerinin geçmişle kıyaslanamayacak bir şekilde kolaylık, ucuzluk ve rahatlık yarattığını söylemenin yanında, bilhassa zaman içerisinde gençlerin bu teknolojik faydayı radikal bir biçimde ve şiddete davet eden bir nefret üslubuna dayalı olarak kullandığı gerçeğini de önemli bir sorun olarak görmemiz gerekmektedir.

Gençlerin bu şekilde bir davranış benimsemesinin ve bu durumu sıradanlaştırmasının nedenlerine yönelik olarak bir çok alternatif argüman ortaya koyulabilir. Kolaya kaçarak ve düşünmeden fikir belirtmekten hukuksal düzenlemelerin yetersizliğine dayalı uygulamalar ya da sanal dünyadaki kimlik sergileme biçimlerindeki hayalcilikten araştırmaya ve bilgilenmeye yönelik isteksizlik gibi birçok faktörü saymamız mümkündür. Ancak, özellikle gençlerin küresel sistemin sunduğu hazırcılık anlayışını içselleştirip, üretime ve yeni olana yönelik yaratıcı bir düşünme sisteminden uzaklaşmaları, küresel sistemin büyük aktörleri ya da üretenleri tarafından istenen en önemli 'değişimdir' ve gençleri her geçen gün daha kolay ve sıradan olana yönelten sebeplerin başında gelmektedir. Bu durum ise gençlerin fikir, yorum ve görüş belirtirken radikal bir söylemi mottolaştırarak, nefrete yönelten ve de şiddete yönlendiren bir üslup içinde davranmalarına ve ona göre davranış şekilleri geliştirmelerine neden olmaktadır.

5. Sonuç

Çarpıcı ve dikkat çekici bir hızla 20. yüzyılın son yıllarında ilerleme gösteren teknolojik gelişmeler, 21. yüzyıl ile birlikte her geçen gün bir öncekinin üstüne koyan bir yöne doğru gitmeye başlamıştır. Özellikle son bin yılın en büyük buluşu olarak da adlandırabileceğimiz internetin kullanım hızının artması ve kullanım alanının genişlemesi ile birlikte iletişim, teknoloji ve bilgi çağı olarak adlandırabileceğimiz 21. yüzyıl birçok değişimin yaşanmasına imkan tanımıştır ve halen de büyük bir ivme ile bu değişim devam etmektedir.

Teknolojik gelişmelerin bu denli büyük bir hızla ilerleme göstermesi ve sisteme yönelik olarak tüm altyapı düzenlemesini 'işgal' etmesi, küresel düzenin ve küreselleşmenin de oldukça önemli bir ayağının tamamlayıcısı olmuştur.

Kapitalizm ile başlayan ve liberalizm ile devam eden düzenin 'pürüzlerinin' düzeltilmesiyle sistemin tasarlanmasına yönelik olarak sürecin son halkası olarak düşünebileceğimiz küreselleşme, tüm dünya üzerinde eşitlik, demokrasi, insan hakları, paylaşım, özgürlük gibi idealize ettiği amaçlarından zaman içinde sistemin son halkası olmasına uygun olacak şekilde uygulamalar gerçekleşmesine neden olmuştur. Küresel düzenin dünyaya egemen olması ve sistemin tasarlayıcısı büyük aktörlerin beklentileri doğrultusunda, süreç gelişmiş ülkelerin daha da büyüyerek güçlenmesi, az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin ise her anlamda gitgide daha fazla güçsüzleşerek büyük devletlerin ekonomik, politik, siyasi, sosyal ve kültürel anlamda 'egemenliği' altına girmesi sonucunu doğurmuştur.

Küreselleşme ile teknoloji arasındaki illiyet bağının kuvvetli olması, teknoloji ile gençlerin arasındaki ilişkinin oldukça sağlam olması ile birleşince, küresel sistemin belirleyicisi rolünde bulunanların gençlere yönelik ilgisi ve gençlerin sistemin içindeki yerinin önemine ilişkin düşünceleri artmıştır. Bu çerçevede küreselleşmenin stratejilerinin gerçekleşmesine yönelik olarak teknolojik gelişmeler ile birlikte düşünüldüğünde, gençler küreselleşmenin birincil hedef kitlesi konumuna yerleşmişlerdir.

Yaratıcılık, yenilik ve dinamizm anlamında gençlerin toplum içindeki en önemli sosyal gruplardan olması teknoloji ile gençlerin hem uyum hem de yayılma bakımından birlikteliğini kuvvetlendirmiştir. Özellikle yeni medya ve iletişim teknolojilerinin kullanımı ve buna bağlı olarak da sosyal medyada etkin rol alma bakımından gençler yeni dünya düzeni içerisinde farklı bir konuma gelmişlerdir. Bu durum hem küresel sistemin stratejileri noktasında önemli bir eşiğin atlanmasına yardımcı olmuştur hem de doğal olarak gençlerin gösterdiği davranış şekillerinin değişmesinde önemli bir rol oynamıştır.

İnternetin doğası gereği sahip olduğu özellikler ile yeni medya araçlarının kolay ulaşılabilir, interaktif, özgür ve denetimsiz yapısı birleşince gençlerin gösterdiği davranış şekilleri de 'radikal' bir söylemin ön planda olduğu bir yapıya bürünmüştür. Bu yapı da zamanla gençlerin gösterdiği davranış şekillerinin nefret söylemi ekseninde belirginleşmesine yol açmıştır ve önyargılı, saldırgan, yıkıcı, şiddet içeren ve şiddete yönlendiren bir üslubun ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Sonuç olarak, küreselleşen dünyanın yeni gerçekleri ve bu gerçeklere bağlı olarak oluşan yeni dünya düzeni içinde 21. yüzyılın en önemli sosyal gruplarından olan gençlerin yeri ve konumunun öneminin bilinciyle, ifade özgürlüğüne sahip çıkan ancak bunu yaparken de karşı taraf ile empati kurabilen bir yapının kurulması gerekir. Çünkü, ancak ifade özgürlüğüne sahip çıkan ve gerçek demokrasiyi içselleştiren, buna bağlı olarak da bu içselleştirme ve empati duygusu ile radikal bir söylem ile kendini güçlendiren nefret söyleminden uzaklaşılacağına olan inancın pekişmesi mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

[1] Aguiton, C. (2005). *Bu Dünya Bizim-Başka Bir Küreselleşmenin Aktörleri*. Çev., Umut Konuş & Burcu Onar. İstanbul: İthaki.

[2] Bahar, H. İ. (2009). *Sosyoloji* (3. Baskı). Ankara: USAK.

[3] Petras, J. & Veltmeyer, H. (2006). *21. Yüzyılda Emperyalizm-Maskesi Düşürülen Küreselleşme*. Çev., Özkan Akpınar. İstanbul: Mephisto.

[4] Uluç, G. (2003). *Küreselleşen Medya: İktidar ve Mücadele Alanı*. İstanbul: Anahtar Kitaplar.

[5] Held, D., McGrew, A., Goldblatt, D. & Perraton, J. (1999). *Global Transformations - Politics, Economics and Culture*. Cambridge: Polity.

[6] Kırca, S. (2001). Medya Ürünlerinin Küresel Yayılımı, Yerelleştirilmesi: Ulusaşırı Kimliklerin Yaratılması. *Doğu Batı, 4(15)*, 173-184.

[7] Evans, G. & Newnham, J. (1998). *The Penguin Dictionary of International Relations*. Harmondsworth: Penguin.

[8] Yılmaz, İ. (2011). Sosyal Adalet Çerçevesi Üzerinden Ekonomik Küreselleşmeyi Yeniden Düşünmek. *İstisna, 2*, 36-39.

[9] Karan, M. B. & Karacabey, A. A. (2003). *Türkiye'de Sermaye Piyası'nın Mali Sistem İçindeki Yeri, Sorunları ve Geleceği*. Ankara: SPK.

[10] Uras, U. (2007). *Alternatif Siyaset Arayışları* (2. Baskı). İstanbul: İthaki.

[11] Kozanoğlu, H. (2003). *Küreselleşme Heyulası*. İstanbul: İthaki.

[12] Bulunmaz, B. (2010). Alternative Searches in Eliminating the Concept of Digital Divide and Consequent Threats. *7. International Symposium of Interactive Media Design*, 14-20.

Sosyal Ağların Halk Oyunları Açısından Değerlendirilmesi ve Facebook Örneği

Nezir Kızılkaya
İnönü Üniversitesi
nezir.kizilkaya@inonu.edu.tr

Özet: 21. yüzyıl bilişim teknolojisindeki büyük gelişmeler ile başlamıştır. Bilişim teknolojisindeki gelişmeler, günlük yaşamı ve insanlar arasındaki ilişkileri derinden etkilemiştir. Bu etki özellikle iletişim alanındaki tercihler üzerinde değişikliklere yol açmış, günlük yaşamda kullanılan iletişim yöntemlerini etkilemiştir. Bilişim teknolojisi ile gelişen ve değişen iletişim biçimlerinde internet ve buna bağlı olarak da sosyal ağlar bir merkez konumuna gelmiştir. Sistemi böylesine derinden etkileyen bilişim teknolojisinin, halk oyunları camiasını da etkilemesi kaçınılmazdır. Görsel bir olgu olan halk oyunları bilişim teknolojisi ile paralel olarak hızla gelişen ve oldukça kolaylaşan görsel üretim ve paylaşımın doğal sonucu olarak sosyal ağlar üzerinden tüm sınırları kaldıran bir iletişim ve etkileşim içerisine girmiştir.

Bu araştırma ile sosyal medya uygulamalarının halk oyunları açısından değerlendirilmesi amacıyla sosyal ağ araçları üzerinden hareketle halk oyunlarının araştırılması, eğitimi, camianın örgütlenmesi ve sorunlarının çözümü sürecinde sosyal medyanın kullanımının etkililiği ve faydalanabilirliğinin tespiti amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Halk Oyunları, Sosyal Ağlar, İletişim

Evaluation of Social Media Ffom The Point of View of Folk Dancing and Facebook İnstance

Abstract: 21 century has begun with great development in computer technology. Development in computer technology has an intensive impact on daily life and relationship of human. This impact has caused changes in communication preferences and affected communication methods used in daily life. The communication options like internet and social media developed and changed by means of computer technology has been a focus. It is unavoidable for computer tecnology that affected the system deeply not to have an impact on folk dancing participants. Folk dancing having a visual charecteristic has become a part of communication and impact on social media as a result of visual production and shareness developed in parallel of development in computer technology.

In the study we aimed at determining the impact and usefulness of using social media during doing research,education, organising the participants and solving the problems regarding folk dancing and evaluating social media from the pont of view of folk dancing.

Keywords: Folk Dancing, Social Networks, Communication

1. Giriş

İletişim araçları, enformasyon teknolojileri ve internet erişiminde yaşanan çeşitli gelişmeler, bilgisayarları insanların gündelik yaşamında daha etkin bir araç haline getirmiştir. İnternet erişimi ile her türlü enformasyona ulaşma, gündelik yaşamda bankacılık, sağlık, eğitim

gibi hizmetlerden kolayca yararlanma, farklı kimliklerle toplumsal iletişimde bulunma gibi olanaklar gelişmiştir. (Toprak, Yıldırım, Aygül, Binark, Börekçi, Çomu, 2009:25)

Sosyal medyadan sonra insan hayatında birçok şey değişmeye başladı. Sosyal medyada var olan içerik kullanıcı tarafından oluşturulduğundan yaratıcılık önem kazanmaya başladı ve katılım çağı doğdu. Medya'nın içeriğini üreten ve medyayı izleyen arasındaki katı ayrım ortadan kalktı. (tr.wikipedia.org (1))

Bugün sosyal ağlar arkadaş bulma ya da mevcut arkadaşlıkları sürdürmenin ötesinde gündelik yaşamın akışı içerisinde bir alışkanlık ve yaşam biçimi haline gelmiştir. (Toprak, Yıldırım, Aygül, Binark, Börekçi, Çomu, 2009:26) Ayrıca etki alanının genişlemesine paralel olarak, dünyada bazı isyanların, iç savaşların, devrimlerin ve halk hareketleri gibi toplumsal olayların planlandığı ve duyurulduğu bir platform işlevi de üstlenmiştir.

2. Yöntem

Bu çalışma gözlem, görüşme ve literatür taraması sonucu doküman analizi içeren nitel araştırma yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Görüşme yöntemlerinden "Yarı Yapılandırılmış Görüşme" yöntemi kullanılmıştır

3. Sosyal Ağlar

Bireylerin, internet üzerinde, toplum yaşamı içinde kendilerini tanımlayarak yine insanlarla internet iletişim metotları ile iletişime geçmek, aynı zamanda normal sosyal yaşamda yapılan çeşitli jestleri simgeleyen sembolik hareketleri göstererek insanların yarattığı sanal ortamda sosyal iletişim kurmaya yarayan ağlara verilen genel isim olarak tanımlanan (tr.wikipedia.org (2)) soysal ağları Boyd ve Ellison, kullanıcıların sınırları belli olan bir sistem içerisinde açık ya da yarı açık profil oluşturmalarına izin veren, farklı kişilerle bağlantı paylaşımında bulunan kişilerin listesini, bu kişilerin bağlantılı olduğu diğer kişilerin listesini gösteren web tabanlı hizmetler olarak tanımlamaktadır. (Boyd, Ellison, 2007:210-230) Buna göre sosyal ağlar; bireylerin ortak ilgi alanları ve aktiviteler gibi konularda birbirleri ile bağlantı kurarak sosyalleşmelerini sağlayan mobil ve internet servislerinin üzerinde çalıştığı platform yazılımıdır. Kullanıcı içeriğinin, kişinin kendisi tarafından yayınlandığı, paylaşıldığı her tür platformun genel adıdır. Mobil cihazların da yaygınlaşması ile her zaman, her yerden erişilebilir, kullanıcı sayısı ne kadar olursa olsun hizmete devam edebilir ve en önemlisi de dinamik bir süreç içerisinde sürekli güncellenebilir bir yapıya sahiptir. (tr.wikipedia.org(1))

Sosyal ağlar yapıları ve işlevleri dolayısıyla internet ağı üzerinde bulunan diğer web sitelerinden de farklı özellikler gösterirler. 2007 yılında ABD'de Rice Üniversitesi tarafından yapılan bir araştırmaya göre, sosyal ağ sitelerini diğer web sitelerinden farklılaştıran belirgin özellikler;

1. Kullanıcı merkezli,
2. Etkileşimli,
3. Toplum Odaklı
4. İlişki temelli
5. Güvenli ulaşabilme duygusu temelli olması şeklinde sıralanmıştır. (socialnetworking.lovetoknow.com)

Sosyal ağlar bilgi toplumlarının ve bilgi birikiminin oluşmasına olanak veren etkileşimli ortamlar sunarlar. Yapılan araştırmalar, sosyal medyanın etkili bir işbirliği aracı olduğunu ve kullanıcılar kendilerini rahat hissettiklerinde daha sık ve daha etkin kullanıldığını göstermiştir. Kullanıcıların memnun oldukları ve yararlı buldukları sürece katkıda bulunmaya devam edecekleri de görülmektedir. (Akın, Ergem, Güleroğlu, Gürbüz, 2013) Sosyal ağlar iş dünyası içerisinde de yerini almış ve işletmeler için önemli bir konuma gelmiştir. Gün geçtikçe daha çok işletme sosyal ağ sitelerini iş süreçlerine entegre etme eğilime girmektedirler. Bu sitelerin kullanımı ve önemi artarak, gelecekte

artık bazı işletme süreçleri için vazgeçilmez araçlar olacaklardır. (Ada, Çiçek, Kaynakyeşil, 2013)

Sosyal ağları ilgi odağı haline getiren unsurlardan biri de sağladığı faydalardır. Oldukça maliyeti düşük olmasına karşın katılımcılara yönelik etkili yararları vardır. Bunlar;

1. Olmayı kolaylaştırması.
2. Gerçekleri kolaylıkla öğrenebilme imkânı sağlamasıdır.
3. Bireyler arasında iletişimi arttırması.
4. Fikirlerin hızlıca yayılmasıdır.
5. Organizasyon ve iletişim maliyetini düşürmesi
5. Daha çok sayıda insanın siyasi veya sosyal olaylara daha kısa sürede reaksiyon gösterebilmesi, şekinde sıralanabilir. (Çildan, Ertemiz, Tumuçin, Küçük, Albayrak, 2012)

4. Sosyal Ağların Gelişim Süreci

İlk sosyal paylaşım ağı 1997 de kurulan SixDegrees'dir. Bunu 2001 yılında Adrian Scott tarafından kurulan özellikle iş dünyasına ve yeni girişimcilere göre tasarlanmış Ryze.com takip etmiş, 2002 yılında da Friendster Jonathan Abrams tarafından yayın hayatına başlamıştır. 2003 yılından sonra sosyal ağ siteleri hızla çoğalmış ve yaygınlaşmış, kullanıcı sayısında muazzam artışlar yaşanmıştır. (Toprak, Yıldırım, Aygül, Binark, Börekçi, Çomu, 2009:27-28) 2004 yılında Harvard Üniversitesi e-posta adresine sahip kullanıcılar ile sınırlı olarak kurulan Facebook zamanla başka üniversitelerden kullanıcıları da bünyesine katmış, 2005 yılında önce lise öğrencilerini, sonrasında ise her kesimin kullanımına açılmıştır. Sosyal ağların yaygınlaşması sonrası Facebook ve MySpace kullanıcı sayıları ile dikkati çekmeye başlamış, özelikle de Facebook oldukça kolay kayıt işlemi, profilin kişiselleştirilmesinde tanınan geniş olanaklar ve etkin ara yüzü avantajları ile hızla yaygınlaşmıştır.

5. Facebook

Facebook ücretsiz olarak hizmet sunmaktadır. Kullanıcılar; yaş, cinsiyet, eğitim ve iş bilgileri, ilişki durumları, hobiler ve ilgi alanları, fotoğraf ve videoları gibi kişisel özelliklerinin yer aldığı profiller oluşturabilmektedirler. Tüm üyelere özel ve herkese açık mesajlar göndererek diğer kullanıcılar ile iletişim kurma olanağı tanınmaktadır. Profilde yer alan bilgiler gizlilik ayarlarına bağlı olarak herkes tarafından görüntülenebilmektedir. Bu özellik hangi bilgilerin arkadaş listesinde bulunan ya da genel kullanıcılar ile paylaşılacağının denetlenmesi olanağı vermektedir.

Facebook'u diğer sosyal ağlardan ayıran en belirgin özelliği uygulama alanını sürekli genişletmesi ve geliştirmesidir. Facebook kuruluşundan bu yana kullanıcıların ihtiyaçlarını enformasyon teknolojilerini ve yeni medya sürecinde iletişim pratiklerini yakından takip ederek karşılamaya çalışmıştır. Nitekim bugün tüm dünyada artan yaygınlığını, 1 milyar kullanıcı sayısına ulaşmasını ve değerini milyarlarca dolara çıkarmasını sürekli kendini güncelleyerek kullanıcılar için cazip hale getirmesine borçludur. Ayrıca tüm dünyaya yayılmış olması da bir diğer belirgin özelliğidir. (Toprak,Yıldırım, Aygül, Binark, Börekçi, Çomu, 2009:40-41) Bu özelikleri ile de Facebook hem dünyada hem de Türkiye'de google.com'dan sonra en çok ziyaret edilen web sayfası olmuştur (www.alexa.com)

Yapılan araştırmalarda kullanıcıların Facebook'u, arkadaş bulmak, denetim ve gözetleme, video, resim, fotoğraf, müzik ve fikir paylaşımı, oyun oynamak, siyaset, e-ticaret, ihbar, cinsel ve örgütlenme amaçları için kullandıkları belirlenmiştir. (Toprak, Yıldırım, Aygül, Binark, Börekçi, Çomu, 2009:41) Halk oyunları ile ilgilenen bireyler ile yapılan görüşmelerde Facebook'u kullanım amaçlarına ilişkin yapılan değerlendirmelerinde de daha çok örgütlenme amaçlı kullandıkları gözlemlenmiştir. Örgütlenme amaçlı kullanımda konuyla

ilgili coşkulu tartışmaların yaşandığı gruplar açılmakta, üyeler her türden söylemi geliştirebilmekte, aynı şekilde, karşıt fikirli bir başka üye de buna karşılık verebilmektedir. Genel olarak üyeler kendileri gibi düşünen diğer üyelerle bir arada olma davranışı sergilemektedir. Grubun adı çoğu zaman ortak bir fikri, ideolojiyi yansıtır niteliktedir. (Toprak, Yıldırım, Aygül, Binark, Börekçi, Çomu, 2009:41)

Amerikalı yazar Jarvis, Facebook'un insan yaşamındaki yeri ile ilgili olarak şu notu düşüyor. Oğlum Jake bana "Facebook lisenin en sevdiğim kısmıydı" demişti. Ben lisede en çok sevdiğim bir kısmın olduğunu zannetmiyorum. Bu onların okul günlerini 24 saate çıkardı. Benim gençliğimde bu ancak sonsuz bir cehennem döngüsü için bir formül olurdu. (Jarvis, 2012:9)

6. Halk Oyunları ve Facebook

Sosyal ağlarla birlikte toplumsal ilişkilerin sürdürülmesi, yeni arkadaşlıkların edinilmesi, günlük hayata dair tecrübe, bilgi ve becerilerin paylaşılması sanal ortam üzerinden yürütülmeye başlanmıştır. Bu da her geçen gün daha fazla ve farklı amaçlara hizmet eden sosyal ağ gruplarının oluşmasına yol açmıştır. **(**Erdem, 2010:54) Halk oyunları camiası da hem kurumsal olarak (Thof ve diğer dernekler), hem de bireysel olarak (Antrenörler, hakemler, oyuncular ve diğerleri) bu gruplar arasında yerini almış, binlerce üyeye sahip ve konusu sadece halk oyunları olan gruplar kurularak Facebook üzerinden seslerini duyurmaya başlamışlardır. Kurulan yüzlerce grubun içerisinden üye sayıları ile dikkat çeken Thof'un Sesi, Türkiye Üniversiteler Halk Oyunları Grubu, Thof Türkiye, Halk Oyunları Eğitim, Kültür ve Sanat Platformu, Thof Antrenörleri, Halk Oyunları Paylaşım Grubu gibi grupları örnek gösterebiliriz.

Jarvis Facebook üzerinde açık olmanın ve paylaşımın faydalarını;

1. Dağıtım biçimidir.
2. Bildirme aracıdır.
3. Pazarlama biçimidir.
4. Çeşitlilik içerir.
5. Değişim aracıdır olarak sıralamıştır. (Jarvis, 2012:178-179)

Ayrıca Jarvis; Facebook'un ilişkiler kurmak, işbirliği yapılmasını sağlamak, kalabalığın bilgeliğini serbest bırakmak, övgü bahşedilmesini sağlamak ve örgütlemek gibi işlevleri olduğunu da ortaya koymuştur. (Jarvis, 2012.61-79)

Halk oyunu gruplarına dâhil olan bireylere Jarvis'in bu tespitleri hatırlatılarak, Facebook gruplarında olmaları ile bu tespitlerin ilişkisi sorulmuş ve büyük ölçüde tespitlere katıldıkları gözlenmiştir. Halk oyuncuların Facebook'u kullanım amaçlarının;

1. Dağıtım ve bildirme
2. Pazarlama
3. Çeşitlilik sağlama
4. Gelişim ve değişim, şeklinde olduğu, ayrıca, söz konusu grupların hem kendi üzerlerinde, hem de diğer grup üyeleri üzerinde bahsi geçen işlevlerin yerine getirildiği de söylenebilir.

Facebook üzerinde kurulu bulunan ve üye sayıları ile dikkat çeken Thof'un Sesi, Türkiye Üniversiteler Halk Oyunları Grubu, Thof Türkiye, Halk Oyunları Eğitim, Kültür ve Sanat Platformu, Thof Antrenörleri, Halk Oyunları Paylaşım Grubu adlı grupların içeriği incelendiğinde de ağırlıklı olarak yapılan paylaşımların amaçları şu şekilde tespit edilmiştir.

1. İletişim
2. Bilgi paylaşımı
3. Toplantı duyuruları
4. Kurs, eğitim, seminer duyuruları
5. Yarışma, gösteri ve diğer etkinlik duyuruları
6. Vefat ve hastalık duyuruları
7. Bilgi, belge ve materyal arama duyuruları
8. Yayın duyuruları

9. Yardım kampanyaları
10. Yeni dostluklar kurma ve mevcut ilişkileri geliştirme
11. Duyguları ifade etme aracı

7. Sonuç

Facebook bir yandan bireyin temsiline, kendi kimliğini sergilemesine olanak tanırken, diğer yandan oluşturulan gruplar yoluyla toplumsal, kültürel ve siyasal örgütlenmelere olanak tanımaktadır. Sağladığı yararlar ve yerine getirdiği işlevleri dolayısıyla da her kesimin ilgi odağı olduğu gibi halk oyunu ile ilgilenen yönetici, hakem, antrenör, oyuncu ve diğer bireylerin de yoğun ilgisi ile halk oyunları camiası için vazgeçilmez bir platform haline gelmiştir. Faceboook aracılığı ile yazılı ve görsel bilgi transferi kolaylaşmış, bu da son yıllarda halk oyunlarının yaygınlaşmasında, öğrenilmesinde, bilgi ve beceri düzeyinin artmasında son derece olumlu katkılar sağlamıştır. Ancak sistem içerisinde bir kontrol mekanizması olmadığından gerçeği yansıtmayan ve oyunlar için oldukça önemli olan "otantik" yapıya zarar verebilecek geçerli ve güvenilir olmayan bilgilerin de paylaşıldığı söylenebilir. Her alanda olduğu gibi bu alanda da az da olsa var olan bilgi kirliği için bir denetim ve kontrol mekanizması kurmak oldukça zordur. Bu sorun ancak ilgili bireylerin bilgi düzeylerinin arttırılması ile çözüme kavuşabilir. Her şeye rağmen Facebook'un halk oyunu ile ilgilenen bireyleri yakınlaştırdığı, bilgilendirdiği ve bu camiaya daha fazla birey kazandırma yolunda yarar sağladığı söylenebilir.

8. Kaynaklar

Ada, S., Çiçek, B., Kaynakyeşil, G.,"Çevrimiçi Sosyal Ağ Sitesi Kullanımını Etkileyen Motive Edici Faktörler Üzerine Bir Araştırma"**, Akademik Bilisim Konferansi**, Antalya, 2013,

Akın, B.; Ergem, Ö., Güleroğlu, M., Gürbüz, T., "E-Öğrenme ve Sosyal Ağlar" **Akademik Bilisim Konferansi**, Antalya, 2013

Boyd, D.M., Ellison, N.B., "Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship", **Journal of Computer-Mediated Communication** Sayı 13, 2007

Çildan, C., Ertemiz, M., Tumuçin, H.K., Küçük, E., Albayrak, D.; "Sosyal Medyanın Politik Katılım ve Hareketlerdeki Rolü" **Akademik Bilisim Konferansi**, Uşak, 2012

Erdem, E., "Elektronik Medya ve Yeni bir Medya Olarak Sosyal Ağlar", **İstanbul Üniversitesi SBE Yüksek Lisans Tezi,** İstanbul, 2010

Jarvis, J., "E-Sosyal Toplum", Çev. Kök, Ç., **Kapital Medya**, İstanbul, 2012

Toprak, A., Yıldırım, A., Aygül, E., Binark, M., Börekçi, S., Çomu, T., "Toplumsal Paylaşım Ağı Facebook" **Kalkeden Yayıncılık**, İstanbul, 2009

8. Web Kaynakları

http://tr.wikipedia.org/wiki/Sosyal_medya#mw-navigation, (1)Erişim 06.12.2013

http://tr.wikipedia.org/wiki/Sosyal_a%C4%9Flar, (2)Erişim 06.12.2013

http://www.alexa.com/topsites/countries Erişim Tarihi:11.12.13).

http://socialnetworking.lovetoknow.com/Characteristics_of_Social_Networks, (Erişim Tarihi: 11.12.13).

Sağlık Hizmetleri MYO Öğrencilerinin Sosyal Paylaşım Sitelerini Kullanım Durumları ve Buna İlişkin Motivasyon Düzeyleri

Pelin Uyar[1], Fikret Ceylan[1], Ahmet Yılmaz Özen[2]

[1] Uludağ Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bursa

[2] Hürriyet İlkokulu Müd.Yard. Ahmet Yılmaz ÖZEN, Adana

pelinediz@uludag.edu.tr, fceylan@uludag.edu.tr, ahmetozen01@mynet.com

Özet: Bu araştırmada Uludağ Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu (MYO) öğrencilerinin, sosyal paylaşım sitelerini kullanım durumları ve buna ilişkin motivasyon düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın evrenini Uludağ Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu'nda 2013- 2014 Eğitim Öğretim yılında öğrenim gören (N=305) öğrenciler oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin bilgisayar, internet ve sosyal paylaşım sitelerini kullanımıyla ilgili durumlarını öğrenmeye yönelik soruları içeren anket formu ile Gülnar, Balcı ve Çakır (2010) tarafından geliştirilen ve facebook, youtube vb. web sitesi kullanıcılarının motivasyonlarını belirlemeye yönelik hazırlanan ölçek kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS 18.0 istatistik programına aktarılmış, frekans, yüzde aritmetik ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. Alt problemler doğrultusunda Manova analizi kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar belirlenmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların; sosyal paylaşım sitelerini kullanma motivasyonu en yüksek düzeyde "ilişkiyi sürdürme" alt boyutunda algılanmıştır. Bunu sırasıyla "bilgi arama", "boş zamanları değerlendirme", "eğlence", "kişisel statü", "medya alışkanlığı" ve "performans" izlemektedir. En düşük motivasyon düzeyi ise "narsizm ve kişisel sunum" alt boyutunda algılanmıştır. Elde edilen sonuçların konu ile ilgili diğer çalışmalara katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnternet, sosyal paylaşım siteleri, motivasyon.

The Motivation Level of the Vocational School of Health Services Students Concerning Using Social Network Sites

Abstract: Taking into consideration the fact that, the developing technology with a great speed; the computer, internet and social network play an important role in our daily lives. Especially social sites such as Facebook and Twitter are the most popular ones. According to datas announced in January 2013 at socialbakers.com internet site in Turkiye; Türkiye with 32 million facebook users is the 6th.in the world. Therefore, the companies, governmental offices and universities foolowing these sites, can give advertisements and reach many people easily. In a research planned due to this fact, it is aimed to specify the motivation level of the students using social network system at Uludağ Üniversity Health Services Vocational High School. The universe of this research is directed by the 2013-2014 education year students studying. (N=305) As a mean of data collection,,the questionnaire by Gülnar, Balcı ve Çakır (2010), aiming to mark the state of the students using social network and websites such as facebook, twitter and e.g.

Research results obtained from the data transferred to the SPSS 18.0 statistical program. After data was characterized according to frequency, percentage and arithmetic mean, they were analyzed

and results were defined in accordance with sub_problems by using Manova Analysis. Results of the study participants' motivation to use social networking sites at the highest level "continue the relationship" was detected in the sub_dimensions. This was followed by "information search", "enjoying free times", "leisure", "personal status", "media habits" and "performance" to watch. If the lowest level of motivation "narcissism and personal presentation" was detected in the sub_dimensions. The results obtained will contribute to other studies on the subject prescribed.

Key Words: İnternet, social allocation sites, motivation.

1. Giriş

Teknolojinin her geçen gün biraz daha ilerleme kaydettiği yüzyılımızda bilgisayar, internet ve sosyal ağlar günlük hayatın bir parçası haline gelmiş durumdadır. Özellikle Facebook ve Twitter, sosyal paylaşım ağlarında popüler dönemlerini yaşamaktadır. socialbakers.com adlı internet sitesinin Kasım 2013 verilerine göre; Türkiye yaklaşık 32 milyon facebook kullanıcısıyla dünya genelinde 6. sırada yer almaktadır. Dolayısıyla sanal ortamda bu kadar insanın bir araya geldiği ve takip ettiği şirketler, devlet kurumları, üniversiteler vb. yapılar bu sosyal ağlarda var olmakta, reklam vermekte ve insanlara daha kolay ulaşabilmektedirler. Bir zamanlar duygu ve düşüncelerimizi aktardığımız mektuplar da şimdilerde yerini mail ve sosyal medya ortamlarına bırakmış durumdadır. Birçok insan için sosyal paylaşım siteleri, vazgeçilmezler listesinde ilk sıraya oturmuştur. Sağlık sektörü de sosyal medyada gün geçtikçe daha etkin rol oynamaya başladı. Hastane ve sağlık kurumları için sosyal medya tabanlı pek çok hizmet açılmaya başladı. Uludağ Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO sağlık sektörüne 5 programıyla (Tıbbi Laboratuvar Teknikleri, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri, Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik, Anestezi, İlk ve Acil Yardım Programları) nitelikli insan gücü yetiştiren bir eğitim kurumudur. Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada "Sağlık Hizmetleri MYO öğrencilerin sosyal paylaşım sitelerini kullanımlarına ilişkin motivasyon düzeyleri" incelenmektedir.

Bu araştırmada;

- Öğrencilerin bilgisayar ve interneti kullanım durumları nedir?
- Öğrencilerin sosyal paylaşım sitelerini kullanım durumları nedir?
- Öğrencilerin sosyal paylaşım sitelerine ilişkin motivasyon düzeyleri nedir?
- Öğrencilerin sosyal paylaşım sitelerini kullanımına ilişkin motivasyon düzeyleri internete en çok bağlandıkları cihaz değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Sorularına cevap aranmaya çalışılmıştır.

2. Yöntem

Çalışmada Sağlık Hizmetleri MYO öğrencilerinin interneti ve sosyal paylaşım sitelerini kullanım durumları ve buna ilişkin motivasyon düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amacın gerçekleştirilmesi için, literatürde daha önce konuya yönelik olarak yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır (Kasalak ve diğerleri, 2013). Gerekli düzenlemelerin yapılmasından sonra ankete son hali verilmiştir. İki bölümden oluşan ankette; öğrencilerin bilgisayar, internet ve sosyal paylaşım sitelerini kullanım durumlarının yanı sıra sosyal paylaşım sitelerini kullanımlarına ilişkin motivasyon düzeylerinin ölçülmesi amacıyla, Gülnar, Balcı ve Çakır (2010) tarafından geliştirilen facebook, you tube ve benzeri web sitesi kullanıcılarının motivasyonlarını belirlemeye çalıştıkları bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini (N=305), Uludağ Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO öğrencileri oluşturmuştur ve anketin uygulaması 2013 Aralık döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda; toplam 211 anket geri dönmüş ve geri dönüş yüzdesi %69.0 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS 18.0 istatistik programına aktarılmış, frekans, yüzde(%), aritmetik ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin sosyal paylaşım sitelerini kullanımına ilişkin motivasyon düzeylerini belirlenebilmesi için de, ankette yer alan ifadelerin puanlamasında "Hiç Katımıyorum (1)", "Katılmıyorum (2)", "Kısmen Katılıyorum (3)", "Katılıyorum (4)" ve "Tamamen Katılıyorum (5)" şeklinde 5'li likert ölçeği kullanılmıştır. Veriler alt problemler doğrultusunda Manova analizi kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar belirlenmiştir. Ölçekten her bir alt boyuttan alınan puan arttıkça motivasyon düzeylerinin arttığı şeklinde yorumlanmıştır.

Değişkenler	**Sayı**	**%**
Kendinize ait veya evde ortak kullandığınız bilgisayarınız var mı?		
Evet	**185**	**87,7**
Hayır	**26**	**12,3**
Bilgisayarın günümüzün vazgeçilmez teknolojilerinden biri olduğuna katılıyor musunuz?		
Fikrim yok	**6**	**2,8**
Katılmıyorum	**29**	**13,8**
Katılıyorum	**176**	**83,4**
Bilgisayar kullanım amaçlarınız arasında hangisi sizin için öncelikli geliyor?		
İnternete bağlanmak	**138**	**65,4**
Oyun oynamak	**6**	**2,8**
Öğretici ve geliştirici programlar ile çalışmak	**14**	**6,7**
Ders ve ödev hazırlığı	**27**	**12,8**
Müzik dinlemek	**3**	**1,4**
Film izlemek	**12**	**5,7**
Diğer	**11**	**5,2**
Düzenli bir internet erişiminiz var mı?		
Evet	**164**	**77,7**
Hayır	**47**	**22,3**
İnternete en çok hangi cihaz ile bağlanıyorsunuz?		
Dizüstü Bilgisayar	**58**	**27,5**
Cep Telefonu	**99**	**46,9**
Masaüstü Bilgisayar	**47**	**22,3**
Tablet Bilgisayar	**5**	**2,4**
İnternete bağlanmayan	**2**	**0,9**
Haftada internette geçirdiğiniz zaman ortalama ne kadardır?		
En fazla 1 saat	**31**	**14,7**
1-5 saat arası	**89**	**42,2**
5-12 saat arası	**50**	**23,7**
12 saat ve üstü	**41**	**19,4**
Okul dışında arkadaşlarınızla yüz yüze geçirdiğiniz zaman ne kadardır?		
Hiç	**3**	**1,4**
En az günde 1 saat	**77**	**36,5**
Haftada 1-2 gün birkaç saat	**72**	**34,1**
Ayda 3-4 kez, değişen zaman süreleri	**31**	**14,7**
Diğer	**28**	**13,3**
Sosyal paylaşım sitelerini ne kadar süredir kullanıyorsunuz?		
Kullanmıyorum	**15**	**7,1**
1 yıldan az	**12**	**5,7**
1-3 yıl	**53**	**25,1**
3 yıldan fazla	**131**	**62,1**
İnternette geçirdiğiniz zamanın kaçta kaçını sosyal paylaşım sitelerine ayırıyorsunuz?		
% 0-20	**50**	**23,7**
% 21-40	**42**	**19,9**
% 41-60	**45**	**21,3**
% 61-80	**53**	**25,1**
% 81-100	**21**	**10**
Sizce en popüler sosyal paylaşım hangisidir?		
Facebook	**151**	**71,6**
Youtube	**14**	**6,6**
Twitter	**20**	**9,5**
Dailymotion	**19**	**9**
Google Plus	**2**	**0,9**
Diğer	**5**	**2,4**
Toplam	**211**	**100**

Tablo 1: Öğrencilerin Bilgisayar, İnternet ve Sosyal Paylaşım Sitelerini Kullanım Durumlarına İlişkin Dağılımı (n=211)

3. Bulgular

Tablo 1'de öğrencilerin bilgisayar kullanım durumlarını içeren bulgular incelendiğinde, öğrencilerin %87,7'sinin kendine ait veya evde ortak kullandığı bilgisayarının olduğunu, %83,4'inin bilgisayarın günümüzün vazgeçilmez teknolojilerinden olduğuna katıldığını ve %65,4'ü bilgisayar kullanım amaçlarının öncelikle internete bağlanmak olduğunu belirttikleri görülmektedir.

Öğrencilerin internet kullanım durumlarını içeren bulgular incelendiğinde; öğrencilerin %77,7'sinin düzenli bir internet bağlantısının olduğu görülmektedir. Öğrencilerin %46,9'u internete cep telefonuyla bağlandıklarını, %42,2'si haftada internette geçirdiği zamanın ortalama 1-5 saat olduğunu, %36,5'i okul dışında arkadaşlarıyla birebir (yüz yüze) geçirdiği zamanın en az günde 1 saat olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin sosyal paylaşım sitelerini kullanımlarını içeren bulgular incelendiğinde; öğrencilerin %62,1'i 3 yıldan fazla sosyal paylaşım sitelerini kullandıklarını belirtmiştir. %25,1'i internette geçirdikleri zamanın % 61-80'ini sosyal paylaşım sitelerine ayırdıklarını, %71,6'sı en popüler sosyal paylaşım olarak facebook'u gördüklerini belirtmişlerdir.

Tablo 2'de katılımcıların sosyal paylaşım sitelerini kullanım motivasyon düzeylerine ilişkin bulgular; narsizm ve kişisel sunum, medya alışkanlığı ve performans, boş zamanları değerlendirme, bilgi arama, kişisel statü, ilişkiyi sürdürme ve eğlence boyutları altında incelenmiştir. Tablo 2 incelendiğinde Sağlık Hizmetleri MYO öğrencilerine göre sosyal paylaşım sitelerini kullanma motivasyonu en yüksek düzeyde "ilişkiyi sürdürme" ($\overline{X}$ =2.64) alt boyutunda algılanmıştır. Bunu, sırasıyla bilgi arama ($\overline{X}$ =2.61), "boş zamanları değerlendirme" ($\overline{X}$ =2.43), "eğlence" ($\overline{X}$ =2.38), "kişisel statü" ($\overline{X}$ =2.09) , "medya alışkanlığı ve performans" ($\overline{X}$ =2.00), izlemektedir. En düşük motivasyon düzeyi ise narsizim ve kişisel sunum ($\overline{X}$ =1.86) alt boyutunda algılanmıştır.

Narsizm ve kişisel sunum boyutunda en yüksek ortalamanın "Kendi karakterimi ve hobilerimi sergileyebiliyorum" ($\overline{X}$ =2.13)" maddesi için hesaplandığı görülmektedir. Katılımcılar bu ifadeye "çoğunlukla" katıldıklarını belirtmişlerdir. En düşük ortalamanın ise, "Kendimi daha aktif kılabilmek, gösterebilmek için kullanıyorum ($\overline{X}$ =1.75)" maddesinde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Medya alışkanlığı ve performans boyutunda en yüksek ortalamanın "Hoşlandığım insanların fotoğraf ya da video paylaşmasını istiyorum" ($\overline{X}$ =2.10)" maddesi için hesaplandığı görülmektedir. En düşük ortalamanın ise, "Bir gruba ait hissetmek için kullanıyorum ($\overline{X}$ =1.84)" maddesinde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Boş zamanları değerlendirme, boyutunda en yüksek ortalamanın "Yapacak başka bir şey bulamadığım zaman bu sitelere takılıyorum" ($\overline{X}$ =2.58)" maddesi için hesaplandığı görülmektedir. En düşük ortalamanın ise, "Bu tarz siteler çok renkli eğlenceli ($\overline{X}$ =2.32)" maddesinde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Bilgi arama, boyutunda en yüksek ortalamanın "Bir çok konu hakkında fikir sahibi olmama olanak veriyor" ($\overline{X}$ =2.67)" maddesi için hesaplandığı görülmektedir. En düşük ortalamanın ise, "İlgi çekici video ve fotoğraf albümleri görmek için kullanıyorum ($\overline{X}$ =2.51)" maddesinde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Kişisel statü, boyutunda en yüksek ortalamanın "Kendimi geliştirebilmek için kullanıyorum" ($\overline{X}$ =2.33)" maddesi için hesaplandığı görülmektedir. En düşük ortalamanın ise, "Başkaları tarafından desteklenmek için kullanıyorum ($\overline{X}$ =1.92)" maddesinde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

İlişkiyi sürdürme boyutunda en yüksek ortalamanın "Tanıdığım insanlarla iletişim halinde

olmak için kullanıyorum ($\overline{X}$ =2.78)" maddesi için hesaplandığı görülmektedir. En düşük ortalamanın ise, "Unuttuğum biriyle iletişim kurmak için kullanıyorum ($\overline{X}$ =2.48)" maddesinde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Eğlence boyutunda en yüksek ortalamanın "İyi vakit geçirmemi sağlıyor. ($\overline{X}$ =2.47)" maddesi için hesaplandığı görülmektedir. En düşük ortalamanın ise, "Beni çok fazla eğlendiriyor. ($\overline{X}$ =2.30)" maddesinde ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Madde no	Boyutlar ve İfadeler	Ortalama	Standart Sapma	Hiç Katılmıyorum(%)	Katılmıyorum(%)	Kısmen Katılıyorum(%)	Katılıyorum(%)	Tamamen Katılıyorum(%)
	1.Boyut: Narsizim ve Kişisel Sunum							
1.	Kendimi daha fazla aktif kılabilmek, gösterebilmek için kullanıyorum	1.75	0.78	44.5	36.5	17.0	2	0.0
2.	İnsanların arasında daha kolay bir şekilde tanınıyorum	1.88	0.87	40.8	33.2	22.7	3.3	0.0
3.	İnsanların benim hakkımda daha fazla bilgi edinmelerini istiyorum	1.75	0.86	47.9	32.7	15.2	4.3	0.0
4.	Romantik ilişkiler yaşayabilmek için kullanıyorum	1.81	0.85	45.5	30.3	21.8	2.4	0.0
5.	Başkalarının benim özel ilgilerim hakkında ki bilgilerini sergilemek için kullanıyorum	1.81	0.84	43.1	36.5	16.6	3.8	0.0
6.	Kendimi ifade etmemi sağlıyor	1.95	0.86	34.6	40.3	20.4	4.7	0.0
7.	İnsanların zihninde kendim hakkında iyi bir izlenim bırakmak için	1.83	0.81	40.3	38.4	19.0	2.4	0.0
8.	Kendi karakterimi ve hobilerimi sergileyebiliyorum	2.13	0.88	25.6	43.1	23.7	7.6	0.0
Boyut 1:		**1.86**	**0.44**					
	2.Boyut: Medya alışkanlığı ve Performans							
9.	Hoşlandığım insanların fotoğraf ya da video paylaşmasını istiyorum	2.10	0.88	28.0	39.8	26.5	5.2	0.5
10.	Fotoğraf ve videoları kontrol etmek hayatımın bir parçası oldu	1.96	0.92	37.0	37.0	19.4	6.2	0.5
11.	Güncellenen fotoğraf ya da video var mı diye düzenli kontrol ediyorum	2.07	0.92	30.8	38.9	22.3	8.1	0.0
12.	Bu tarz sitelerde albümlerdeki belli kişileri tartışıyorum	1.88	0.94	45.0	27.0	23.7	3.3	0.9
13.	Önemli veya özel kişilerin fotoğraflarını paylaşımlarını görmek için kullanıyorum	2.10	0.87	28.0	38.9	27.5	5.7	0.0
14.	Özel kişiler hakkında albümlerden bilgi edinip takip ediyorum	2.08	0.91	32.2	32.2	30.3	5.2	0.0
15.	Bir gruba ait hissetmek için kullanıyorum	1.84	0.92	49.3	19.0	29.9	1.9	0.0
Boyut 2:		**2.00**	**0.53**					
	3.Boyut: Boş zamanları değerlendirme geçirme							
16.	Bu tarz sitelerde dolaşmak günlük bir rutin iş haline döndü	2.33	0.95	21.8	35.1	31.3	11.4	0.5
17.	Zamanın geçmesini sağlıyor	2.40	0.89	17.5	34.6	37.9	10.0	0.0
18.	Yapacak başka bir şey bulamadığım zaman bu sitelere takılıyorum	2.58	0.94	14.7	29.9	37.9	17.5	0.0
19.	Fotoğraflara ve videolara göz atarken farkına varmadan çok vakit harcıyorum	2.50	0.99	18.0	28.9	34.6	17.5	0.0
20.	Bu tarz siteler çok renkli ve eğlenceli	2.32	0.99	16.1	46.9	26.5	9.5	0.9
Boyut 3:		**2.43**	**0.67**					
	4.Boyut: Bilgi Arama							
21.	Görmek istediğim birçok şeyi sağlıyor	2.64	0.90	11.4	30.8	39.8	18.0	0.0
22.	Birçok konu hakkında fikir sahibi olmama olanak veriyor	2.67	0.95	12.3	28.9	37.9	20.4	0.5
23.	Kültürüm hakkında bilgi elde ediyorum	2.56	0.97	16.6	28.4	37.4	17.1	0.5
24.	Gelişen teknolojiyi takip ediyorum	2.65	0.90	10.0	33.6	37.0	19.4	0.0
25.	İlgi çekici video ve fotoğraf albümleri görmek için kullanıyorum	2.51	0.93	15.6	32.7	36.0	15.6	0.0
Boyut 4:		**2.61**	**0.72**					
	5.Boyut: Kişisel Statü Durumlar							
26.	Başkaları tarafından desteklenmek için kullanıyorum	1.92	0.95	45.0	21.8	28.9	4.3	0.0
27.	Gelecek hakkında daha olumlu düşüncelere sahip olmak için kullanıyorum	2.03	0.93	35.5	32.2	25.6	6.6	0.0
28.	Kendimi geliştirebilmek için kullanıyorum	2.33	0.91	19.9	37.4	32.2	10.4	0.0
Boyut 5:		**2.09**	**0.71**					
	6.Boyut: İlişkiyi Sürdürme Durumları							
29.	Unuttuğum biriyle iletişim kurmak için kullanıyorum	2.48	0.91	14.2	37.9	33.2	14.7	0.0
30.	Tanıdığım insanlarla iletişim halinde olmak için kullanıyorum	2.78	0.81	4.3	33.2	42.7	19.9	0.0
31.	Aile fertleriyle ve arkadaşlarla bağ kurmamı sağlıyor	2.66	0.88	9.5	32.7	39.3	18.5	0.0
Boyut 6:		**2.64**	**0.71**					
	7.Boyut: Eğlence							
32.	Beni çok fazla eğlendiriyor	2.30	0.89	19.0	42.2	28.4	10.4	0.0
33.	İyi vakit geçirmemi sağlıyor	2.47	0.83	11.8	39.3	38.4	10.4	0.0
Boyut 7:		**2.38**	**0.79**					

Tablo 2. Motivasyon Sorularına Ait Betimleyici İstatistikler (n=211)

Üniversite öğrencilerinin sosyal paylaşım sitelerini kullanımına ilişkin motivasyon düzeyleri internete en çok bağlandıkları cihaz değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek için tek yönlü çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) kullanılmıştır. Farklı gruplar için bağımlı değişkenler arasında ana kütle varyans/kovaryans mat-

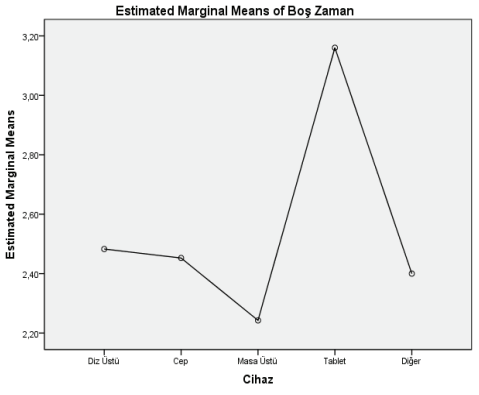
rislerinin eşitliği hipotezi Box M testi ile test edilmiştir. Sonuçlara göre gruplar üzerinden gözlenen varyans kovaryans matrislerinin eşitliği hipotezi istenildiği üzere reddedilmemiştir (Box M test=50.52, p=0.432; p>0.05). Bu sonuç bağımlı değişkene ait puanların varyans-kovaryans matrislerinin homojen olduğu anlamına gelmektedir.

Analiz sonucunda internete en çok bağlandıkları cihaz değişkeni üniversite öğrencilerinin sosyal paylaşım sitelerini kullanımına ilişkin motivasyon düzeyleri istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilemektedir (Wilks' Lambda = 0.825, F (hesap) = 1.412, p<0.05). Anlamlı sonuç sonrasında, her bir faktör için gerçekleştirilen bireysel tek yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde aşağıdaki Tablo 3 elde edilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin internete en çok bağlandıkları cihazlar öğrencilerin boş zamanlarını değerlendirme ve geçirme motivasyonlarına [F(hesap) = 2.53, p <0.05], olan etkisi istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. En çok tablet bilgisayarı ile bağlanan üniversite öğrencilerinin boş zamanlarını değerlendirme ve geçirme boyutundaki motivasyon düzeyleri en yüksektir.

D.K.		Değişken	Kareler Toplamı	s.d.	Kareler Ortalaması	F	p
Cihaz	dimension1	Narsizm	1,116	4	,279	1,427	,226
		Medya	1,102	4	,276	,969	,426
		Boş Zaman	4,529	4	1,132	2,527	,042
		Bilgi Arama	2,181	4	,545	1,034	,391
		Statü	1,769	4	,442	,856	,491
		İlişki Sürdürme	2,485	4	,621	1,222	,303
		Eğlence	1,795	4	,449	,712	,585

Tablo 3: Varyans Analizi Tablosu



Şekil 1: Kestirilmiş Marjinal Ortalamalar

4. Sonuç

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin %87,7'sinin kendine ait veya evde ortak kullandıkları bilgisayarları mevcut ve düzenli bir internet erişimleri (% 77,7) olduğu görülmektedir. Zaten öğrenciler bilgisayar kullanım amaçlarının öncelikli olarak (% 65,4) internete bağlanmak olduğunu ifade etmişlerdir. Bilgisayarlar gelişen teknoloji sayesinde çok ucuzlamış ve bugün evlerimize kadar girmiş vaziyettedir diyebiliriz. Öğrencilerin %83,4'ü bilgisayarın günümüzün vazgeçilmez teknolojilerinden biri olduğuna katıldıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler bütün kamu ve özel iş yerlerinin bilgisayar kullanımına geçiş yapmış olduğunun doğal olarak da bu gelişmenin dışında kalmanın mümkün olmadığının bilincindedirler. Öğrencilerin internete bağlanırken en çok tercih ettikleri cihazın cep telefonu olduğunu görüyoruz. Bunun sebebi artık günümüzde akıllı telefonlar sayesinde nerede olursak olalım, internete girebiliyor, tüm WWW dünyasını gezebiliyor olmamız olabilir. Ayrıca mobil internet paket-

lerinin makul fiyatlarda olması da bunda etkilidir diyebiliriz. Öğrencilerin internette haftada en fazla geçirdikleri zaman ortalama 1-5 saat arası iken, en az vakit geçirme ise 1 saatten az olduğu görülmektedir. Öğrencilerin çoğunluğu 3 yıldan fazla bir süredir sosyal paylaşım sitelerini kullandıklarını ve gene çoğunluğu internette geçirdikleri zamanın % 60-80 sosyal paylaşım sitelerine ayırdıklarını ifade etmektedirler. Buradaki sonuçlardan öğrencilerin internete kavuşur kavuşmaz sosyal paylaşım sitelerini kullanmaya başladıklarını söyleyebiliriz. Öğrenciler en popüler sosyal paylaşımın facebook olduğunu düşünüyor. Bu sonuçlar İntel firmasının "Genç Türkiye Araştırması" olarak adlandırdığı araştırmanın sonuçlarıyla da (Chip,2012) benzerlik göstermektedir.

Araştırma da, öğrencilerin sosyal paylaşım sitelerini kullanma motivasyon düzeyleri incelendiğinde motivasyonu en yüksek düzeyde ilişkiyi sürdürme boyutu iken en düşük düzeyde narsizim ve kişisel sunum boyutu olmuştur. Kasalak ve diğerleri, 2013 tarafından yapılan çalışmada da bu tür bir sonuca ulaşılmıştır. İlişkiyi sürdürme boyutunun yüksek düzeyde çıkmasının sebebini sosyal ağ uygulamalarının kuruluş amaçlarından birinin yüksek verimde iletişim ve etkileşim ortamı sağlaması olmasına dayandırabiliriz. Sağlık Hizmetleri MYO öğrencilerinin sosyal paylaşım sitelerini kullanımına ilişkin motivasyonu en düşük düzeyde Narsizim ve Kişisel Sunum boyutunun çıkması ise öğrencilerin sanal ortamları güvenli bulmamasından kaynaklanabilir. Sosyal paylaşım sitelerinde tanıdığı insanlarla iletişim halinde kalabiliyor ama tanımadıkları kişilere karşı temkinliler.

Öğrencilerin motivasyon düzeyleri en yüksek olan görüşleri sırasıyla: Tanıdığı insanlarla iletişim halinde olmak, birçok konu hakkında fikir sahibi olmasına olanak vermesi, aile fertleriyle ve arkadaşlarıyla bağ kurmasını sağlaması, gelişen teknolojiyi takip edebilmeleri olarak görülmektedir. Öğrencilerin motivasyon düzeyleri en düşük olan görüşleri sırasıyla: Kendimi daha fazla aktif kılabilmek, gösterebilmek için kullanıyor olmaları, insanların kendileri hakkında daha fazla bilgi edinmelerini istemesi, romantik ilişkiler yaşayabilmek olarak görülmektedir.

Sağlık Hizmetleri MYO öğrencilerin internete en çok bağlandıkları cihaz öğrencilerin boş zamanlarını değerlendirme ve geçirme motivasyonunu etkilemektedir. Tablet bilgisayarı ile bağlanan öğrencilerinin boş zamanlarını değerlendirme ve geçirme boyutundaki motivasyon düzeyleri en yüksektir. Bunun sebebi tablet bilgisayarların taşınabilirliği ve ekran boyutunun avantajları olabilir. Google'ın yan kuruluşu AdMob firmasının, 1.400 kişinin baz alınarak hazırladığı anketin sonucuna göre de tablet bilgisayarların kullanım amaçlarının başında oyun oynamak, bilgi aramak, e-posta atmak, haber okumak, sosyal ağlarda dolaşmak, müzik dinlemek ve video izlemek gelmektedir.

Araştırmanın sonucu olarak Sağlık Hizmetleri MYO öğrencilerinin sosyal paylaşım sitelerine ilgilerinin yüksek olduğu daha çok tanıdıkları insanlarla iletişim halinde olmak için kullandıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin internete en çok bağlandıkları cihazlar bile motivasyon düzeylerini etkilemektedir.

5. Kaynakça

Erkan,K.,Koyuncu,B.,Meder,M.,Sağıroğlu,Ş.,Yıldırım,M.,Yıldız,F.veAli,G.(ed.). Temel Bilgi Teknolojileri (s.25) Ankara: Pegem A yayıncılık.

Gülnar,B.,Balcı, Ş. & Çakır, V. (2010). Facebook, YouTube ve Benzeri Web Sitesi Kullanıcılarının Motivasyonları. Bilig 54: 161-184

Kasalak,T.F.,Kasalak,G.,Oral,O. (2013). Üniversite 1.sınıf Öğrencilerinin Sosyal Paylaşım Sitelerini Kullanımına İlişkin Motivasyon Düzeyleri. Erişim:20 Eylül 2013, Akademik Bilişim Konferansı 2013 ağ sitesi ab.org.tr/ab13/bildiri/186.pdf

Socialbakers (2013), Facebook Türkiye Raporu – Ocak 2013 [infografik] http://smgconnected.com./facebook - turkiye - raporu-ocak-2013. internetten erişim tarihi 20.01.2013

http://www.maxicep.com/portal/tablet-bilgisayarlarin-kullanim-amaci-ne.html

Araçlarda On Board Diagnostic Sistem ve Mobil Cihaz Uygulamaları

Gül Fatma Türker, Akif Kutlu
Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Isparta
gulturker@sdu.edu.tr, akutlu@sdu.edu.tr

Özet: On-board Diagnostic (OBD) sistem, araçların network akışını izlemek için kullanılan SAE tarafından geliştirilen bir standart bağlantıdır. Araç donanımları ve motorun çalışması hakkında bilgi veren OBD için farklı araç modellerinde kullanılmak üzere çeşitli protokoller geliştirilmiştir. 1990 yıllarının ortalarında OBD II standardı olarak ortaya çıkmış ve günümüz araç teknolojisinde halen kullanılmaktadır. OBD II uyumlu modüller araç sensörlerinden araç beyin ünitesine iletilen karmaşık sinyalleri kolayca okuyabileceğiniz bir şekilde gösterebilmektedir. Bu çalışmada OBD hakkında bilgilendirme yapılmış ve kullanımı yaygınlaşmasını sağlamak için gerekli donanım ve mobil cihazlar üzerinde çalışabilen yazılımlar anlatılmıştır. Böylece trafikte araç sürücülerine yardımcı olabilecek araç bilgisini, yol bilgisini gösteren uygulamaların kullanılabileceği gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler: OBD II, GPS, Akıllı Telefon, Araç, Trafik, IOS, Android

Controller Area Network and Medical Device Applications

Abstract: On-board Diagnostic (OBD) system, is a standard connection used to monitor the flow of network developed by the SAE. Different protocols are improved for the OBD which gives information about hardware of the vehicles and motor work as to be used in different vehicle models. By the middle of 1990's, OBD II hes been emerged as the standard, it is still used in today's vehicle technology. OBD II compliant vehicles can monitor to be read complex signals which is transmitted to brain unit of the vehicle from vehicle sensors. In this study, information has been given about OBD, to ensure the widespread use of hardware softwares which can run on the mobil devices told. Thus, application has been shown that can help to drive the vehicle in traffic information, road information can be used for illustrating the application has been shown.

Keywords: OBD II, GPS, Smart Phone, Vehicle, Traffic, IOS, Android

1. Giriş

On-Board Diagnostic bir aracın kendi kendine tanı ve raporlama yeteneğini yapabilmesini sağlayan bir otomotiv terimidir. OBD sistemleri aracın alt sistemlerine, sensor bilgilerine, motor hakkında çeşitli verilere erişimi sağlar. OBD ile teşhis edilen alınan bilgi miktarı 1980'lerde piyasa sürülen versiyonlarından bu yana çok değişmiştir. 1990'lı yılların ortalarından sonra üretilen birçok araçta OBD gelişmiş hali olan OBD II standardı kullanılmaktadır [1].

Günümüzde araçların Akıllı Ulaşım Sistemlerindeki (ITS - Intelligent Transportation Systems) ilerleyen teknoloji ile uyum sağlayabilmesi için otomotiv sanayisi üretimde akıllı araçların yer almasını amaçlıyor [2]. Trafik yönetim sistemlerinde trafikte farklı modelde ve farklı yıllarda üretilmiş araçlar göz önünde bulundurularak kontrolün gerçekleştirilmesi için standart olan OBD portu üzerinden araçların bilgileri yönetim sisteminde kullanılan teknolojiye uyumlu hale getirilir. OBD II SAE tarafından genişletilmiş bir standart olarak birçok araçta kullanılmaktadır [3].

Araçların kolay kullanımının uygulanabilir olması amacıyla araç bilgilerine erişim, iletim, araçlarda değişiklik sağlayan işlemler ve sistemin karışıklığını azaltan, kabloların artışını, kontrolünü sağlayan çalışmalar yapılmaktadır [4]. Akıllı telefon endüstrisi hızla gelişmektedir. Yüksek hesaplama hızı ve kablosuz haberleşme imkanı sağlayan akıllı telefonlar ile uygun bir arabirim kullanılarak mevcut araçların bilgisi sürüş esnasında kullanıcıya iletilebilir [2].

Araç network'ünü izleyebilmek için OBD II protokollerini kullanarak tasarlanmış çok sayıda OBD II cihazı bulunmaktadır. OBD teknolojisi ve kablosuz teknolojinin birleşmesi ile mobil cihazların izleme ve kontrol uygulamalarına ağırlık verilmiştir[5]. OBD teknolojisi ile bilgi toplama ve araç hakkında sürücü bilgilendirme, aracın hata kodlarını izleme işlemlerini kolayca gerçekleştirilir [6]. Geliştirilen ana standart olan OBD II ile sürücü bilgilendirmede aracın elektronik kontrol üniteleri (ECUs-Electronic Control Units) ile haberleşmesi sonucu veriler toplanır [4].

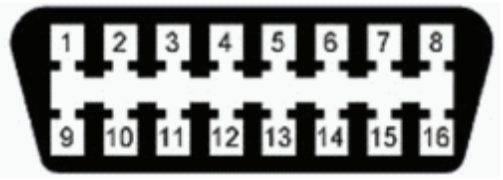
OBD II üzerinden alınan veriler kullanılarak iphone ile araç takip uygulamaları gerçekleştirilmiştir [7-8]. Apple gerçek sürüş testleri ile iphone platformunu uygulamalı hayata geçirmiştir [9]. Kablosuz yapılan çalışmalar içerisinde: OBD teknolojisi ve kablosuz teknoloji birleştirilerek araç hakkında sürücüyü bilgilendiren uygulamalar güvenli bir şekilde kablo karışıklığı olmadan iletilmiştir [4]. Yapılan çalışmalarda kablosuz teknolojilerden bluetooth ile mobil cihaz üzerinden aracın performansı, veri haberleşmesi izlenebilmektedir. Hayati önem taşıyan elektromekanik parametreler ve yakıt tüketimi gibi veriler izlenebilirken aracın hataları hakkında bilgileri de ilgili servise iletilmektedir [10].

Bu çalışmada, araçların network akışını izlenmesini sağlayan OBD portu hakkında bilgilendirme yapılmıştır. OBD protokollerine uyumlu çalışan kablolu kablosuz cihazlar anlatılmıştır. Trafikte sürücülerin bu verilere hızla erişme imkanını sağlayan ios ve android temelli yazılımlar incelenmiştir. Yapılan araştırma ile sürücülerin araç hakkında gerçek zamanlı daha fazla bilgiye sahip olmalarını sağlayarak trafikte olası hata risklerini azaltması hedeflenmiştir.

2. OBD II Standardı

OBD II standardı teşhis konnektörünü, onun bağlantı uçlarının tipini ve kullandığı elektriksel sinyal protokollerini, mesaj formatını belirtir.

16 pinli J1962 konnektörü tüm araçlar için kullanılan bir standarttır. Konnektör bağlantısı beş farklı protokolü desteklemektedir.



PIN	Tanımlama	PIN	Tanımlama
1	Vendor Option	9	Vendor Option
2	J1850 Bus +	10	J 1850 Bus -
3	Vendor Option	11	Vendor Option
4	Chasis Ground	12	Vendor Option
5	Signal Ground	13	Vendor Option
6	CAN (J-2234) High	14	CAN (J-2234) Low
7	ISO 9141-2 K-Line	15	ISO 9141-2 K-Line
8	Vendor Option	16	Battery Power

Tablo 1 OBD II Konnektör

Her durumda 4 ve 5 numaralı uçlar ground olarak, 16 numaralı uç ise kaynak girişi olarak belirlenmiştir. 12 volt ile kaynak girişi sağlanır. CAN uygulamalarında 6 ve 14 numaralı uçlar kullanılır. CAN'in avantajlarından biri yüksek hızda bit transferini desteklemesi ve CANH(pin 6) ve CANL(pin 14) olarak 2 veri akış yolunu desteklemesidir.

Modern OBD uygulamalarında gerçek zamanlı veri sağlamak için sayısal bir iletişim standardı kullanılır.

İletişim Protokolleri :

- SAE J1850 PWM (Pulse-Width Modulation),
- SAE J1850 VPW (Variable Pulse Width),
- ISO 9141-2,
- ISO 14230 KWP2000 (Keyword Protocol 2000)
- ISO 15765 CAN

Bu protokoller elektriksel uç atamaları açısından aralarında belirgin bir farklılık bulunmaktadır. Birçok araç bu protokollerden sadece birini kullanmaktadır. Chrysler ISO 9141, General Motor SAE J1850 VPW ve Ford SAE J1850 PWM kullanmaktadır [11].

Araç içinde arızaları tanımlamak ve düzeltmek için Diagnostic Trouble Codes(DTC) olarak bir kod dizisi standartlaştırılmıştır [1]. Aracın her bir parametresine karşılık bir kod bulunur, kodların karşılıkları DTC kod listesinden izlenerek arıza tespiti yapılır [2].

On-bard Diagnostic Parameter ID (OBD PID) kodları aracın Elektronik Kontrol Ünitesi üzerinden verilerin çağırılmasını sağlar. Hyper terminal üzerinden bağlantı sağlayan bir donanım ile haberleştirilerek OBD-II ile aracın verileri okunabilir. Farklı yazılımlar ile belirli PID kodları kullanıcı tarafından araca gönderilerek veriler izlenebilir [11]. Araç için gerekli protokol seçimi gerçekleştirilir ve SAE 1979 standardı ya da 15031-5 standardı ile belirtilen aracın test modları ile PID kodlarının listesi araç üreticileri tarafından belirlenmiştir. Standart PID kodları ile örneğin MOD 01 PID 00 seçilerek tüm araçlara erişim sağlanabilir. Ancak sınırlı bir erişim hakkı verilmiştir araçlar tüm modlarda PID kod karşılıklarının değerlerini desteklemeyebilir.

Aracın elektronik ve mekanik parçalarını kontrol eden sensör vb sistemler üzerinden veri almada kullanılan OBD komutları seri haberleşmede de kullanılan AT olarak bilinen komutlardır. Komutlar veri paketleri halinde sıkıştırılarak araca iletilir, gelen veri birçok standarda göre 3 byte olarak bir header, chechsum ve mesaj formatı gibi bölümlerden oluşur. Aracın verileri Hexadecimal olarak alınır [6]

Mode	Description
01	Show current data
02	Show freeze frame data
03	Show diagnostic trouble codes
04	Clear trouble codes and stored values
05	Test results, oxygen sensors
06	Test results, non-continuously monitored
07	Show 'pending' trouble codes
08	Special control mode
09	Request vehicle information
0A	Request permanent trouble codes

Tablo 2 SAE1979 standartlı teşhis test mod

3. OBD II ile Uyumlu Donanım ve Yazılım ELM327

Araç bilgisinin alınmasında kullanılan OBD II cihazları birden fazla araca uyumlu olarak geliştirilmiştir. Farklı marka ve modelde üretildikleri gibi kablolu ve kablosuz bağlantı özellikleri ile kullanıcı kitlesini bilgisayarlardan mobil cihazlara çekmiştir. OBD II cihazları bluetooh ve wi-fi teknolojileri ile desteklenerek kablosuz haberleşme sağlanmıştır. Kablosuz haberleşme imkanı sağlayan mobil cihazlar ile aracın OBD soketine uyumlu Bluetooth ve wifi teknolojilerini destekleyen OBD II scanner olarak farklı kitler bulunmaktadır.



Şekil 1 OBD Cihazı

ELM327 OBD uyumlu araç network tarama cihazıdır. ISO15765-4 (CAN), ISO14230-4 (KWP2000), ISO9141-2, J1850 VPW, J1850 PWM protokollerini destekler ELM327 OBD-

II için çeşitli yazılımlar geliştirilmiştir. Araç sensörlerinden bilgileri alıp bilgisayarda görüntülemeye olanak sağlar. Bluetooh, Wi-Fi ve USB erişimli modülleri geliştirilmiştir [10].

Şekil 1'de ELM327 OBD Bluetooth modülü gösterilmiştir. Farklı versiyonları ve cihaz yeteneklerine sahiptir. Yetkili servislerde ve tamircilerde kablolu olanları mevcuttur. Farklı boyutta olan, wi-fi, bluetooth, usb bağlantı özellikleri ile bilgisayarlardan ve android, iOS temelli mobil cihazlardan araç network bilgisi izlemeye olanak sağlar. ELM327 cihazından alınan standar veriler;

- Motor devir
- Hesaplanmış yük değeri
- Antifiriz ısısı
- Yakıt sistemi durumu
- Araç hızı
- Kısa mesafe yakıt sarfiyatı
- Uzun mesafe yakıt sarfiyatı
- Emiş manifold basıncı
- Timing advance
- Hava emiş sıcaklığı
- Hava akış oranı
- Oksijen sensör voltajı
- Yakıt basıncı

Elektronik kontrol ünitesi(ECU) herhangi bir arıza oluştuğunda bir kod numarası bildirir. Bu kodlar Hata Arıza Kodları(Trouble Codes) olarak değerlendirlir [7].

Android, symbian ve windows işletim sistemli tablet, telefon ve bilgisayar ile veriler kablo olmadan, bluetooth ile izlenebilir ve düzenlenebilir, ancak iOS işletim sisteminde kablosuz Wi-Fi özelliği kullanılır.

Mobil cihazlar ile ELM327 üzerinden haberleşen yazılımlar geliştirilmiştir. Android ve iOS tabanlı yazılımlar aşağıda verilmiştir.

Android tabanlı ELM327 cihazı yazılımları; Torque ELM327 ile uyumlu çalışan en kapsamlı yazılım olarak geliştirilmiştir. IOS tabanlı ELM327 cihazı yazılımları; DashCommand, iOBD2, MobileScan OBD, MD4MyCar, LogWorks, Rev, Roaders, EOBD

Mobil cihazların veri iletimi yeteneklerinden faydalanılarak araçtan alınan veriler ile sürücü bilgilendirilir. Sonraki bir adım olarak trafik yönetim sistemlerine araç konum, hız vs. Bilgileri iletilerek trafikte çevre araçlarla haberleşmesi sağlanarak güvenli bir sürüş yolu sağlanabilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Trafikte akıllı taşıma sistemlerin (ITS) uygulama çalışmaları sürdürülürken trafik yönetim sistemlerini(TMS) destekleyen çok sayıda farklı teknoloji kullanılmaktadır. Yol ve araç bilgilerinin sürücü tarafından anlık olarak izlenebilmesi çeşitli trafik kazalarının önlenmesi açısından önemlidir. Araç bilgilerinin sürücüler tarafından hızla alınmasını sağlayan OBD II standardının desteklediği donanım ve yazılım uygulamalarının kullanımı ile yol tıkanıklık sorunları, kazalar engellenebilir. Araç hakkında sürücü bilgilendirme işlemini gerçekleştirebilecek en yaygın teknoloji olan akıllı telefonlarda geliştirilen yazılımların kolaylık sağlayacağı açıktır. Mobil cihazların yetenekleri kullanılarak Trafik Yönetim Sistemlerine dahil edilebilecek projeler geliştirilebilir.

5. Kaynaklar

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/On-board_diagnostics

[2] Akademik 1: Zaldivar J., T. Calafate C., Carlos Cano J., Manzoni P., " Providing Accident Detection in Vehicular Networks Through OBD-II Devices and Android-based Smartphones ", 5th IEEE Workshop On User MObility and VEhicular Networks, 2011.

[3] http://www.obdii.com

[4] Chen Y., Xiang Z., Jian W., Jiang W., " Design and Implementation of Multi-Source Vehicular Information Monitoring System in Real Time ", Proceedings of the IEEE International Conference on Automation and Logistics Shenyang, China August 2009.

[5] Adnan K. Shaout and Adam E. Bodenmiller, 'A Mobile Application for Monitoring Inefficient and Unsafe Driving Behaviour', The international Arab Conference on Information Technology, ACIT, Saudi Arabia, December 11-14, 2011

[6] Čabala M., Gamec J., "Wireless Real-Time Vehicle Monitoring Based On Android Mobiel Device", Acta Electrotechnica et Informatica, Vol. 12, No. 4, 7–11, 2012.

[7] Jeong D.W., Jang J.W., " Mobile-based Vehicle Supplies Check Management System", ICUFN 2012,IEEE.

[8] Menard T., Miller J.," Comparing the GPS Capabilities of the iPhone 4 and iPhone 3G for Vehicle Tracking using FreeSim_Mobile", 2011 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV) Baden-Baden, Germany, June 5-9, 2011.

[9] Michele Ruta, Floriano Scioscia, Filippo Gramegna, Sciascio E.," A Mobile Knowledge-based System for On-Board Diagnostics and Car Driving Assistance", The Fourth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies. UBICOMM 2010.

[10] Tahat A., Said A., Jaouni F., Qadamani W., " Android-Based Universal Vehicle Diagnostic and Tracking System ", 16th International Symposium, 2012 IEEE.

[11] Fong A., "OBD II PID Reader", CPE Project, 2013.

Bluetooth Tabanlı Çoklu Geçiş Denetleyici Sistem Tasarım ve Gerçeklemesi

Mehmet Tümay
Çankırı Karatekin Üniversitesi, Elektronik Otomasyon Bölümü, Çankırı
mtumay@karatekin.edu.tr

Özet: Kampüs girişlerinde çoklu girişi destekleyen ve güvenlik görevlilerinin çalışmasını kolaylaştıracak elektronik personel tanıma ve kimlik doğrulama sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sistemler veri toplama ve değerlendirme bileşenlerinden meydana gelmektedirler. Veri toplama işlemleri Radyo frekansıyla ve biyometrik sistemlerle yapılabilmektedir. Bu tür sistemlerde kullanılacak altyapı nedeniyle maliyetleri büyük olmaktadır. Kampüsler gibi çoklu girişe ihtiyaç duyulan yerlerde girişte kullanılacak personel bilgilerin kaydedilmesi riskler de içermektedir. Bu çalışmada yukarıda belirtilen dezavantajları ortadan kaldıran Bluetooth tabanlı ucuz maliyetli çoklu girişi destekleyen bir sistem önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Bluetooth, ID, Çoklu geçiş.

Design and Implementation of Bluetooth Based Multi-Pass Controller System

Abstract: Campus security guards at the entrance and supports multiple inputs to facilitate the operation of electronic identification and authentication systems are needed to staff. These systems are composed of data collection and evaluation component. Data collection procedures can be done with radio frequency and biometric systems. In such systems are large costs due to infrastructure will be used. Campuses in places such as the need for multiple entry personnel to be used in the entry includes information recorded risks. In this study, which eliminates the above mentioned disadvantages of the Bluetooth-based system that supports multiple input cheap cost is proposed.

Keywords: Bluetooth, ID, Multi-Pass

1. Giriş

Günümüzde kısa mesafeli kablosuz veri iletimi için sıklıkla bluetooth cihazlar kullanılmaktadırlar. Bu çalışmada bluetooth cihazların yaydığı sinyalleri kullanarak personellerin çoklu geçişine izin veren düşük maliyetli, bir geçiş denetleyicisinin tasarımı ve uygulaması anlatılmıştır. Bu sistemde geçiş yapmak isteyen kişilerin sahip olduğu cep telefonu gibi bluetooth sinyali yayan herhangi bir mobil cihazın bilgileri, kullanılan bluetooth modülün bağlı olduğu gömülü sistemle okunmaktadır. Gömülü sistem bilgisayarla seri iletişime geçerek geliştirilen bilgisayar yazılımı yardımıyla alınan bilgiler değerlendirilmektedir. Tanıma işlemi gerçekleştiğinde kişilerin ortamdan geçişi takip edilmiş olmaktadır.

Kampüs girişlerindeki güvenlik görevlilerinin çalışmasını kolaylaştırmak amacıyla personel tanıma ve kimlik doğrulama sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çoklu girişleri destekleyen elektronik tanıma bina ya da kampüs içindeki gidilecek yerlerin elektrik, ısınma ve havalandırma gibi ihtiyaçlarının gereksiz kullanılmasını önleyerek enerji tasarruf için kullanılabilecek bilgiler de edinmeyi sağlayabilecektir.

Elektronik geçiş sistemlerinde sesle ve videoyla çalışan, kartla çalışan, tuş takımıyla çalışan, yaklaşım anah-tarlarıyla çalışan, biyometrik sistemle çalışan, radyo frekanslarıyla çalışan sistemler kullanılabilmektedir [1].

Kampüs girişlerinde güvenlik görevlilerinin işini güvenli bir biçimde gerçekleştirebilmeleri için gömülü sistemli güvenlik sistemleri üzerine çalışmalar yapılmıştır [2].

Barcodlu kartlar ziyaretçi ve personel girişi için kullanılabilmektedir. Kart okuyucuya kısa mesafeden okutula-bilen bu kartlar, kirlendiklerinde ya da hasar gördüklerinde kullanılamamakta ve çoklu girişi desteklememektedirler [3].

Üzerindeki manyetik şerit içerisine bilgi saklanabilen manyetik şeritli kartlar, içerdikleri yonga sayesinde manyetik kartlardan daha fazla bilgiyi güvenli bir şekilde saklayabilen Smart kartlar uygun kart okuyucularla Bankamatik "Automatic Teller Machine" (ATM) ve Satış Noktası "Point of Sale" (POS) cihazlarında kullanılmaktadırlar. Ancak bu kartlar da çoklu girişi desteklememektedirler [4].

Kampüslerde kullanılan biyometrik tanıma sistemlerinde; parmak izi okuma, el geometrisi ve iris tarama gibi biyometrik sistemlerle uygulanan personel tanıma sistemlerin ilerleyen zaman içinde yüz tanıma, yürüyüş tanıma gibi biyometrik sistemlerin yaygınlaşmasıyla kampüslerdeki güvenliği sağlamada önemli rol oynayacağı ön görülmektedir [5].

Radyo frekansı kullanarak kimlik tanıma işlemi yapmayı sağlayan Radio Frequency Identification (RFID) teknolojisi, tanıma bilgilerini içerecek biçimde programlanabilen bir etiket ve okuyucudan meydana gelmektedir. Pasif RFID'ler hiç bir enerji kaynağı barındırmazlar ve okuyucunun gücüyle çalışırlar. Aktif RFID'lerse 3-5 voltluk bir besleme kaynağı içerirler, RFID etiketleri, radyo frekansı ile yapılan sorgulamaları alıp cevaplamaya olanak tanıyan bir silikon yonga, anten ve kaplamadan meydana gelir. Yonga, içerisinde tanımlama bilgileri saklar. Anten, radyo frekansı kullanarak tanımlama bilgilerini okuyucuya iletir. Kaplama ise etiketin bir nesne üzerine yerleştirilebilmesi için yonga ve anteni çevreler. RFID teknolojisinde, düşük frekans (LF) 125–134 kHz, yüksek frekans (HF) 13.56 MHz, ultra yüksek frekans (UHF) 860–960 MHz, 2,45 GHz ve süper yüksek frekans (SHF) 5,8 GHz frekansları kullanılabilmektedir. 0,5m ile 100m arası mesafeden okunabilmektedirler [6]. RFID'lerle geçiş kontrol sistemleri üzerine yapılan çalışmalar da vardır [7]. RFID teknolojisiyle çoklu geçiş sistemleri tasarlanabilir.

Bluetooth teknolojisi; 2,4-2,483 GHz frekans aralığında düşük güç tüketimli bir biçimde kablosuz iletişim yapılabilmesini sağlayan teknolojidir. Bu frekans bandı sanayi, bilimsel ve tıbbi uygulamalar için tahsis edilmiştir ve ISM (Industrial, Scientific and Medical) bandı olarak adlandırılan frekans aralığında yer almaktadır. ISM bandı lisans gerektirmemektedir ve bu frekans aralığında çalışan, değişik amaçlarla kullanılabilen çeşitli cihazlar üretilebilmektedir [8].

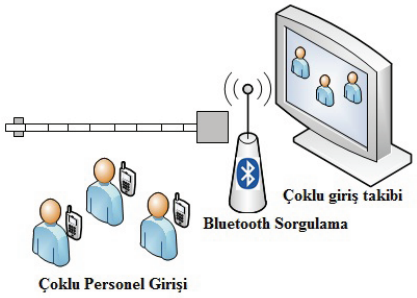
Personel tanıma ve kimlik doğrulama çalışmalarında RFID'den daha iyi bir şekilde mobil ve akıllı telefonların bluetooth sinyallerini kullanarak personel tanımayı sağlayan sistemler üzerine çalışmalar yapılmıştır [9-10-11].

Bluetooth sinyalleri kullanılarak güvenlikli olması istenen bina, kampüs giriş kapılarından geçişlerde kullanılabilecek sistemlerin tasarımı üzerine çalışmalar bulunmaktadır [12].

Veri güvenliği ve bütünlüğünü test etmek için kullanılan, şifreleme algoritmaları vardır. Bunlardan biri olan MD5 algoritması girdinin büyüklüğünden bağımsız olarak 128 bitlik bir çıktı üretir ve girdideki en ufak bir bit değişikliği bile çıktının tamamen değişmesine sebep olur [13].

Bu yazıda; çoklu kimlik tanıma işlemini Bluetooth sinyallerini kullanarak yapan gömülü sistemli ve bilgisayar (PC) erişimli bir sistem tanıtılmıştır. Bluetooth sinyalleriyle kimlik

algılamak amacıyla yapılan Bluetooth kimlik tanımlayıcı; iki kısımdan meydana gelmektedir. İlk kısım sinyalleri algılamak için yapılmış olan bluetooth dedektör devresi, ikinci kısım da sorgulama kısmıyla elde edilen veriler yardımıyla önceden tanımlanmış personel kimlik ve resim bilgilerini cihazın bağlı olduğu bilgisayar ekranında göstermek için oluşturulmuş PC yazılımıdır.



Şekil.1 Bluetooth çoklu giriş kimlik tanımlayıcı genel yapısı.

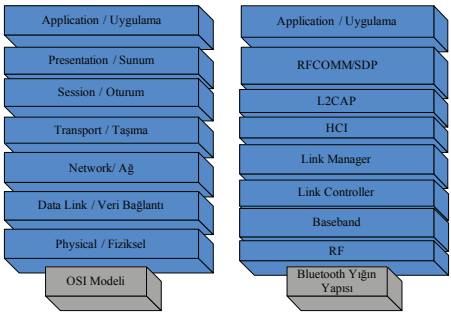
Bu makale şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde bluetooth teknolojisi tanıtılmıştır, Üçüncü bölümde sistemin genel mimarisi ve donanımı hakkında bilgiler verilmiştir, Dördüncü bölümde sistemin yazılımı hakkında bilgi verilmiştir ve beşinci bölüm olan son bölümde de elde edilen sonuçlar dile getirilerek gelecekte konuyla ilgili yapılabilecek çalışmalardan söz edilmiştir.

2. Bluetooth Teknolojisi

Bluetooth teknolojisinde ISM bandında yer alan 2400 – 2483,5 MHz'lik bir frekans aralığı kullanılır. Bu frekans bandı; 1MHz'lik 79 RF kanalına ayrılmıştır; bazı ülkelerde 23 RF kanalı kullanılmaktadır [14].

2.1 OSI Bluetooth Karşılaştırması

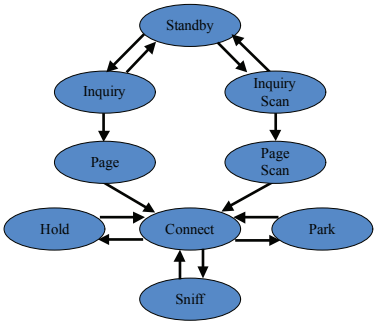
Bluetooth teknolojisi OSI (Open Systems Interconnect) referans modeli ile birebir modellenmekle birlikte, Bluetooth protokol yığını ile OSI referans modelini Bluetooh protokol yığınındaki görev dağılımını ifade etmek için, birbiriyle ilişkilen-dirilebilir. OSI ile Bluetooh protokol yığınının karşılaştırılması Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil.2 OSI referans modeliyle bluetooth protokol yığınının karşılaştırması [15]

2.2 Bluetooth Cihaz Algılama

Bluetooth cihazları; inquiry prosedürünü kullanarak önce etraflarındaki diğer aygıtları bulurlar. Haberleşmek isteyen aygıtlar ise page scan ile bağlantı kurabilirler [16].



Şekil.3 Bluetooth sorgulama ve bağlantı prosedürü

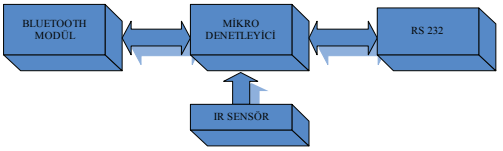
2.3 Bluetooth cihaz adresleri

Bluetooth cihaz adresleri (MAC) 48 bitlik adreslerdir ve sorgulama neticesinde bu adres 12 adet hexadecimal karakter (60A1-0A-34A1ED gibi) olarak gözlenir [17].

3. Sistem Tasarım ve Gerçeklemesi

3.1 Bluetooth dedektörü.

Bluetooth dedektörü devresi bluetooth modül, gömülü sistem, kızılötesi (IR) sensör ve seri iletişim biriminden oluşmaktadır.



Şekil.5 Bluetooth sorgulama devresi.

Bluetooth dedektör devresi; bluetooth cihazların cihaz adreslerini yani MAC numaralarını ve cihaz adını algılamakta. Cihaz adı (ID) (C3510 gibi) ve MAC adresi bilgilerini (60A1-0A-34A1ED gibi) toplamaktadır.

Bluetooth Modül: class1 modul kullanılmıştır. 3.3 volt ile çalışan modül gömülü sistemle yazılımsal Universal Asenkron Receive and Transmit (UART) ile iletime sokulmuştur.



Şekil.6 LM400 Bluetooth modül

LM400 modülü ETSI (Europen Telecommunication Instute)'nin cep telefonları ve modem benzeri cihazlar için geliştirdiği standartlardan biri olan Modülün sorgulama yapabilmesi için manual master moda ayarlanması gerekmektedir. İletişim hızı ayarı ve temel AT komut ayarları tabloda gösterilmiştir.

AT Kodu	**İşlevi**
ATL2 \r	19200 bps iletişim hız ayarı
ATR0 \r	Master Mod
ATO1 \r	Manual Master Mod
ATF? \r	Tarama işlemi

Tablo 1 Bluetooth komut seti

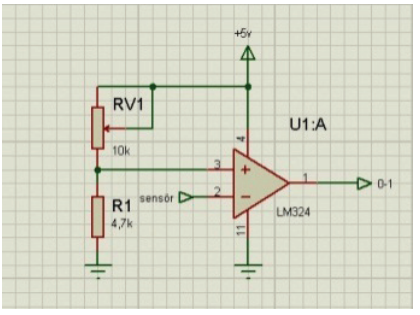
Gömülü Sistem: Bu çalışmada, BT modül ile iletişim kurmak için Microchip firması tarafından üretilen 18F452 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. Bu mikrodenetleyiciyi programlamak için CCS C yazılımı kullanılmıştır.

IR Sensör: Yansıtmalı optocoupler olan bu elemanın içerisinde Kızılötesi Işın (IR) yayan bir diyot ve IR ışınla karşılaştığında voltaj üreten bir fotodiyot vardır. IR diyotun yaydığı ışın bir engele çarpıp geri yansıdığında, yansıyan ışın sensörün alıcısı tarafından algılanır. Engel ile IR sensör arasındaki mesafeye bağlı olarak voltaj üretmektedir.



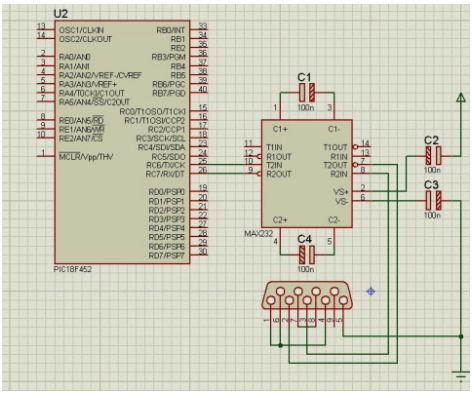
Şekil.6 IR sensör.

IR Sensör bir işlemsel yükselteç (OpAmp) yardımıyla oluşturulan gerilim bölücü devre kullanarak referans geriliminden fazla bir voltaj ürettiğinde Mikrodenetleyiciye arama işlemi yapması için sinyal yollamayı sağlamaktadır.



Şekil 7. IR Sensörlü gerilim bölücü devresi.

PC Seri İletişim Birimi: RS232 iletişim protokolüyle MAX232 entegresi kullanarak mikrodenetleyiciyle PC arasında iletişim kurulmasını sağlayan kısımdır.



Şekil.8 Mikrodenetleyici seri iletişim şeması.

4. Bluetooth PC Arayüzü

Bu çalışmada seri porttan okunan verinin MD5 Hash koduna çevrilerek daha önceden veri tabanına kaydedilen kod ile karşılaştırma yapılması sağlanmaktadır. Böylece veri tabanında personelin özel kayıtlarının tutulmaması amaçlanmaktadır.

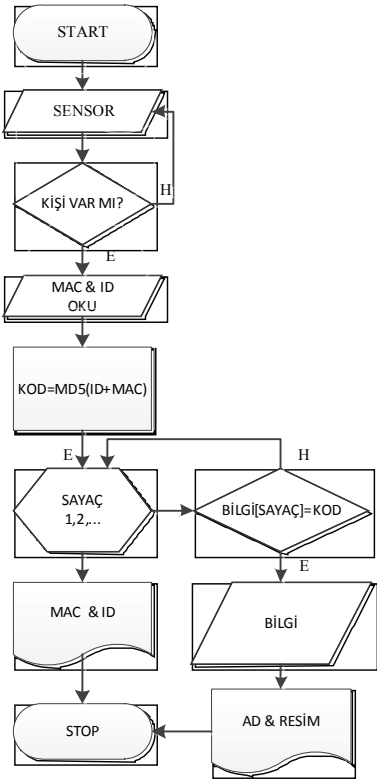
Sorgulama sonucu	**MD5 kodu**
1 C3510 60A1-0A-34A1ED	5E-3F-77-78-F5-AD-47-49-1D-AA-16-26-57-9C-1D-BC

Tablo 2 MD5 kodu

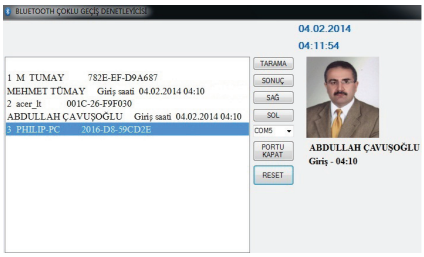
PC Arayüz yazılımı bluetooth dedektör devresini seriport üzerinden kontrol etmeyi sağlamaktadır.

Çoklu geçiş işlemi şu şekilde gerçekleşmektedir: bluetooth dedektör devresindeki sensör bir kişiyle karşılaştığında mikrodenetleyici BT modülün sorgulama yapmasını sağlamaktadır. Sorgulama neticesinde personelin BT cihazının adı ve MAC numarası elde edilmektedir. Elde edilen bu bilgi PC ye aktarılmakta.

PC de kayıtlı bir MAC ve ID koduyla karşılaşıldığında önceden tanımlanmış olan personelin resim ve adı gösterilmektedir. Burada istenirse diğer bilgileri de ekrana aktarılabilir



Şekil.6 Akış diyagramı.



Şekil.7 PC arayüzü.

5. Sonuç ve Öneriler

Tasarlanan ve uygulanan bu sistemle bina, kampüs giriş kapılarından çoklu geçişlerde kullanılabilecek bir sistem oluşturulmuştur. Kullanılan bluetooth modülün aynı anda 7 cihaz tanıyabildiği için gözlemlenmiştir. Daha çok personeli aynı anda tanımak için yazılımsal iyileştirme ya da modül değişikliğine gidilmesi gerekmektedir.

6. Kaynakça

[1] Liu Ting-Kuo, Yang Chung-Huang, "Design and Implementation of Campus Gate Control System Based on RFID", **Asia-Pacific Services Computing Conference, 2008. APSCC '08. IEEE**, 1406 – 1411 (2008).

[2] Lau, K. T., Choo, Y. K., "A microprocessor-based gate security system", **IEEE Transactions on Consumer Electronics**, 35(4), .858 (1989).

[3] Khandokar, M.R.H., Tangim, G., Islam, M.K., Maruf, M.N.I., "Simultaneously multiple 3D barcodes identification using radio frequency", **Signal Processing Systems (ICSPS), 2010 2nd International Conference on Signal Processing Systems (ICSPS)**, 633- 636 (2010).

[4] Kay,J., "Magnetic Stripe Cards," **JTI Technologies Report**, 1-5 (1995).

[5] Akçay, M., Çetinkaya, H.H., "Kampüslerde Uygulanan Yeni Biyometrik Sistemler", **Akademik Bilişim'11**, (2011).

[6] Ward, M., Kranenburg R., Backhouse G., "RFID: Frequency, standards, adoption and innovation", **JISC TechWatch Report**, 1-10 (2006).

[7] Liu Ting-Kuo, Yang Chung-Huang, "Design and Implementation of Campus Gate Control System Based on RFID", **Asia-Pacific Services Computing Conference, 2008. APSCC '08. IEEE**, 1406 –1411 (2008).

[8] S**pecification Of The Bluetooth System Version 1.0 B**, (1999)

[9] Reynolds, Franklin, "Whither Bluetooth?", **IEEE Pervasive Computing**, 7(3), 7-10 (2008).

[10] Kunyu, P., Jiande , Z., Jing, Y., , "An identity authentication system based on mobile phone token" , **IEEE International Conference on Network Infrastructure and Digital Content 2009. IC-NIDC 2009,** 570-575 (2009).

[11] Umezawa, K., Tezuka, S., Hirasawa, S., "An authentication system using smart phones as secure storage", **2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)**, 415–420 (2011).

[12] Çavuşoğlu, A., Tümay, M., "Bluetooth Tabanlı Çok Amaçlı Güvenlik Sistemi Tasarım ve Gerçeklemesi", **Akademik Bilişim'13**, (2013).

[13] Rivest, R., "The md5 message-digest algorithm", **RFC 1321, MIT LCS and RSA Data Security Inc. Cambridge**, 21 (1992).

[14] İnternet: Bluetooth SIG, "Specification Of The Bluetooth System Version 1.0 B", **http://grouper.ieee.org/groups/802/15/Bluetooth/core_10_b.pdf**, (1999).

[15] Gurovski, I., "Self-configuring bluetooothtm networks", **Master's Thesis, Lund Institute of Technology Sweden**, 31-37 (2002).

[16] Altundağ, S., "Scatternet oluşumu ve scatternet üzerinde adresleme için uygulanabilir bir yaklaşım", **Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü Kocaeli**, 4 (2006)

[17] Morrow, R., "Bluetooth Operation And Use", **The McGraw-Hill**, 150-160 (2002).

Labview Tabanlı Bir Elektronik Deney Seti Geliştirilmesi

İsmail Arıcı, Mahmut Tenruh
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Muğla
isarici@mynet.com, tmahmut@mu.edu.tr

Özet: Labview endüstriyel veri toplama uygulamalarında kullanılan, verilerin değerlendirilmesi ve sunumunda kullanıcılarına oldukça esnek seçenekler sunan, grafik olarak programlanabilen bir program geliştirme platformudur. Bu çalışmada Labview programının bu avantajlarından eğitim amaçlı olarak faydalanılması amaçlanmıştır. Geliştirilen veri toplama kartından alınan veriler Labview aracılığı ile bilgisayarda anında değerlendirilebilmekte, grafikler oluşturulabilmekte ve daha sonraki çalışmalarla karşılaştırma yapabilmek için kaydedilebilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Labview, Veri Toplama, PIC16F877, RS232

Developing a Labview Based Electronic Experiment Tool

Abstract: Labview is a software development platform which can be programmed with a graphical interface. Labview is used in applications requiring data acquisition and it offers quite flexible choices to its users at data evaluation and presentation. In this study, it is aimed to use the advantages of Labview program for educational purposes. Data taken from the developed data acquisition hardware can be evaluated instantly on the computer, and graphs can be created and stored via Labview in order to compare in the subsequent measurements.

Keywords: Labview, Data Acquisition, PIC16F877, RS232

1. Giriş

Yapılan bu çalışmada ortaöğretim kurumları ve üniversitelerin Elektrik Elektronik Teknolojileri alanında öğrenim gören öğrencilerinin elektronik laboratuvarı uygulamalarında kullanabilecekleri bilgisayar destekli bir ölçüm sistemi tasarlanmıştır. Sistemin donanım kısmında PIC16F877 mikro denetleyicisi kullanılarak akım ve gerilim ölçümleri yapılmış, yapılan ölçümler RS232 standardında bilgisayara aktarılmıştır. Bilgisayarda seri port üzerinden alınan veriler Labview programı ile işlenerek anlamlı bilgilere dönüştürülmüş ve gösterilmiş, aynı zamanda kaydetme ve analiz imkanı sunulmuştur. Tasarlanan sistem sayesinde öğrenciler yapmış oldukları deneyle ilgili ölçümleri bilgisayar üzerinden gözlemleyebilecek, kaydedebilecek ve gerekli grafikleri oluşturabileceklerdir.

2. Veri Toplama Sistemleri

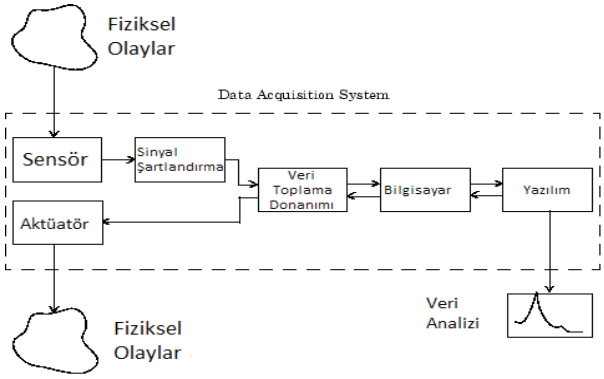
Endüstride araştırma, geliştirme ve ürün kalitesinin testi aşamalarında her türlü fiziksel büyüklüğe ilişkin verileri toplayan ve yararlı bilgiye dönüştüren sistemlere "Veri Toplama Sistemleri" denir [1].

Tipik bir veri toplama sisteminin bileşenleri Tablo 1' de gösterilmiştir [2].

Veri toplama bileşenleri ve bunların birbirleri ile ilişkileri Şekil 1'de gösterilmiştir [2].

Bileşenler	Tanım
Veri Toplama Donanımı	Veri toplama donanımı herhangi bir veri toplama sisteminin kalbidir. Bu donanımın temel görevi analog sinyalleri dijital sinyallere dönüştürmek ve dijital sinyalleri analog sinyallere dönüştürmektir.
Sensörler ve aktüatörler (transdüserler)	Sensörler ve aktüatörler her ikisi de transdüser olabilirler . Transdüserler bir formdaki enerjiyi başka bir forma dönüştüren cihazlardır. Mesela mikrofon, sesi elektrik enerjisine çeviren bir sensör iken; hoparlör, elektrik enerjisini sese dönüştüren bir aktüatördür.
Sinyal Şartlandırma Donanımı	Sensör sinyalleri genellikle veri toplama donanımı ile uyumsuzdur. Bu uyumsuzluğu gidermek için sinyaller şartlandırılmalıdır. Örneğin bir giriş sinyali yükseltilerek ve istenmeyen frekans bileşenleri kaldırılarak şartlandırılır.
Bilgisayar	Bilgisayar bir işlemci, bir sistem saati, veri transferi için bir veri yolu, bellek ve veri depolamak için disk alanı sunar.
Yazılım	Veri toplama yazılımı, bilgisayar ve donanım arasında bilgi alışverişi sağlar.
Alan Kablolama	Transdüser ve algılayıcılardan, sinyal düzenleme donanımına ve veri toplama kartına kadar olan fiziksel bağlantıyı temsil eder.

T**ablo1.** Veri toplama sisteminin bileşenleri



Şekil 1. Veri toplama bileşenleri ve ilişkileri

2.1 Veri Toplama Donanımı

Bir veri toplama kartı, ADC (Analog-to-Digital Converter) kullanarak bir sistemden ölçülen veriyi işlenmesi, sayısal biçime dönüşümü, görüntülenmesi, saklanması ve analiz edilmesi için bir bilgisayara iletebildiği gibi, bunun tersi olarak bilgisayarda işlenmiş sinyalleri DAC (Digital-to-Analog Converter) yardımı ile analog kontrol sinyallerine çevirip bir sistemi kontrol edebilir [3, 4].

Değişik veri toplama kartları farklı firmalar tarafından sağlanmaktadır. Veri Toplama (DAQ: Data Acquisition) donanımının en çok kullanılan bileşeni doğrudan bilgisayara bağlanabilen genişletme veri yolu kartlarıdır. Veri Toplama donanımının bir diğer şekli ise, bilgisayardan bağımsız şekilde veri depolayan, RS-232 ile izlenebilen, kontrol edilebilen ve yapılandırılabilen akıllı günlükçüler ve kontrolörlerdir. Özellikle araştırma, geliştirme ve deney ortamlarında kullanılan diğer bir DAQ türü IEEE-488 arayüzü ile bilgisayardan yapılandırma ve kontrolü yapılabilen veri toplama kartlarıdır [3, 4].

Bir veri toplama kartı şu alt birimlerden oluşur [2]:

- Analog giriş birimi
- Analog çıkış birimi
- Dijital giriş/çıkış birimleri
- Sayıcı/ zamanlayıcı birimleri

2.2 Sensörler ve Aktüatörler (Transdüserler)
Sensörler, fiziksel büyüklükleri veri toplama donanımının girişlerine uygulanabilecek sinyallere dönüştürürler. Aktüatörler ise bir elektriksel sinyali hareket enerjisi ya da başka bir fiziksel büyüklüğe (ses, ısı vb.) dönüştüren elemanlardır. Transdüserler her ikisini de kapsar [2].

Transdüserler, hemen hemen her türlü fiziksel ölçümü gerçekleştirerek karşılık gelen bir elektrik çıkışı sağlayabilirler. Isıl çiftler, termistörler, rezistif sıcaklık sensörleri ve IC sensörler sıcaklığı analog sinyale dönüştürürlerken, akış ölçerler akışın hızına bağlı olarak frekansı değiştirirler. Gergi ölçerler ve basınç transdüserleri gerilme kuvvetlerini ve basıncı ölçerler. Her durumda ölçülen fiziksel nicelikler ile orantılı elektrik sinyalleri üretilir [3, 4].

2.3 Sinyal Şartlandırma Donanımı
Sensör sinyalleri genelde veri toplama donanımı ile uyumsuzdur. Bundan dolayı sensörlerden gelen sinyallerin şartlandırılarak veri toplama donanımı ile uyumlu hale gelmeleri sağlanır. Sinyalin ne şekilde şartlandırılacağı kullanılan sensöre bağlıdır. Sensörden gelen sinyal çok küçükse yükseltilmesi, istenmeyen frekans bileşenleri içeriyorsa filtre edilerek bu istenmeyen sinyallerden arındırılması gerekir. Genel olarak sinyal şartlandırma aşamasında şu işlemler yapılır [2]:

- Filtreleme
- Yükseltme
- Elektriksel izolasyon
- Veri seçme
- Uyartım

2.4. Bilgisayar
Veri toplama için kullanılacak bir bilgisayar işlemci, sistem saati, veri transferi için veri yolları, bellek ve verilerin kaydedilmesi için boş disk alanı sağlar [2].

İşlemci verilerin hangi hızda donanımdan kabul edileceğini kontrol eder. Sistem saati alınan verilerle ilgili zaman bilgisini sağlar. Verinin yalnızca ölçülüp kaydedilmesi değil aynı zamanda bu ölçümün ne zaman yapıldığının bilgisinin de elde edilip kaydedilmesi gerekir [2].

Veriler veri toplama donanımından sistem hafızasına doğrudan bellek erişimi (DMA: Direct Memory Access) veya kesmeler yardımı ile aktarılır. DMA donanım kontrollü ve daha hızlı çalışırken, kesmeler kesme isteğinin gelmesi ve bilgisayarın buna cevap vermesi şeklinde çalıştığı için daha yavaştır [2].

2.5 Yazılım
Veri toplama kartları yazılım olmadan çalıştırılamazlar. PC üzerinde veri toplama, veri işleme ve veri izleme yapılabilmesi için yazılım ile birlikte kullanılması şarttır. Bu uygulama yazılımı PC'de bir işletim sistemi altında çalışır [2].

Uygulama yazılımı, interaktif bir panel, bir giriş çıkış programı, bir veri günlükçüsü, bir haberleşme işleyici veya tüm bunların bir bileşimi olabilir [2].

Herhangi bir sistem donanımını programlamak için gerekli yazılım ile ilgili üç farklı seçenek mevcuttur [3, 4]:

- Veri toplama kartının kayıtçılarını doğrudan programlamak,
- Gerekli belirli görevlerle ilgili bir yazılım uygulaması geliştirmek için genellikle donanım ile verilen düşük seviye sürücü yazılımından yararlanmak,
- Donanım ile birlikte verilen veya Labview gibi kullanıma hazır uygulama yazılımından faydalanmak.

2.6 Alan Kablolama
Alan kablolama, transdüser ve algılayıcılardan, sinyal düzenleme donanımına ve veri toplama kartına kadar olan fiziksel bağlantıyı ve eğer sinyal şartlandırma ve veri toplama donanımı bilgisayardan uzakta ise bilgisayar ile donanımın haberleşmesi için kullanılan RS-232 veya RS-485 gibi haberleşme ara yüzleri için yapılan haberleşme kablolamasını temsil eder [3, 4].

Kablolar, özellikle ağır endüstriyel ortamlarda dış gürültünün etkilerinden en çok etkilenebilecek, sistemin en büyük elemanıdır. Kabloların doğru topraklanması ve ekranlanması, gürültünün etkilerini azaltmada çok büyük öneme sahiptir [3, 4].

3. Labview

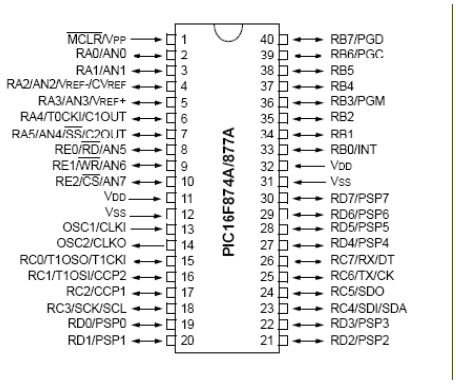
Labview, C veya BASIC gibi bir yazılım geliştirme platformudur. Ancak, Labview önemli bir hususta bu uygulamalardan farklıdır. Diğer programlama sistemlerinde programlar metin tabanlı olarak oluşturulan kod satırlarından oluşurken, Labview grafiksel programlama dili G kullanarak programları blok diyagram şeklinde oluşturur [5].

Labview kullanabilmek için çok derin programlama bilgisi gerekmez. Labview bilim adamları ve mühendislerin yabancı olmadığı terminoloji, ikonlar ve fikirleri kullanır ve programları tanımlamak için metin dili yerine grafiksel sembollere dayanır [5].

Labview'in çoğu programlama görevini yerine getirebilmek için fonksiyon ve alt programlardan oluşan kapsamlı bir kütüphanesi vardır. Labview veri toplama ve VXI enstrümantasyon uygulamalarının Windows, Macintosh ve Sun ortamlarında çalışabilmeleri için özel kütüphaneler içerir. Labview aynı zamanda GPIB ve seri enstrüman kontrolü, veri analizi, veri sunumu ve depolanması için de özel kütüphane ve uygulamalar içerir. Labview geleneksel program geliştirme araçları içerir ve bu sayede kesme ayarlayabilir, verinin program üzerinden nasıl geçtiğini görmek için animasyon şeklinde programı yürütebilir, hata ayıklama için programı adım adım çalıştırabilir ve daha kolay bir şekilde program geliştirilebilir [5].

4. PIC16F877A

PIC16F877A 40 bağlantı uçlu bir mikrodenetleyicidir. Bunların 33 tanesi I/O uçlarıdır. A, B, C, D, E portları olmak üzere toplam 5 adet portu vardır. A portu 6 bit, B portu 8 bit, C portu 8 bit, D portu 8 bit ve E portu 3 bit genişliğindedir. Şekil 2'de mikrodenetleyicinin bağlantı uçları görülmektedir. I/O uçları gerektiğinde ilgili yazmaçların değerleriyle oynanarak farklı amaçlar için kullanılabilir [6].



Şekil 2. PIC16F877A Bağlantı uçları

Özellikler	**PIC16F877**A
Çalışma Hızı	DC – 20MHz
Komut Döngüsü	200ns
Çalısma Voltaj Aralığı	2.0V – 5.5V
Program Belleği	8Kx14 kelime Flash ROM
EEPROM Veri Belleği	256 bayt
Kullanıcı RAM	368x8 bayt
I/O Bacak Sayısı	33
A/D Çevirici	8 kanal, 10 bit
Yakalama/ Karşılaştırma/PWM Modülleri	16 bit Yakalama 16 bit Karsılastırma 10 bit PWM çözünürlük
Seri Çevresel Arayüz	SPI (Master) I2C (Master / Slave) Senkron Seri Port
Paralel Port	8 bit, Harici olarak RD, WR, CS kontrollü
USART / SCI	9 bit adreslemeli
Kesme Kaynağı Sayısı	15
ICD (In – Circuit Debugging)	Var. 2 bacak bağlantısıyla
Osilatör Seçenekleri	Var. XT, RC, HS,
Komut Seti	35 komut

Tablo 2. 16F877A'nın temel özellikleri

PIC16F877A yukarıda sayılan avantajlarına ek olarak gelişmiş özellikler de sunmaktadır. Bunlardan bazıları tablo 2'de gösterilmiştir.

5. Labview Tabanlı Bir Elektronik Deney Setinin Geliştirilmesi

Bu çalışmada Labview programı kullanılarak mesleki ve teknik ortaöğretim kurumları ve üniversitelerin elektrik elektronik bölümlerindeki elektronik laboratuvarı uygulamalarında kullanılabilecek bir ölçüm sistemi geliştirilmiştir. Sistemin blok diyagramı Şekil 3'te gösterilmiştir.

Sistem temel olarak RS232 standardında bilgisayarla haberleşebilen bir veri toplama kartı ve bilgisayar üzerindeki Labview yazılımından oluşmaktadır. Veri toplama kartı üzerinde PIC16F877A mikrodenetleyicisi ve sinyal şartlandırma devresi bulunmaktadır. Sinyal şartlandırma devresi yapılan ölçümleri mikrodenetleyicinin işleyebileceği seviyeye getirmekte, mikrodenetleyici ise yapılan ölçümleri ADC modülü ile sayısal bilgiye dönüştürerek bilgisayara aktarmaktadır. Veri toplama kartı üzerinde ölçüm yapılabilecek 8 ayrı kanal mevcuttur. Bu çalışmada ikinci kanal akım ölçümü için ayrılmış, diğer kanallardan ise gerilim ölçümü yapılabilmektedir.

Bilgisayar üzerindeki Labview yazılımı mikrodenetleyiciden gelen verileri göstermekte, depolamakta ve bu verileri kullanarak grafikler oluşturmaktadır. Yazılım üzerinden aynı anda kaç kanalın ölçüm yapacağı seçilebilmektedir. Aynı anda 8 kanal ile ölçüm yapılabileceği gibi yalnızca 1 kanaldan da ölçüm yapılabilmektedir. Yazılım üzerinden ayrıca tüm kanalların zamanla değişimleri grafik olarak gösterilebilmekte veya herhangi iki kanalın birbirlerine göre değişimleri de grafik olarak gösterilebilmektedir.



Şekil 3. Labview tabanlı elektronik deney seti blok diyagramı

5.1 Veri toplama kartı

Tasarlanan veri toplama kartı üzerinde ölçüm yapılabilecek 8 adet kanal bulunmaktadır. Bu kanallardan bir tanesi akım ölçümü için ayrılmış, diğer 7 kanaldan gerilim ölçümü yapılabilmektedir.

Veri toplama kartı üzerindeki temel eleman, PIC16F877A mikrodenetleyicisidir. PIC16F877A bilgisayardan aldığı komuta göre kaç kanaldan ölçüm yapması gerekiyorsa ölçümleri yapmakta, yaptığı ölçümleri sayısal bilgiye dönüştürmekte ve bu bilgileri bilgisayara aktarmaktadır. PIC16F877A üzerinde analog dijital çevrim işlemi için kullanılabilecek 8 adet pin bulunmaktadır. Bu pinler A portu ve E portuna ait analog giriş pinleridir. Bu girişlere uygulanacak 0-5V arası sinyaller PIC16F877A tarafından 10 bitlik sayısal bilgiye dönüştürülür.

PIC girişlerine en fazla 5V uygulanabileceği için, ölçülebilecek gerilim değerlerini yükseltmek ve PIC'i ölçüm sırasında oluşabilecek hatalardan ve gerilim yükselmelerinden korumak amacıyla sinyal şartlandırma devresine ihtiyaç duyulmuştur.

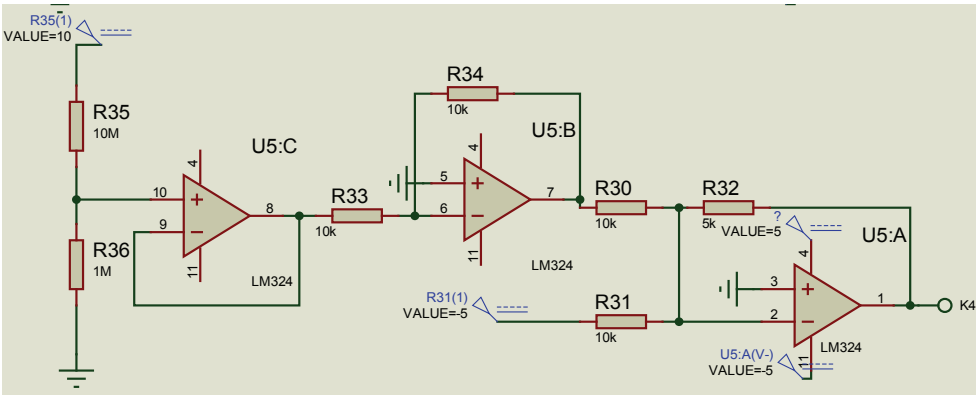
Akım ölçümü için ACS712 akım sensörü kullanılmıştır. ACS712 akım sensörünün çıkışı 0-5V aralığında olduğundan akım ölçümü için

ayrılan kanalda ayrıca bir sinyal şartlandırma devresine ihtiyaç duyulmamıştır.

Sinyal şartlandırma devresi Şekil 4'de görüldüğü gibi gerilim bölücü iki adet direnç, işlemsel yükselteçli gerilim izleyici devre, işlemsel yükselteçli tersleyen yükselteç devresi ve toplayan yükselteç devrelerinden oluşmaktadır.

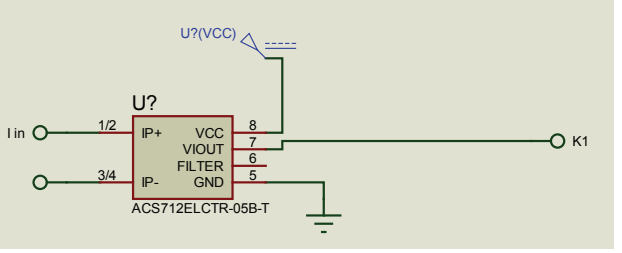
Gerilim bölücü direnç değerleri 1MΩ ve 10MΩ seçilmiştir. Bu iki direnç birbirine seri bağlanmış ve iki direncin birleşme noktasından ölçüm devresine bağlantı yapılmıştır. Bu sayede ölçülebilecek gerilim değeri 11 kat arttırılarak 55V olmuştur.

Devrede işlemsel yükselteç olarak LM324 tüm devresi kullanılmıştır. LM324 tüm devresinde bir kılıf içerisinde 4 adet işlemsel yükselteç bulunmaktadır. Gerilim ölçümü için her bir kanalda 3 adet işlemsel yükselteç kullanılmıştır. 7 kanal gerilim ölçümü için kullanıldığından, toplam 21 adet işlemsel yükseltece ihtiyaç duyulmuş ve bunun için 6 adet LM324 tüm devresi kullanılmıştır.



Şekil 4. Gerilim ölçümü için sinyal şartlandırma devresi.

Devrede akım ölçümü için ACS712 akım sensörü kullanılmıştır. ACS712 akım sensörü girişlerine - 5 A ile + 5 A arasında akım uygulanabilmekte, çıkış ucundan ise 0–5 V seviyesinde bir sinyal alınmaktadır. Akım sensörünün çıkış ucu Şekil 5'te görüldüğü gibi K1 ile gösterilmiş olan 1 numaralı kanala bağlanmıştır. Giriş uçlarından bir akım akmazken sensör çıkışı 2,5 V olmaktadır. Giriş uçları arasından pozitif yönlü bir akım geçtiğinde çıkış 2,5 V ile 5 V arasında olmakta, negatif yönlü bir akım geçtiğinde ise çıkış 0–2,5 V aralığında olmaktadır. 0–5 V aralığındaki bu çıkış gerilimi PIC16F877A tarafından sayısal bilgiye dönüştürülerek bilgisayara aktarılmakta ve elde edilen bilgi bilgisayardaki Labview yazılımı tarafından değerlendirilmektedir.



Şekil 5. Akım ölçüm devresi

6. Sonuç

Yapılan bu çalışmada Labview programı ve PIC16F877A mikrodenetleyicisi kullanılarak elektronik deneylerinde kullanılabilecek bir ölçüm sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçüm sistemi deneylerde alınan verileri anında grafiksel verilere dönüştürebilmekte ve kaydedebilmektedir. Kullanıcılarına farklı zamanlarda alınan sonuçlarla ilgili karşılaştırma yapabilme imkanı sunmaktadır.

7. Kaynaklar

[1] Burunkaya, M., Yıldız, S., ve Karataş, İ., Öğrenci Proje Çalışmalarında Kullanılabilecek Düşük Maliyetli ve Genel Amaçlı Bir Veri Toplama Sisteminin (VTS) Gerçekleştirilmesi. Bilişim Teknolojileri Dergisi 4 (3): 21-28 (2011).

[2] Data Acquisition Toolbox User's Guide, The MathWorks, Inc., Natick, MA, , 527s. (2012).

[3] Park J., ve Mackay S., Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, Newnes, Great Britain, 407s. (2003).

[4] Güner, Y., Labview Programı İle Veri toplama, Veri İşleme ve Veri İzlemenin E-Öğrenme Olarak Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul (2005).

[5] LabVIEW Tutorial Manual, National Instruments Corporation, Austin, TX, 250s. (1996).

[6] PIC16F87XA Data Sheet, Microchip Technology Incorporated, U. S. A. , 232s. (2003).

Etkileşimli Televizyon: IPTV

Işıl Çinar[1], Muhammet Serkan Çinar[2], Hasan Şakir Bilge[1]

[1] Bilgisayar Mühendisligi Bölümü, Gazi Üniversitesi, Ankara

[2] Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara

isil.cinar@gazi.edu.tr, mscinar@hacettepe.edu.tr, bilge@gazi.edu.tr

Özet: Dünyada özellikle son yıllarda yaşanan hızlı teknolojik gelişmelere paralel olarak internet kullanımı da oldukça yaygınlaşmıştır. İnternete erişim hızının her geçen gün artışı kullanıcıların interneti çok farklı amaçlarla kullanımını sağlarken özellikle radyo, televizyon gibi yayıncılık işlemleri bu durumdan oldukça etkilenmiştir. Televizyon yayıncılığı ve telekomünikasyon hizmetlerini bir araya getiren yeni bir teknoloji doğmuştur. Bu teknoloji ile sayısal televizyon hizmetleri kullanıcılara IP (İnternet Protokolü) ile geniş bantlı bağlantı üzerinden verilerek kaliteli bir hizmet sunulması amaçlanmıştır. Bu çalışmada teknolojik gelişmeler ışığında hem televizyon yayıncılığı hem de telekomünikasyon hizmeti görevini yapan IPTV teknolojisinin ortaya çıkışı ve yaygınlaşması, kullanıcı etkileşiminin nasıl olduğu ve dünyada kullanım alanlarıyla ilgili bilgi verilecektir. Özellikle ülkemizde konuyla ilgili yapılan çalışmalar, bu teknolojinin gerektirdiği altyapı ihtiyaçları ve karşılaşılan problemlerden bahsedilecektir.

Anahtar Kelimeler: IPTV; etkileşimli televizyon; IPTV Mimarisi, kişiselleştirme

Interactive Television: IPTV

Abstract: In the world, Internet use has become widespread extremely which has been parallel with rapid technological developments especially in recent years. Increase of the Internet connection speeds day by day while providing users the use of the internet for different purposes, especially radio, television broadcasting operations are highly influenced by this situation. A new technology was emerged which assembles television broadcasting and telecommunication services. Thanks to this technology, it is intended to provide a quality service with the digital TV services which are given over a broadband connection through IP(Internet Protocol) . In this study, in the light of technological developments, the information is given that the emergence and expansion of IPTV technology which provides both TV broadcasting and telecommunication services, how is the user interaction and using areas in the world. Especially the studies on this matter in our country, the infrastructure requirements and encountered problems will be mentioned.

Keywords: IPTV; interactive television; IPTV architecture, personalization

1. Giriş

Televizyon ülkemizde ve dünyada en önemli eğlence araçlarından biridir. Ülkemizde insanlar dinlenme zamanlarının büyük çoğunluğunu televizyon karşısında geçirmektedirler. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerinde özellikle radyo dinleme, gazete okuma, dergi okuma oranlarına göre televizyon izleme ve onu takip eden internet kullanımının açık ara önde olduğu görülmektedir [1].

Günümüzde yüksek erişim kapasitesi sayesinde bilgisayar, cep telefonu gibi birçok cihaz televizyon işlevini yerine getirmektedir. Bu teknolojiler arasında IPTV'nin hızlı yükselişi kullanıcılara zengin, özelleşmiş ve aktif kullanımlı bir televizyonun yanında, telekomünikasyon

bileşenlerini de sunmasıyla olmuştur [2].

Ülkemizde açık ara önde olan televizyon izleme ve internet kullanım oranları göz önünde bulundurulduğunda IPTV'nin çok hızlı yaygınlaşacağı ve etkin kullanılacağı tahmin edilmektedir.

Aslında IPTV geleceğin televizyon standardı olarak doğmuştur. Hem endüstri hem de araştırma komitelerinin oldukça dikkatini çekmektedir. IPTV servislerinden özellikle taleplere interaktif cevap verebilen servisler, zengin içeriklerinden dolayı en popüler servislerdir [3].

IPTV platformunun, interaktiviteyi desteklemesi ile başta haberleşme olmak üzere günümüzde internet üzerinden kullanılabilen birçok uygulama televizyon üzerinden kullanılabilir hale gelecektir. Bütün bu yeniliklerle IPTV tüketiciye sağladığı faydanın yanı sıra, içerik sağlayıcıya ve devlete de birçok fayda sağlayacaktır [4].

Kayıt dışı ile mücadele ve korsan yayınlara karşı mücadelede IPTV, dijital ortamda isteğe bağlı içerik satınalma hizmeti ve bu hizmetin maliyet ve fiyatlama açısından çok uygun koşullarda olması sebebi ile büyük destek sağlayacaktır.

Diğer bir önemli konu ise reyting sistemidir. Bu sistemde izlenen TV yayınları ve içeriklerin belirlenmesinde kullanılan ölçümleme işlemi dar bir kesimle yapılmakta ve doğru ve kesin sonuçlara ulaşmayı engellemektedir. IPTV ile çok daha geniş kitlelerin çok daha hassas ölçümlerle hangi saatlerde hangi içeriği izlediği, coğrafi dağılım, sosyo ekonomik durumlar hakkında doğru ve kesin bilgiler elde edilebilecektir [5].

TV kanalları kendi yayın ve içeriklerini bu verilere göre düzenleyebilecek ve prodüksiyon şirketleri ürünlerinin gerçek değerini ölçümleyip planlarını ve yatırımlarını buna göre yapacaklardır[5].

Devlet politikası olarak, internet kullanımının her kesime yayılması IPTV sayesinde çok daha kolay olacaktır.

1.1.IPTV Nedir?

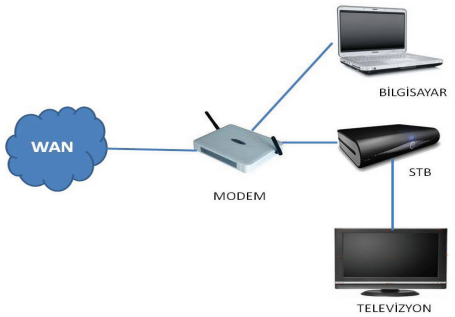
IPTV, sayısal televizyon hizmetlerini üzerindeki abonelere internet protokolü (IP) ile geniş bantlı bağlantı üzerinden ileten yeni nesil bir sistemdir. Taşkın C. IPTV'nin tanımını daha teknik bir yaklaşımla; şifreli ve şifresiz TV kanallarının ve depolanmış video içeriklerinin, IP paketlerine dönüştürülerek geniş bant üzerinden son kullanıcıya ulaştırılması olarak yapmıştır [5]. Özetle IPTV, televizyon hizmetlerinin IP paketlerine dönüştürülerek bir paket anahtarlamalı ağ alt yapısı üzerinden ağ mimarisi ve yöntemleri ile kullanıcılara teslim edildiği bir sistemdir [6,7, 8].

1.2. IPTV Nasıl Çalışır?

Global IPTV marketinin hızla büyümesiyle, IPTV servis kalitesinin güvencesi IPTV iş dünyasının başarısının en önemli anahtarı olmuştur. Buradaki en önemli konulardan biri de IPTV bileşenlerinden biri olan STB (Set Top Box – Set Üstü Kutu)' lerdir. Bu cihazlar sayesinde otomatik olarak çeşitli veriler toplanmakta, ilişkilendirilmekte ve kullanışlı bir yönetim fonksiyonu sağlanmaktadır [9].

IPTV teknolojisinde internet üzerinden gelen veriler modem, STB ve televizyon aracılığıyla kullanıcıya sunulmaktadır. İnternet üzerinden gelen veriler kullanıcı tarafında internet erişimi için kullanılan modem ile alınmakta,modeme bağlı çalışan STB ile televizyon sinyallerine dönüştürülerek TV üzerinde görüntülenmektedir. TV kanallarının internet üzerinden iletimi IP paketlerine dönüştürüldükten sonra gerçekleşmektedir. STB üzerinde televizyondaki programların yönetimini sağlayan bir arayüz bulunmaktadır. Kullanıcı etkileşimi televizyonda görüntülenen bu arayüzle sağlanmaktadır. Aynı zamanda STB üzerinde bulunan depolama birimine kullanıcı istediği videoları kaydedip, istediği herhangi bir zamanda izleyebilmektedir. Temel IPTV sisteminde modem, televizyon ve STB bulunmaktadır[6,7,10].

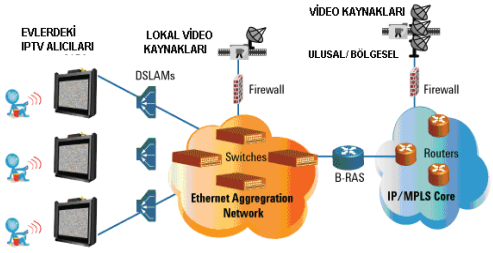
Şekil 1.'de temel IPTV sistemi gösterilmektedir.



Şekil 1. Temel IPTV sistemi

1.3. IPTV Mimarisi ve Bileşenleri

Karaarslan S., IPTV genel mimarisinde televizyonlardan beklenen 3 temel özelliği; TV alıcısının bir yayın kuruluşuna sürekli bağlı olması (connected), TV alıcısının seyreden kişi ile etkileşim içinde olması (interactive) ve izleyicinin kontrolünde bir programın izlenebiliyor olması yani kişileştirilme(personalized) özellikli olması olarak açıklamıştır [11]. Şekil 2.'de temel bir IPTV mimarisi görülmektedir.



Şekil 2. Temel IPTV mimarisi [11].



Şekil 3. IPTV Bileşenleri [13]

IPTV mimarisi ve bileşenleri servis kalitesini en etkin sağlayacak şekilde yapılandırılmaktadır. IPTV mimarisinde servisin verilebimesi için gerekli temel bileşenler; içerikler(video kaynakları), yayın merkezi, telekom omurgası, erişim şebekesi ve kullanıcı tarafı ekipmanlarıdır. IPTV bileşenleri Şekil 3.'de gösterildiği gibi 5 temel bileşenden oluşmaktadır.

IPTV servis kalitesi, tasarım, güvenlik ve müşteri servisleri olarak özetlenmektedir. Servis kalitesinin kullanışlılık, kolay kullanım ve eğlence hususlarında etkileri bulunmaktadır. Özellikle kolay kullanım konusu servis kalitesinde çok büyük öneme sahiptir [12].

1.3.1. İçerik

İçerik IPTV mimarisinin en önemli bileşenlerinden biridir. İçerik sağlam ve kaliteli olmadığı sürece altyapı ne kadar iyi olursa olsun sonuç başarısız olmaktadır . İçerik olarak bilgi, eğlence, spor kanalları, haber ve finans kanalları sunulabileceği gibi video filmleri, eğitim filmleri, önemli spor karşılaşmaları izle-öde sistemiyle sunulmaktadır [5].

1.3.2. Yayın Merkezi

Yayım merkezi temel olarak aşağıdaki 5 bileşenden oluşmaktadır [5, 14, 15].

TV Yayın Alıcı Sistemleri (Receiver): Farklı çanak antenler üzerinden gelen yayınları toplayan ve yayınların kodlayıcılara aktarılmasını sağlayan donanımdır.

Kodlayıcı (Encoder): Daha az bant genişliği kullanarak iletimi sağlamak amacıyla MPEG2, MPEG4 gibi sıkıştırma teknolojilerini kullanarak yayınları sayısal veriye dönüştürmekte ve IP paketleri içerisine yerleştirmektedir.

Ara Yazılım (Middleware): Sistemin baştan sona her türlü yazılım işlemlerini içermektedir.

Güvenlik (CA- Conditional Access /DRM): CA ile abonelerin IPTV içeriğine erişiminin yönetebilmesini sağlamak amacıyla şifreleme/şifre

çözme yönetimi kullanılmaktadır. DRM, sayısal veri (yazılım, müzik, video vs.) ve donanıma erişim amacıyla, önceden belirlenmiş kuralların uygulanması için kullanılan teknolojidir.

İsteğe Bağlı Video (VoD-Video On Demand): Bu serviste bir sunucu üzerinde depolanmış olan videolara kullanıcılara sanki kendi evlerindeki video cihazından kullanılıyormuş gibi erişim sağlanmaktadır. Kullanıcılara ileri geri dondurma gibi fonksiyonlarda sağlanmaktadır. VoD Hizmetinde müşteriye ait olan STB üzerindeki arayazılım sayesinde video talebi gönderilmekte ve kullanıcının kimlik doğrulama işlemleri gerçekleştirildikten sonra kullanıcıya en yakın sunucudan istenilen içerik gönderilmektedir [4,5,16].

1.3.3. Omurga ve Erişim

En yaygın kullanılan şebekeler ATM (Asynchronous Transfer Mode) ve IP omurga olmakla birlikte xDSL, Metro Ethernet, FTTH gibi omurgalar da kullanılmaktadır [17].

İnternet ve video hizmetinin aynı anda kullanılması durumunda, özellikle internet hizmeti, video hizmetinin de bant genişliğini kullanarak bozulmalara neden olacaktır. Bu durumda her iki trafiğe farklı bant genişlikleri ayrılarak kalitenin artırılması amaçlanmıştır [5].

1.3.5. Ev Lokasyonu

Ev lokasyonunda modemin yanında servislerin televizyona aktarılmasını sağlayan ve üzerinde uygulama, servis yazılımları ve şifreleme politikaları bulunan STB'lere ihtiyaç duyulmaktadır. STB ile gelen sayısal sinyaller analog sinyallere çevrilerek analog yayınlara göre çalışan televizyonların sayısal yayınları görüntüleyebilmesi sağlanmaktadır [11].

1.4. IPTV Hizmetleri

TV yayınında normal yayından farklı olarak STB'lerin kullanımı sayesinde gerçek zamanlı kullanıcının etkileşimine izin verilmektedir ve kanalın köşesinde kullanıcıyı bilgilendirecek açıklamalar sunulmaktadır. Bunun yanında, isteğe bağlı içerik, video, müzik, ağ tabanlı kişisel içerik kaydı, TV yayınını durdurma, geri alma gibi fonksiyonlarla yönetim ve e-öğrenme, e-ticaret ve TV üzerinden e-posta gönderme, chat, kısa mesaj, kişiselleştirilmiş reklamlar gibi birçok etkileşimli hizmet sunulmaktadır [5,18].

Günümüzde kullanıcılara tek taraflı yayın yapıldığından kullanıcılar kanallar arası değişiklik yapmaktan öteye geçememektedir, IPTV ise yüksek seviyede interaktiviteyi getirerek, kullanıcının TV kullanımında daha özgür olmasını sağlamaktadır [5].

IPTV konusunda servis sağlayıcıların başarısının doğru içerik, doğru abonelik sistemi servisleri, doğru zaman ve en uygun yolun seçilmesine bağlı olduğu düşünülmektedir. IPTV iş modeli etkili paketleme, haberleşme ve IPTV içerik ve servislerinin son kullanıcılara kadar doğru teslimine dayanmaktadır [19].

IPTV hizmetleri ITU (International Telecommunication Union- Uluslararası Telekominikasyon Birimi)'nin dokümanlarında 3 kategori altında sınıflandırılmıştır [20]:

Temel kanal hizmeti: Ses ve görüntü kanallarından oluşmaktadır. Bu kanallar geleneksel TV kanallarına benzer hizmet vermektedirler [21].

Gelişmiş seçici hizmet: VoD yayını, elektronik program rehberi (EPG- Electronic Program Guide), kişisel video kaydedici (PVR- Personel Video Recorder), işten işe, müşteriden müşteriye çoklu hizmetler sağlamaktadır [21].

Etkileşimli veri hizmeti: T(televizyon)-bilgiler (haberler, hava durumu, trafik, vb.), T-ticaret (bankacılık, alışveriş, açık artırma vb.), T-eğlence (oyun, blog, vb.), T-öğrenme (ilk, orta ve yüksek öğrenimde eğitim amacıyla) kullanılmaktadır [21].

2. IPTV Kullanımı

Son birkaç yıl içerisinde IPTV hızlı bir yükselişe geçmiştir. Birçok rapora göre sadece 2010

yılında yaklaşık 34 milyon yeni kullanıcı ile IPTV aboneleri %34'ün üzerinde bir artış göstermiştir. IPTV, televizyon tüketimi konusunda maliyet etkin bir alternatif haline dönüşmektedir. Bu hızlı büyüme, video aktarımının IP üzerinden aktarılması konusunda geçmişte yapılan çalışmalar, istemciler üzerinde etkili çözümleme işlemleri, kaliteli servisler ve uygulamalar sayesinde olmuştur [22].

IPTV özellikle kullanıcıya özel hizmetler sunmasıyla öne çıkmaktadır. IPTV yeteneğinin kişiselleştirilmesini sağlayacak en ilginç çalışmalardan biri de Wong H. ve arkadaşlarının yaptığı görüntüleme cihazı üzerine yaş sınıflandırma yeteneğinin yüklendiği çalışmadır.

Bu çalışmada IPTV kullanıcılarına otomatik olarak başta haberler, reklamlar olmak üzere birçok uygulamanın kişiselleştirilmiş olarak sunulması sağlanmaktadır. Wong H. ve arkadaşları vizyon tabanlı yaş tahmin sistemini önermişlerdir. Bu sistemde kullanılan yaş tahmin teknikleriyle 4,64 yıl ortalama hata ile uygulamayı gerçekleştirmişlerdir [23].

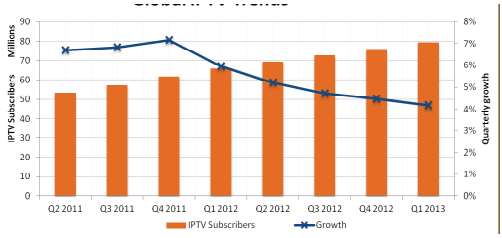
Bu tip yeteneklerin uygulanabilir olması kullanıcı etkileşimi konusunda çok farklı senaryoların üretilmesini sağlayacaktır.

Aynı TV kanalını izleyen 2 farklı hedef kitle için bir erkek ve bir kadın örneğini ele alacak olursak erkek aynı kanalda futbolla ilgili reklamlar izlerken, kadın kozmetik ürünleriyle ilgili reklam izleyebilecektir [4].

2.1. Dünyadaki Duruma Genel Bakış

Yerel ağın paylaşıma açılıp tam paylaşım ve hat paylaşımının sağlanmasıyla, yerleşik işletmecilerin sahip olduğu yerel ağa, internet servis sağlayıcıların da ortak olması sağlanmıştır. Bu durum IPTV hizmetlerinin gelişimini hızlandırmıştır [16].

IPTV'nin internet protokolünü kullanıyor olması standart analog ve sayısal TV'ye göre daha az maliyet ve daha az bilgi iletimi gerektirmektedir. Bu durum dünya çapında IPTV'ye olan talebi artırmıştır. Dünya genelinde IPTV kullanan abone sayısı ve IPTV sağlayıcıların gelir düzeyinde istikrarlı bir artış beklenmektedir. Avrupa'da 20 milyon geniş bant internet kullanıcısı olan Fransa'da 9.8 milyon IPTV abonesi bulunmaktadır. Fransa'yı Almanya ve diğer Kuzey Avrupa ülkeleri takip etmektedir. [5] IPTV abone sayısının 2011 sonrası artış oranının azalmasına rağmen %4'lük bir artış oranıyla büyümeye devam ettiği Şekil 4.'de görülmektedir.



Şekil 4. Dünya çapında IPTV abone sayısı [24]

2.2.Türkiye'deki Durum

Türkiye'de IPTV konusundaki çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Türkiye genelinde telekomünikasyon alanında çalışan birçok şirket hem abone sayılarını artırmak ve çeşitlendirmek; hem de gelir düzeylerini artırmak için IPTV teknolojisinin sağladığı çeşitli hizmetleri sunabilmek amacıyla altyapı ve test çalışmalarını yürütmektedirler [17].

Türkiye'de ilk kez TTNET ve TURK TELEKOM 23 Şubat 2011 tarihinde IPTV hizmetini aynı anda 30 ilde devreye sokmuştur [25].

IPTV ile ilgili düzenleme ve denetleme konularında Telekomünikasyon Kurumu çalışmalarına devam etmektedir[17].

TÜBİTAK BİLGEM tarafından SKAAS (Sayısal Kayıt Arşiv ve Analiz Sistemi) adı verilen sistemle uydu, kablo, karasal, internet üzerinden yayın yapan televizyon ve radyo kanallarını sayısal olarak arşivleme ve kayıtlar üzerinde ses ve görüntü analizi yapma hedeflenmiştir. Bu sistemle kullanıcılara IP ağı üzerinden canlı yayın hizmeti sunulmaktadır [26].

Yine TÜBİTAK destekli Ar-Ge çalışmalarının sonucunda, tamamen yerli kaynaklarla üretilmiş, konaklama sektörünü hedef alan ilk yerli IPTV sistemi geliştirilmiştir. Otellere yönelik geliştirilen bu sistemle müşteriler profillerine göre kanal ve içerik paketleri oluşturabilmekte, yönetim panelinden kişiye özel dil, kanal listesi ve içerik yönetimi yapabilmektedir [27].

2.3. IPTV ve İnternet TV

IPTV ve İnternet TV sürekli karıştırılmaktadır. IPTV, kapalı bir ağdır ve kisiye özel, kontrollü, IP tabanlı güvenlikli kanalların kullanıldığı bir sistemdir. Internet televizyonu ise açık bir çerçevede, kontrolün olmadığı ve bir çok küçük veya orta ölçekli video yapımcısı tarafından sunulan bir yapıdadır. [28]

Tablo 1'de IPTV ve İnternet TV'nin detaylı karşılaştırılması sunulmuştur.

	IPTV	**İnternet TV**
Kapsama Alanı	Operatörün kapsama bölgesi	Dünya Geneli
Kullanıcılar	IP adresi ve yeri bilinen müşteriler	Genellikle bilinmeyen herhangi bir kullanıcı
Görüntü Kalitesi	Yayın(broadcast) TV kalitesi,Yüksek QoS	Şartlara bağlı kalite, QoS garantisi yok
Bağlantı Bant Genişliği	1-4 Mbit/s	Genellikle 1 Mbit/s nin altında
Görüntü Formatı	MPEG-2,MPEG-4 Part 2,MPEG-4 Part 10(AVC), Microsoft VC-1	Windows Media,Real Networks,QuickTime Flash
Alıcı Cihaz	Set Üstü Kutusu(STB) eklenmiş TV	PC
Çözünürlük	Tam TV ekranı(Full TV display)	QCIF/CIF
Güvenlik	Kullanıcılar yetkilendirilmiş ve korunmuştur.	Güvenli değil
Telif	Telif hakları gözetilmektedir.	Genellikle telif ödenmemiştir.
Diğer Servisler	EPG,PVR	
Müşteri İlişkileri	Desteklenmektedir.	Genellikle destek yoktur.
Kablo, Uydu ve Karasal Yayınlarla Bütünleşme	Potansiyel olarak ortakSTB kullanmak mümkündür.	Ön izleme ve talebe bağlı düşük kaliteli hizmetler.

Tablo I. IPTV ve İnternet TV Karşılaştırması [10]

3. IPTV Altyapı Çalışmaları

IPTV'de kullanılan geniş alan dağıtım şebekeleri, hizmet kalitesi parametrelerine sahip, dağıtım yeteneği ve kapasitesi olan ve veri akışının güvenli, gecikmesiz olarak sağlanması için gerekli olan çoklu yayım yeteneğine sahip şebekelerdir[17].

IPTV için genellikle ATM ve IP omurgalar kullanılmaktadır. ATM omurga ile TV ve video trafiği noktadan çok noktaya tanımlamalar yaparak taşınabilmektedir. IP omurga ile de çoklu yayım protokolleri ile yayın merkezindeki içerik tüm alıcılara isteğe göre gönderilebilmekte ve bu sayede bant genişliği kullanımı azaltılmaktadır. Erişim şebekesi olarak maliyet ve hız göz önünde bulundurularak DSL (ADSL2+, VDSL), Metro Ethernet ve FTTH gibi şebekeler yaygın olarak kullanılmaktadır[17].

IPTV hizmetinin kablosuz ortamda hizmet dağıtımı zorlukları ve veri hızı gereksinimleri göz önünde bulundurularak servis dağıtımı için önerilen alternatif çözümlerden biri de standart IEEE 802.16 (WİMAX) çalışma modu üzerine inşa edilmiştir [29].

WIMAX teknolojisinde yüksek veri hızının sağlanmasının yanında değişen çevre şartlarına uyumluluğu da alternatif model olmasını sağlamıştır [30].

3.1. Türkiye'de Altyapı Çalışmaları

Türkiye'deki duruma bakacak olursak, birçok noktanın alt yapısı fiber optik kablo sistemine dönmekte veya daha hızlı veri aktarımı yapılacak şekilde düzenlenmektedir. Bu konuda çalışan ve testlerini sürdüren birçok şirket bulunmaktadır.

Evlerde analog TV lerle birlikte kullanılacak olan STB cihazının Türkiye'de üretilmesi IPTV içinde STB'lerin payının %42 si olması nedeniyle çok önemli bir üretim kanalı olacaktır[25].

IPTV yayınları için içerik sağlanması konusunda yayın kuruluşlarından TRT ve diğer TV kuruluşları film, belgesel ve döküman sağlayan önemli kuruluşlar olarak ortaya çıkmaktadır. Evlerde bağlantı hızının 100 Mbps çıkmasının planlanması, Türkiye' de evlere fiber optik kablo ve kabloların uç noktalarına bağlanacak cihazların üretilmesi, pazarlanması, tesis edilmesi ve yan sanayi ürünleri bakımından çok büyük bir pazar oluşacağı düşünülmektedir [25].

4. IPTV Teknolojısında Karşılaşılan Problemler

IPTV'nin yeni bir teknoloji olmasından kaynaklanan birçok problemle karşılaşılmaktadır:

Yüksek çözünürlüklü kanallar (HDTV) 20 Mbps, standart çözünürlüklü kanallar ise 4 Mbps gerektirmektedir. Sadece bir HDTV kanalı için bile gerekli erişim bant genişliği oldukça büyüktür[31].

IPTV yayını her kanal için çoklu yayın akış desteği gerektirmektedir. Bu yayın akışı oldukça karmaşık yapıdadır[31].

İsteğe bağlı video sunmak için her aboneye kişiselleştirilmiş kanal ayrılması gerekmektedir. Bu durum ağ üzerindeki birçok cihazı etkilemektedir. VoD'un sağlanmasındaki en büyük engel ihtiyaç duyulan bant genişliğidir[31].

IPTV servislerindeki video kaynaklarının kalitesini korumak, paket tabanlı içerik dağıtım ağlarının doğası gereği oldukça zordur. Ağ bozuklukları öngörülememektedir ve video içeriğinin kalitesi için bu durum son derece zararlıdır [32].

Tüm cihazların sağlayabileceği oturum sayısı ve maksimum bant genişliği sınırlı olduğundan sistem tarafından desteklenecek kullanıcı sayısı da sınırlıdır[31].

Sistemde bulunan cihazlardan ve merkez istayona olan uzaklığa göre, kanal değiştirilmek istendiğinde, gecikmeler yaşanabilmekte ve görüntü kayıpları oluşabilmektedir [33]. Gan C. ve Ark. IPTV'de kanallar arası geçişte zaman ve paket kaybı olmaması için STB üzerine yüklenecek uygumayla önbellekten en sık kullanılan kanallara daha hızlı ulaşımın sağlanmasını önermişlerdir [34].

IPTV sistemi kaliteli ve geniş bant sağlayan yüksek maliyetli bir alt yapıya ihtiyaç duymaktadır [33].

Global araştırma şirketleri tarafından yapılan tahminlerde [35] kullanıcı sayılarının yıllık %26 oranında artacağı öngörülmektedir. Bu artış oranları göz önünde bulundurulursa kullanıcıların tümüne kaliteli hizmet sağlamak için mevcut altyapılar yetersiz kalacaktır.

Tüm bu karşılaşılan zorlukların yanında IPTV teknolojisi; içeriğin çalınması, kullanıcının taklit edilmesi ve spam saldırıları gibi birçok tehditle de karşı karşıya kalmaktadır. Bu tehditleri önlemek amacıyla şifreleme ve kimlik doğrulama politikaları geliştirilmiştir [36].

4. Sonuç ve Öneriler

IPTV özellikle kullanıcı etkileşimini üst düzeye çıkarıyor olması ile halen kullanılmakta olan televizyon teknolojileri arasında öne çıkmayı başarmıştır.

Dünyada ve ülkemizde en çok kullanılan 2 teknoloji olan televizyonu ve interneti bir araya getiriyor olması ve çok daha kaliteli, güvenilir, kişiye özel hizmetler sunuyor olması IPTV'nin oldukça hızlı gelişme göstermesini ve çok hızlı yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

IPTV'nin hayatımıza girmesiyle televizyon, film ve hatta reklamlara gelen kullanıcı etkileşimi ile alışveriş alışkanlıklarımıza kadar büyük bir değişim sürecine girilmesi kaçınılmazdır.

IPTV Türkiye pazarında da ciddi bir potansiyel yaratacak, uzaktan eğitimden e-ticarete kadar bir çok alanda yeni yaklaşımlara olanak sağlayacaktır. Aynı zamanda hizmet sunucular, kablo operatörleri, TV yayıncıları ve IPTV teknolojisine yönelik donanım, yazılım üreticileri açısından da çok büyük bir pazar oluşturacağı açıktır.

IPTV teknolojisiyle ilgili yapılan çalışmalarda özellikle IPTV hizmetlerinin belirlenmesi, kullanıcıya sağlanacak içeriğin tehditlere karşı korunması ve gerekli yasal düzenlemelerin yapılması dikkat edilmesi gereken konuların başında gelmektedir.

IPTV teknolojilerinin uygulanması ve geliştirilmesi haberleşme, bilgi, yazılım ve ağ teknolojileri gibi alanlarda teknik bilgi, beceri ve deneyim gerektirmektedir.

Hem kablolu hem de kablosuz sistemlerle uyumlu olması IPTV'nin yaygınlaşmasını kolaylaştıracaktır. Ancak internet altyapısının iyileştirilmesi, özellikle bantgenişliği sorunun aşılması ve mevcut içeriğin daha çok etkileşiminin ön plana çıkarıldığı bir yapıya bir an önce geçilmesi gerekmektedir.

5. Kaynaklar

Türkiye İstatistik Kurumu, "Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı", http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=60&ust_id=2, Aralık 2011.

Maisonneuve J. ve Ark., "An Overview of IPTV Standards Development", *IEEE Transactions on Broadcasting* ,vol.55, no.2, 315-328, 2009

Meng S. ve ark., "Scalable and Reliable IPTV service through collaborative Request Dispatching", *Web Services (ICWS) IEEE*, 179-186 , Temmuz 2010.

Ünsal S., "IPTV Mimarisi ve Servisleri", **Birey Eksenli İnteraktif Yayıncılık**, 231-232 , Mart 2008.

Taşkın C., "IPTV Mimarisi ve Servisleri", **Birey Eksenli İnteraktif Yayıncılık**, 41-42 , Mart 2008

Punchihewa A. ve ark., "Tutorial on IPTV and its latest developments", *2010 5th International Conference on Information and Automation for Sustainability (ICIAFs)* , 45-50, Şubat 2011

Zeadally S. ve ark., "Internet Protocol Television (IPTV): Architecture, Trends, and Challenges*", IEEE Systems Journal,* vol.5, no.4, 518-527, Kasım 2011

Asghar J. ve ark., "Preserving Video Quality in IPTV Networks", *IEEE Transactions on Broadcasting,* vol.55 , no.2, 386-395, 2009

Chung H. ve ark., "Home network management for IPTV service operations- Aservice provider perspective", *Network operations and Management Symposium Workshops IEEE/IFIP*, 1-7, Nisan 2010 .

YÜCEL T., "Sayısal Dönüşüm", www.cebit-bcs.com/sunum/taha_yucel.ppt, 2007

Karaarslan S., "Televizyonculukta yeni bir Pazar: IPTV", http://www.telekomculardernegi.org.tr/haber-718-telekomda-yeni-ekonomi--iptv.html, 2009

Jang H. ve Noh M., "Customer Acceptance of IPTV service quality", *International Journal of Information Management*, 582-592, Aralık 2011

Taşkın C., "IPTV Mimarisi", http://www.ip-media.com.tr/wp-content/uploads/2010/11/12.jpg, 2010

Kwon O. Ve ark., "Block level buffer management for video streaming services in IPTV environments" , *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol.56, no.3, 1809-1813, 2010

Staelens N. ve Ark., "Assessing Quality of Experience of IPTV and Video on Demand Services in Real-Life Environments", *IEEE Transactions on Broadcasting*, vol.56, no.4, 458 – 466, 2010

Cantekinler M. ve Ark., "IP Tabanlı Hizmetler: VoIP ve IPTV", Telekomünikasyon Kurumu Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı, 53, Haziran 2008

Zerey G., "IPTV Altyapı Gereklilikleri ve Türkiye'deki Altyapıların Durumu", **Birey Eksenli İnteraktif Yayıncılık**, 87 , Mart 2008

Degrande N. ve ark., "Increasing the user perceived quality for IPTV services" ,*IEEE Communications Magazine,* vol.46 , no.2 , 94-100, 2008

B.O. Obele ve ark., "On building a successful IPTV business model based on personalized IPTV content & services", *Communications and Information Technology*

C. Sunnyvale, Nisan 2010, "Juniper Networks IPTV Security Solution: Integrated Security for Layered Protection", *Juniper Networks*, 3510275-002, Eylül 2009

S. Zeadally, H. Moustafa, F. Siddiqui , "Internet Protocol Television (IPTV): Architecture, Trends, and Challenges", *IEEE Systems Journal*, vol.5, no.4, 518-527, Kasım 2011

Oscar M.B. ve Ark., "Advances in IPTV technologies", *Signal Processing: Image Communication*, vol.26, no.7, 325-326, Ağustos 2011

Wang H. ve Ark., "Automated age regression for personalized IPTV services", *Signal Processing: Image Communication*, vol.26, no.7, 390-399, Ağustos 2011

Point Topic, "Global IPTV Trends", http://point-topic.com/wp-content/uploads/2013/02/Point-Topic-Global-IPTV-Statistics-Q1-2013.pdf

Yılmaz B., "Yeni Dönem TV Platformu: Tivibu Ev", http://blog.ttnet.com.tr/yeni-donem-tv-platformu-tivibu-ev/, Nisan 2011

TÜBİTAK BİLGEM, "Sayısal Kayıt Arşiv ve Analiz Sistemi", http://uekae.tubitak.gov.tr/home.do?ot=5&rt=1&sid=73&pid=0&cid=7514, Aralık 2009

ARGE 24, "IRENIS IPTV Sistemleri", http://www.arge24.com/index.php?option=com_content&view=article&id=392:irenis-iptv&catid=1:products&Itemid=5, 2010

SVS TELEKOM & SATELLITE SYSTEMS, "IPTV", http://www.satturkey.com/makale/IPTV.pdf, 2007

Uluğ S. ve Ark., "WISDoM-SD: Wireless IPTV service distribution over mesh mode via space diversity", *Ad Hoc Networks*, Ekim 2011

Joo H. ve ark., "A novel fountain code-based mobile IPTV multicast system architecture over WiMAX network", *Journal of Visual Communication and Image Representation*, Vol.23, no.1, 161-172, Ocak 2012

Altay M., "Bugün Kullandığımız Televizyondan Daha Fazlası", Birey Eksenli İnteraktif Yayıncılık, 91-107 , Mart 2008

Mu M. ve Ark., "Discrete quality assessment in IPTV content distribution networks", *Signal Processing: Image Communication*, vol.26, no.7, 339-357, Ağustos 2011

Yıldırım A., "IPTV Kısıtlamaları", http://www.slideshare.net/okanunibis4/iptv-kstlamalar-alparslan-yldrm-7694214, Nisan 2011

Gan C. ve Ark., "A novel prebuffering scheme for IPTV service", *Computer Networks*, vol.53, no.11, 1956-1966, Temmuz 2009

Mutimedia Research Group. IPTV global forecast-2010 to 2014 semiannual IPTV global forecast report - Edition 2**.** Temmuz 2013.

Hwang S., "Content and Service Protection for IPTV", *IEEE Transactions on Broadcasting,* vol. 55 , no.2 ,425-436, 2009

Işıl Çinar, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği bölümünde yüksek lisans yapmaktadır. Bilişim güvenliği, veri madenciliği, insan bilgisayar etkileşimi alanlarında çalışmalar yapmaktadır.

Muhammet Serkan Çinar, 2011 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünden yüksek lisans derecesi almıştır. Şu anda Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde doktora öğrencisidir. IPTV tabanlı uzaktan eğitim, yazılım mühendisliği, bilişim güvenliği ve semantik web alanlarında çalışmalar yapmaktadır.

Hasan Şakir Bilge, 1992 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1997 yılında Kırıkkale Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisansını, 2003 yılında Başkent Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktorasını tamamladı. Gazi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde 2003 yılında yardımcı doçent unvanını ve 2012 yılında doçent unvanını aldı.

Yayıncılıkta Yeni Bir Yaklaşım: HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband Television)

Ruhi Taş, Sedat Onay
Türkiye Radyo Televizyon Kurumu Bilgi Teknolojileri Dai. Başkanlığı Ankara
ruhi.tas@trt.net.tr, sedat.onay@trt.net.tr

Özet: Hybrid broadcast broadband televizyon (HbbTV); televizyon ve internet servislerini bağlayan yeni bir teknolojidir. Televizyon 20. yüzyılda kültürler üzerinde tüm diğer teknolojik gelişmelerden daha fazla etkilemiştir. Internetin ortaya çıkmasıyla iletişim çeşitlenmiştir. Bu bildiride HbbTV'de ki standartlar ve gelişmeler incelenmiştir. HbbTV'de ki yenilikler ve TV dağıtım sistemleri (Uydu, DTTV (Digital Terestrial TV), Kablo, IPTV) ile entegrasyonu tanımlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Hybrid TV, IP TV, Dijital TV, HbbTV

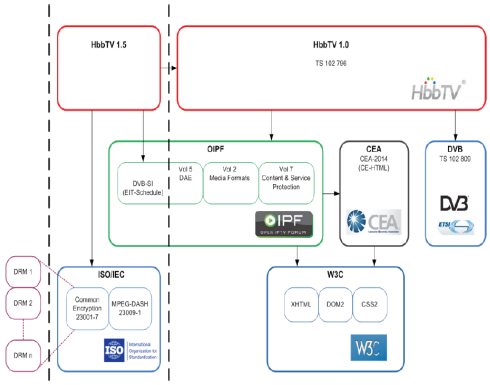
A New Approach for Broadcasting: Hybrid TV

Abstract: Hybrid Broadcast Broadband Television is a technology platform that combines television and Internet services. TV has shaped 20th-century culture more than any other technology. The Internet has also significantly expanded our communication options. This paper provides an overview of the Hybrid Broadcast Broadband TV (HbbTV) concept and its applications, as well as an update on standardization and deployment status. It then describes the add-on to a digital TV headend (Satellite, DTTV, Cable, IPTV) to enable delivery of innovative HbbTV interactive non-linear and linear services.

Keywords: TV, IPTV, Digital TV, HbbTV.

1. Giriş

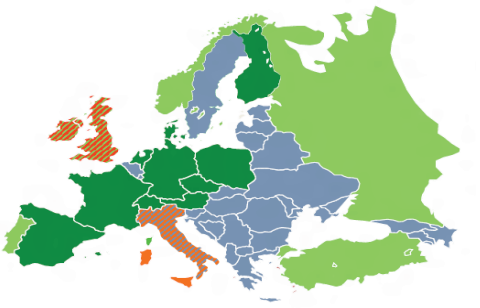
HbbTV (**H**ybrid **B**roadcast **B**roadband TV); yeni cihaz ve servislerle izleyicilere çevrimiçi içeriklerle beslenmiş yayınların TV'lerine eriştirilmesi olarak tanımlanabilir. ETSI (the European Telecommunications Standards Institute) tarafından haziran 2010 yılında (ETSI TS 102.796 v1.1.1) [1] hybrid yayıncılıkla ilgili ilk standartlar kabul edilmiştir. Kasım 2012'de ETSI specification TS 102 796 v1.2.1 olarak güncellenmiştir. Son olarak Mart 2013'de versiyon 1.5 özellikleri yayınlanmıştır. Bu versiyonda özellikle MPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) [2] ve DRM (Digital Rigth Management) desteği getirilmiştir. HbbTv standartlarının özetini şekil 1'de inceleyebilirsiniz.



Şekil 1. HbbTV Standartları

Interaktif servis imkanı sunan HbbTV'den önce İngiltere'de MHEG-5, İtalya'da MHP uy-

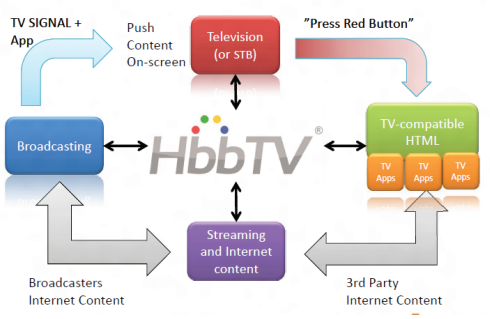
gulamaları kullanılmaktadır. HbbTV uygulamaları özellikle Almanya (ARD, RTL, SAT1, Pro7 vb) ve Fransa (France Telecom, NRJ, TF1, arte, M6 vb) [3] başta olmak üzere bir çok Avrupa (İsviçre [4], Polonya[5], Finlandiya [6]) ülkesinde kullanılmaya başlamıştır. Japonya devlet televizyon NHK'de Eylül 2013 yılında HbbTV uygulamasını yayınlarına entegre etmiştir. Avrupa'daki yayıncı kuruluşların HbbTV yayınlarındaki kapsamsasını şekil 2'de göre bilirsiniz. Koyu yeşil olarak gösterilen ülkelerde HbbTV yayınları başlamıştır.



Şekil 2. HbbTV Avrupa Kapsama Alanı[7]

2. Yayın ve Internet Servislerinin Birleşimi

Hyrid TV'ler IPTV'lerden farklı olarak, broadband ve broadcast networklerini birlikte kullanmaktadırlar. Alıcılarda sadece WLAN veya ethernet bağlantısı yoktur, aynı zamanda tüner ünitesi de mevcuttur.[8] Yalnız, günümüzde kullandığımız connected tv (smart tv) üniteleri HbbTV içeriklerini doğrudan almaya uygun değillerdir. Bu cihazlar da yayınları almaya yarayan tunerlerine ek olarak, internet bağlantısı olsa da, sadece kendi cihazları için üretilmiş uygulamalarını çalıştırabilmektedir. Yayınla birlikte sunulan HbbTV içeriklerini alamamaktadır. Bu yayın içeriklerini yakalayabilmek için cihaz içerisinde özel motorların içerikleri çözmesi gereklidir. Bu içeriği çözen cihazlarda yayın izlenirken ekranda bir uyarı çıkmakta (genelde kırmızı butona basın- push the red button) ve kullanıcının tetiklemesi sayesinde yayınla birlikte sunulan HbbTV içeriklerine erişim sağlanmaktadır. HbbTV yayın döngüsü sekil 3'te özetlenmiştir.



Şekil 3. HbbTV Yayın Dögüsü [7]

Internet sağlayıcının süreç içerisinde doğrudan bir etkisi yoktur. Hybrid içeriklerle izleyicilere normal TV izleme tecrübelerinin yanında eşsiz deneyimler sunulabilmektedir. Bir diziyi veya futbol maçını izlerken kaçırdığınız sahneyi/pozisyonu geri alıp izleyebilme, eski bölümleri takip edebilme imkânı sunulabilmektedir. Dizideki oyuncunun üzerindeki kıyafeti veya takıyı anında sipariş verip satın alabilirsiniz. Bölgesel hava durumu raporu izlenirken canlı olarak bölgenizden görüntülere erişebilmekte mümkündür. Herhangi bir spor müsabakasındaki istatistiklere de anında erişilebilir, anketlere katılabilirsiniz. Kısacası televizyon izleyenlerken interaktif uygulamalarla daha eğlenceli hale getirmektedir**.**

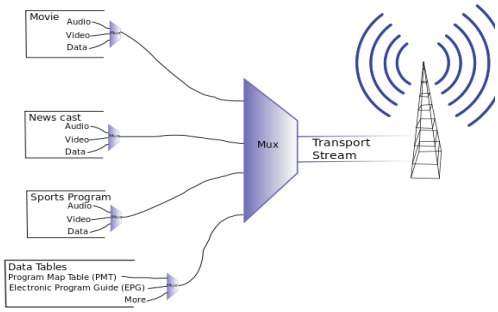
3. Teknik Özellikleri

DVB (Digital Video Broadcasting), OIPF (Open IPTV Form), WC3 (World Wide Web Consortium) standartlarından yola çıkılarak HBBTV organizasyonuna dahil olan kuruluşlar tarafından teknik özellikleri hazırlanmış ve ilk versiyon v1.1.1 yayımlanmıştır. Bu ilk versiyonda Catchup servisleri ve EPG (Electronic Program Guide)

servisleri uygulamalar tarafında geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Bu özelllikler yayıncı kuruluşların içeriklerinden hazırlanmıştır. İçerikler genellikle web üzerinden gönderilsede, uydu

veya karasal (DVB-T) yayınlarlada gönderilebilmektedir. Bazı yayıncı kuruluşlar her iki yöntemi birlikte kullanmayı tercih etmektedir.

Yayınların HbbTV içeriklerine sahip oldukları bilgisi AIT (Application Information Table) tarafından iletilir. Bu bilgi sayesinde kullanıcı yayındaki içeriklerden bilgi sahibi olur. Ekranda beliren uyarından sonra isterse içeriklere erişebilir. AIT bilgisi transport stream içinde gelen PMT (Program Map Table) ve PAT (Program Association Table) gibi bir bölümdür. [9] Bu ayarlamalar MPEG transport stream içinde yer almalıdır. [10]



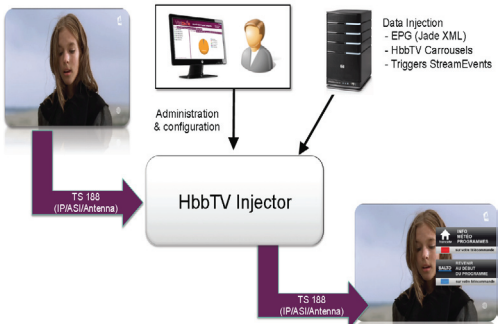
Şekil 3. MPEG Transport Stream Oluşumu[10]

HbbTV uygulamaları, mevcut web teknolojilerini kullanan uygulamalardır. Bunlardan başlıcaları HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS) and JavaScript. ancak cihazlardaki limitler ve uyumluluk problemleri uygulamalarda bazı kısıtlamalara sebep olur. [11]

Yapılan uygulamaları veya yayıncı kuruluşların uygulamalarını test etmek için Firefox tarayıcısına eklentilerden kurulan Firehbbtv plugini kullanılabilir [12]

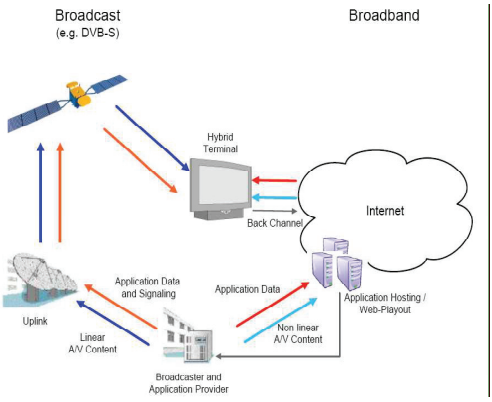
Video ve ses formatı açısından standartlara göre görüntü dosya formatı AVC_HD25 ve AVC_SD25 olabilir. Ses formatları ise HE-AAC ve E-AC3. Bu verilerin taşınması için kullanılan taşıyıcılar ise TS ve MP4. Yalnızca ses yayını verilmek istendiğinde, örneğin radyo, ses formatı MPEG1_L3veya HE-AAC kullanılabilir. [13]

HbbTV uygulamasının varlığı HbbTV Inserter yardımıyla transport streame tanıtılır ve sonrasında ekranda uyarı çıkar. (Şekil 4)



Şekil 4. HbbTV Inserter ve Ekranda Red Button

Radyo Televizyon Üst Kurulunun Mart 2013 yılında açıkladığı "Türkiye Sayısal Karasal Televizyon (DVB-T2) Alıcıları Gereksinimleri", etkileşimlilik özelliklerinde Alıcıların, HBBTV v1.1.1 (ETSI TS 102.796 v1.1.1) gereksinimlerine uyumlu olmaları gerektiği belirtilmiştir. [14] Her nekadar bu özellikler karasal yayınlar için olsada ülkemizde uydu yayınlarını tercih edenlerin sayısının fazla olduğu göz önünde bulundurularak bu alanda da bazı düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Uydu çıkışla HbbTV çalışma prensibi şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. HbbTV çalışma prensibi DVB-S MPEG

4. İçerik Hazırlama ve Çalışma Prensibi

İçerikler yayıncı kuruluşun mevcut CMS (Content Management System - İçerik Yönetimi Sistemi) yazılımları yardımıyla oluşturulan içeriklerden veya dış kaynaklardan gelen verilerden elde edilir. Genellikle HbbTV uygulamalarında yer alan içerikler ve özellikleri;

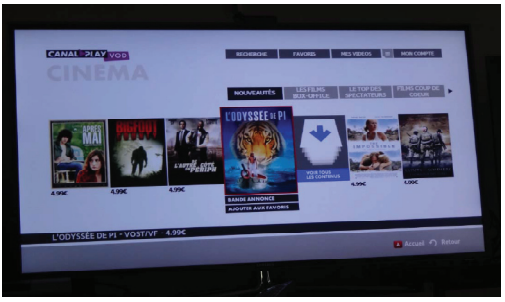
- Haberler (Son Dakika, ekonomi vb); En güncel haberler, dünyadan ve yerel haber,



Şekil 6. Haberler

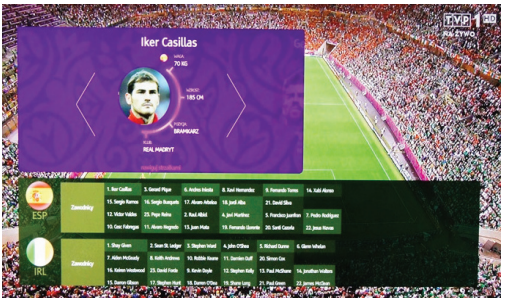
- Canlı Yayınlar (Geri İzleme Özelllikli), radyo yayın özellikli; kaçırdığınız bir filmi başından başlatarak izlyebilme imkanı,

- Catchup ve VOD (Video on Demand) servisle; programların, dizilerin eski bölümlerinin izlenebilmesi, isteğe bağlı yayınların sunulabilmesi,



Şekil 7. VOD uygulaması ve satışı

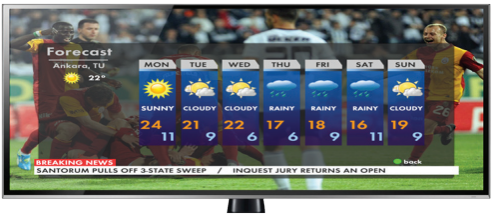
- Spor müsabaklarında isteğe bağlı daha fazla istatistik, farklı açıdan izleme imkanı,



Şekil 8. Spor İstatistik

- Hava Durumu ; Canlı video bağlantıları ile hava durumu bilgilerinin sunulması,





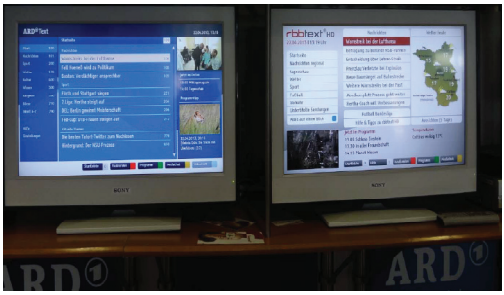
Şekil 9. Hava Durumu

- Oyunlar; Satranç, Sudoku vb,[15]

- Oylama ve Anket uygulamaları; Programlara / yarışmalara anlık soru-cevap, anket ve oylama imkanı,

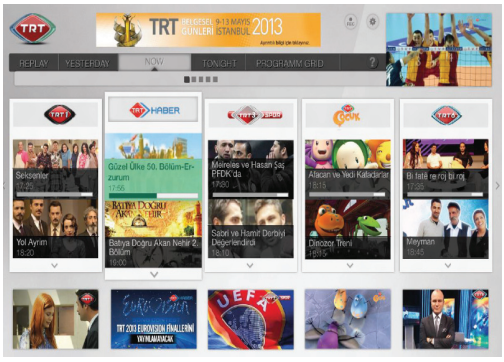
- Sponsor Reklam Uygulamaları; yayınlardaki içeriklerle ilgili anlık reklam ve satış yapabilme imkanı

- Gelişmiş Teletext; mevcut teletext yayınlarına ek olarak resim video özellikleri ile daha zengin içerik sunabilme imkanı,



Şekil 9. Gelişmiş Teletext özelliği

- Gelişmiş EPG (Electronic Program Guide) Haftalık program akışları ve tanıtım filmlerini izlebilme imkanı,



Şekil 10. Gelişmiş EPG özelliği

- Sosyal Ağlarla entegrasyon; Ailenizle ve arkaşlarınızla anlık mesajlaşma, elektronik posta gönderme - alma, facebook, twitter vb. sosyal medya içerikleri ile entegrasyon,

- Döviz ve borsa bilgileri; en güncel ekonomi verilerine erişim,

- Kişileştirilebilen ekran özellikleri,

- İkinci ekran entegrasyonlu; tablet ve akılli telefonlarla uyumlu içerikler,

- yukarıda bahsedilen HbbTV uygulamaların yer alan özelliklerden başlıcalarıdır.

5. Sonuç

Smart TV uygulamaları izleyicilere içerikleri ulaştırmak için etkili bir yöntem gibi gözüksede, üretici bağlı çalışması büyük dezavantaj oluşturmaktadır. Her bir alıcının kendisine özel uygulamasının geliştrimiş olması gereklidir. TV ve uydu alıcılarının geniş band bağlantılarının mevcut olması ve kolay geliştirme imkanı (mevcut Web teknolojilerini kullanıyor; javascript, HTML5 vb) sunması HbbTV uygulamalarının daha kolay geliştirlmesi ve geniş izleyici kitlelerine ulaşmasına imkan vermektedir. Smart uygulamalara göre kulanıcı etkileşimi ve yayınlara özel içeriklerin sunulabilmeside HbbTV'yi daha kullanışlı olduğunun göstergesidir. Dağıtım olarak online ve offline içerik gönderebilmesi, bağlantısı olmayan kullanıcılarada kısıtlı da olsa içerik sunma kolaylığı sağlar. Mevcut alt yapılarındaki içerikleri kullanması ve ek özellikleri sayesinde kolay uygulanıyor olması maliyet açısından da avantajlı bir çözüm olduğunu göstermektedir. İnternetin yaygınlaştığı 21. yüzyılda yayıncılarında bu imkanları kendi lehlerine çevirebilmesine imkan veren HbbTV uygulamalarının ilerde daha da yaygınlaşacağını göstermektedir. Türkiye Radyo Televizyon Kurumu olarak tüm bu gelişmelere paralel olarak araştırma ve geliştirme çalışmalarımız devam etmektedir.

6. Kaynaklar

[1] Hybrid Broadcast Broadband TV "ETSI TS 102 796 V1.1.1 (2010-06) Technical specification", **ETSI,** Erişim Tarihi (11.10.2013) http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102700_102799/102796/01.01.01_60/ts_102796v010101p.pdf

[2] "Information technology -- Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) -- Part 1: Media presentation description and segment formats, ISO/IEC 23009-1:2012", **ISO,** (2012)

[3] Manintveld B., "TDF MEDIA SERVICES" Levira's 5th Digital Broadcasting Conference Fresh Connections, 22-23 Ağustos 2013, http://levira.tv/wp-content/uploads/2013/09/Bastian-Manintveld.pdf

[4] "RTS+, the new, interactive TV service" http://www.srgssr.ch/en/television/hbbtv/

[5] Brygida, "Focus TV z HbbTV" http://hbbtv.pl/

[6] Kanerva M. „Finnish HbbTV launch enables new services for TV channels" , **Sofia Digital**, (2013) http://sofiadigital.com/finnish-hbbtv-launch-enables-new-services-for-tv-channels/

[7] Kanerva, M. HbbTV overview, (2013) http://www.qangaba.fi/anvia/SofiaDigital_Anvia_TV_Kesapaiva.pdf

[8] ITU Radio Communication Group, "Hybrid Broadcast Broadband Television(HbbTV)", **ZDF**, (2102) http://www.hbb-next.eu/publications/Contrib_ZDF_HbbTV.pdf

[9] Wikipedia, "MPEG transport stream", (2013)http://en.wikipedia.org/wiki/MPEG_transport_stream

[10] Wikipedia, "MPEG Transport Stream HL" (2013) http://en.wikipedia.org/wiki/File:MPEG_Transport_Stream_HL.svg

[11] Rozac J., Kriselj M. and Pogacnik "Content Delivery Platform for Hybrid Broadcast Broadband Television", **Competence Centre for Advanced Control Technologies (CC ACT) research topics presented at Electrotechnical and Computer Science Conference** (2013)

[12] Firefox FirehbbTV plugin , (2013) https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/firehbbtv/

[13] Tivilogy.com "Türkiye'de HbbTV" (2013)

[14] RTÜK (Radyo Televizyon Üst Kurulu) "Türkiye Sayısal Karasal Televizyon (DVB-T2) Alıcıları Gereksinimleri", (2013)

[15] Briel R., " Multithek launches itsmy.TV games on HbbTV", (2013) http://www.broadbandtvnews.com/2013/12/09/multithek-launches-itsmy-tv-games-on-hbbtv/

Satranç Elektronik Dersinin Koşullu Erişimle Sunulması

Umut Altınışık, Serdar Solak
Kocaeli Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Kocaeli
umuta@kocaeli.edu.tr, serdars@kocaeli.edu.tr

Özet: Kocaeli Üniversitesi Eğitimde Yeniden Yapılandırma süreci kapsamında fakülte ve yüksek okullarda öğrencilerin uzaktan eğitim yöntemi ile seçmeli dersleri alma olanağını 2011 yılından beri sağlanmaktadır. Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) kullanılarak verilen derslerin öğrencilere sunulmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Yapılan çalışmada, Satranç Elektronik seçmeli dersinde (e-ders), ders içeriklerinin öğrencilere koşullu erişilebilirlik yöntemi ile sunulmasının sonuçları irdelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: E-ders, ÖYS, Koşullu erişilebilirlik.

Presentation of Chess Course with Conditional Access

Abstract: Kocaeli University provides opportunity to take elective courses for faculty and high schools students during the process of Education Restructuring with methods of distance education since 2011. The different methods are used for presentation of courses which are given by Learning Management System (LMS). In the study, the presentation of course content of Chess Electronic elective course (e-course) to students with conditional access method was analyzed.

Keywords: Elective Course, LMS, Conditional Accessibility.

1. Giriş

Bilgisayar ve Internet kullanımının eğitim alanında kullanılması ile birlikte E-öğrenme ve E-dersler bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

2011-2012 öğretim yılından itibaren eğitimde yeniden yapılandırma süreci kapsamında Kocaeli Üniversitesi örgün öğretim öğrencileri uzaktan eğitim yöntemi ile seçmeli dersleri Enformatik bölümü bünyesinde almaya başlamışlardır. [4]

Kocaeli Üniversitesinde 2013-2014 güz yarıyılı itibarı ile toplam 21 farklı e-ders 5632 öğrenci tarafından seçilmiştir. Satranç dersi sosyal seçimlik bir e-ders olarak öğrencilere uzaktan eğitim yöntemi ile verilmektedir.

Yapılan bu çalışmada Satranç dersine ait ders içeriklerinin oluşturulması, koşullu erişilebilirlik yöntemi ile sunulması ve elde edinilen kazanımlar anlatılmaktadır.

Bildirinin ikinci bölümünde öğrenme yönetim sistemi ve E-dersler, üçüncü bölümde koşullu erişilebilirlik yöntemi, dördüncü bölümde Satranç dersinin koşullu erişilebilirlik yöntemi ile sunulması, beşinci bölümde sonuç ve öneriler bulunmaktadır.

2. ÖYS ve E-Dersler

Uzaktan eğitimde öğrenci ve eğitici arasında sağlıklı bir iletişim sağlama amacı ile ÖYS'ler kullanılmaktadır. ÖYS kullanılarak, senkron/asenkron veya karma eğitimde öğrencilerin ders seçimi, derse kayıt olması, ders içeriklerinin sunulması, ölçme ve değerlendirmelerin yapılması, öğrenci etkinliklerinin raporlanması ve yönetimsel işlemlerin yapılmasına olanak sağlayan web tabanlı bir yazılımdır [2,7].

Günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan ÖYS'ler aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır [5].

- Moodle (www.moodle.org)
- ATutor (www.atutor.ca)
- Claroline (www.claroline.net)
- Docebo Suite (http://www.docebo.org)
- Dokeos (www.dokeos.com)
- DrupalEd (www.funnymonkey.com/come-and-get-it)
- Interact (www.interactlms.org)
- SiteAtSchool (siteatschool.sourceforge.net)
- SyndeoCMS (www.syndeocms.org)

2011-2012 Güz yarıyılı ile birlikte verilmeye başlanan e-derslerde zaman içerisinde, öğrenci sayılarının artması, ders içeriklerinin yenilenmesi ve sunum yöntemlerinin değişimi gerçekleşmiştir.

E-ders alan öğrenci sayıları zaman içerisinde seçmeli e-derslere olan talepten dolayı artmıştır. Bu nedenle, öğretim elemanı tarafından derslerin takibi zorlaşmıştır.

Öğrencilerin ders içeriğini etkin bir şekilde kullanması ve faydalanması için, koşullu erişilebilirlik yöntemi kullanılmıştır.

Satranç e-dersinin fakülte ve yüksek okul öğrencileri tarafından son iki dönemde seçilme miktarları ve dersi veren öğretim elemanı sayıları Tablo 1'de gösterilmektedir.

	2012-2013 Bahar	**2013-2014 Güz**
Öğrenci Sayısı	214	510
Öğretim elemanı sayısı	1	2

Tablo 1: Satranç e-dersi verileri

3. Koşullu Erişilebilirlik Yöntemi

Öğrencilerin ÖYS Sistemi üzerinden sunulan ders notlarına, kaynak dosyalara, ödevlere, projelere, anketlere ve sınavlara belirli kısıtlar altında katılması için yapılan ayarlama işlemi "Koşullu Erişilebilirlik" olarak adlandırılmaktadır.

Kocaeli Üniversitesinde kullanılan ÖYS üzerinden aşağıda yer alan kısıt ayarlamalarından biri veya birden fazlası yapılabilmektedir.

Başlangıç Tarihi: Başlangıç tarihi özelliği etkinleştirildiğinde, ilgili ders materyaline öğrencilerin erişimi belirtilen tarihe kadar yasaklanmış olacaktır.

Bitiş Tarihi: Bitiş tarihi özelliği etkinleştirildiğinde, ilgili ders materyaline son erişim tarihi belirlenmiş olur. Ders materyaline ilgili tarihten sonra öğrencilere erişim hakkı verilmemektedir.

Not Koşulu: Not koşulu özelliği etkinleştirildiğinde, daha önce sunulan ders materyallerinden bir veya birden fazlasından belirli puanlar alınması beklenilmektedir. Koşulda yer alan ders materyallerinden yeterli puan veya puanlar alındığında ilgili ders materyaline erişim sağlanmaktadır. Aksi durumda ders materyaline öğrencilerin erişimi sağlanmamaktadır.

Etkinliğe ulaşılmadan önce: Etkinliğe ulaşılmadan önce özelliğini kullanarak, sınırlandırılmış etkinliğin kısıtlar gerçekleştirilmeden önceki ders içerisinde nasıl gösterileceği belirlenmektedir. Şekil 1'de ÖYS üzerinden yapılabilecek koşullu

erişilebilirlik ayarları sunulmaktadır. Şekilde gösterildiği gibi, başlangıç ve bitiş tarih ayarları etkinleştirilerek, öğrencilerin etkinliğe erişim tarihleri belirlenmektedir. Ayrıca Not koşulu ayarlamaları yapılarak, öğrenci erişilebilirliği sınırlanmıştır.

Şekil 1'de gösterilen ayarlar yapıldığında, öğrenci Satranç giriş etkinliğinden 50 ile 100 arasında bir not almadığı sürece, belirtilen tarih aralıklarında ayarları yapılmış olan ders etkinliğini görebilecek, fakat erişemeyecektir.



Şekil 1: Koşullu Erişilebilirlik Ayarları

4. Uygulama

Koşullu erişilebilirlik yöntemi 2013-2014 Güz döneminde Satranç e-dersi üzerinde uygulanmış ve elde edilen sonuçlar, 2012-2013 Bahar dönemi ile karşılaştırılmıştır. Bu bölümde, satranç içerik paketlerinin oluşturulması, içerik paketlerinin ayarlanması ve içerik paketlerindeki verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

4.1 İçerik paketlerinin oluşturulması

Satranç e-ders içerikleri öğrencilere 2012-2013 Bahar döneminde Scorm (Sharable Content Object Reference Model- Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Başvuru Modeli) [3] paketler şeklinde seslendirilerek oluşturulmuştur. Scorm paketlerinin sonuna öğrencilerin konu ile ilgili bilgi seviyesini ölçen bir sınav eklenmiştir.

Satranç e-dersine ait içerikler Articulate Studio'09 [1] yazılımı içerisinde yer alan Presenter, Engage ve Quizmaker bileşenleri kullanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 2'de Engage bileşeni kullanılarak oluşturulmuş e-ders paketi içerisinden bir ekran görüntüsü yer almaktadır. İçerik paketinde yer alan bilgiler aynı zamanda seslendirilme işleminin yapılması ile zenginleştirilmiştir.

Öğrencilerin, paket içerisinde yer alan bir sonraki konuya geçmesi için, ekranda görülen konuya ait alt başlıkları da sonuna kadar takip etmesi gerekmektedir.

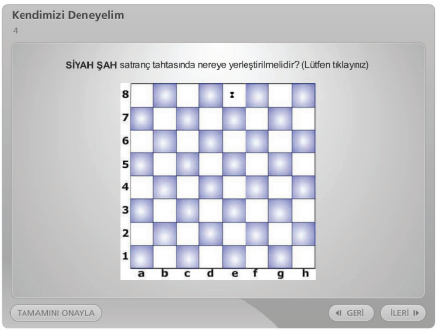
Örneğin, Şekil 2'de yer alan içerik paketinin içerisinde yer alan "Giriş" konusuna ait dört adet alt başlık bulunmaktadır. Sırasıyla bu alt başlıklar takip edilmelidir. "Taşların Dizilişi" isimli dördüncü alt başlık dinlendikten sonra paket içerisinde yer alan bir sonraki ana konuya veya değerlendirme sınavına geçilmektedir.



Şekil 2: Örnek İçerik

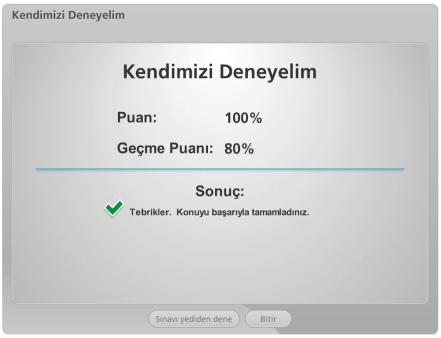
Şekil 3'te içerik paketi sonunda yer alan "Kendimizi Deneyelim" isimli değerlendirme sınavında sorulmuş olan bir soru sunulmaktadır. Sınav, Quizmaker bileşeni kullanılarak oluşturulmuştur. Sorular, soru havuzundan rastgele seçilerek sorulmaktadır. Bu sayede başarısız olan bir öğrenci "sınavı yeniden dene" dediğinde farklı sorular karşısına çıkmaktadır.

Sınav içerisinde çoktan seçmeli tek doğru cevaplı, çoktan seçmeli çok doğru cevaplı, doğru/yanlış, eşleştirmeli, boşluk doldurmalı ve hotpoint (işaretle seçim) soru tipleri yer almaktadır.



Şekil 3: Örnek Soru

Şekil 4'te "Kendimizi Deneyelim" isimli sınava ait sonuç görülmektedir. Öğrenci, 80 puan aldığında ve "Bitir" düğmesine tıkladığında içerik paketini başarıyla tamamlamaktadır. 80 puandan daha düşük bir puan alması durumunda, "Sınavı yeniden dene" düğmesine tıklayarak farklı sorularla sınavı yeniden gerçekleştirebilmektedir. Eğer sınavı "Bitir" düğmesine tıkladığında içerik paketinin başına dönerek konuyu tekrar edebilmektedir [6].



Şekil 4: Sınav Sonucu

4.2 İçerik paketlerinin ayarlanması

2013-2014 Güz yarıyılında satranç e-dersi için "Koşullu erişilebilirlik" yöntemi kullanılarak yeni bir düzenleme yapılmıştır. Bu düzenlemede birinci haftanın ilk konusu herhangi bir sınırlama verilmeden öğrencilerin erişimine sunulmuştur.

Öğrencilerin diğer haftalardaki konularda bulunan içerik paketlerine erişimlerini kısıtlayacak, başlama tarihinin gelmesi ve bir önceki içerik paketinin bitirilmesi koşulları konulmuştur.

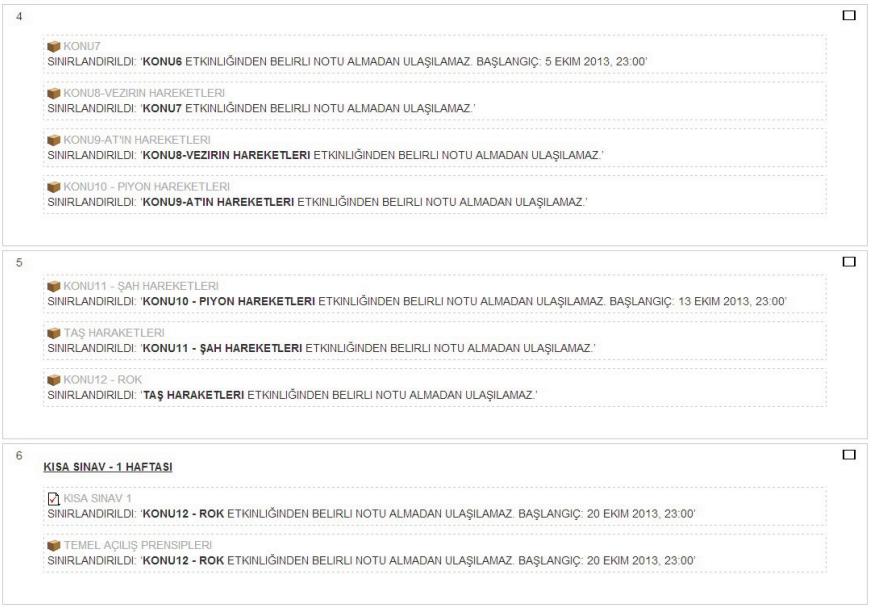
Ayrıca dersin değerlendirme ölçütlerinde yer alan iki adet kısa sınavda içerik paketlerine bağlanmıştır. Öğrencinin, altıncı haftada yapılacak olan "Kısa Sınav-1" etkinliğine katılabilmesi için, beşinci haftada yer alan son içerik paketini tamamlaması gerekmektedir.

Şekil 5'te Satranç e-dersine ait dört, beş ve altıncı haftalarda yer alan etkinlikler ve kısıtlamaları görülmektedir. Öğrenciler, derse kaydedildiğinde hangi hafta ve tarihte, hangi içerik paketlerinin işleneceğini ve o etkinliğe katılması için hangi içerik paketlerini tamamlaması gerektiğini görmektedir.

Öğrencilerin, "Kısa Sınav" etkinliklerine katılması için önceki içerik paketlerinin tamamlaması gerekirken, "Kısa Sınav" etkinliklerine katılmak veya belirli bir puan almak bir sonraki içerik paketinin etkinleştirilmesinde rol oynamamaktadır.

Şekil 5'te altıncı haftada yer alan "Kısa Sınav 1" etkinliği, beşinci haftada yer alan "KONU 12- ROK" isimli içerik paketine bağlanmıştır. Yine altıncı haftada yer alan "TEMEL AÇILIŞ PRENSIPLERİ" isimli içerik paketi kendinden önce gelen "Kısa Sınav 1" isimli etkinliğe değil de, beşinci haftada yer alan "KONU 12- ROK" isimli içerik paketine bağlanmıştır.

İçerik paketlerinin birbirine bağlanmasından dolayı, öğrenci "Kısa Sınav 1" etkinliğine katılmasa bile içerik paketlerini izlemeye devam edebilmektedir.



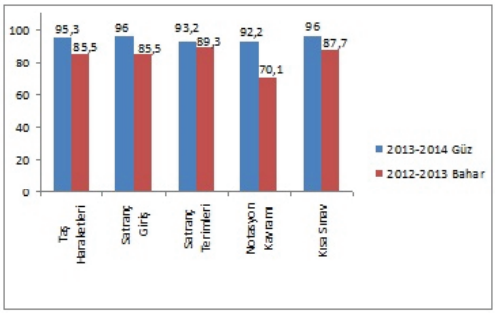
Şekil 5: Satranç e-dersine ait haftalık plan

4.3 İçerik paketleri verilerin analizi

Satranç e-dersi üzerinde kullanılmakta olan içerik paketlerinin öğrenciler tarafından takip edilmesinden elde edilen 2012-2013 Bahar ve 2013-2014 Güz dönemi verileri gözlemlenmiştir.

Taş hareketleri, Satranç Giriş, Satranç terimleri ve Notasyon kavramı ile ilgili Scorm paket içeriklerini başarı ile tamamlayan öğrencilere 1 puan verilerek, içerik paketlerinin takip oranları elde edilmiştir.

Şekil 6'da dört, beş ve altıncı haftalarda yer alan etkinliklerin öğrenciler tarafından takip edilmesine ait veriler her iki dönem içinde grafiksel olarak gösterilmiştir. Şekil 6'da gösterildiği gibi, koşullu erişilebilirlik yöntemi kullanılan 2013-2014 Güz döneminde öğrenciler tarafından ders içerik paketlerinin takibinin daha fazla olduğu gözlenmektedir.



Şekil 6: Satranç e-dersine ait haftalık plan

5. Sonuçlar ve Öneriler

Kocaeli Üniversitesi Eğitimde Yeniden Yapılandırma süreci kapsamında verilemekte olan Satranç Elektronik seçmeli dersinde (e-ders), ders içeriklerinin öğrencilere koşullu erişilebilirlik yöntemi ile sunulması sonucunda, ders içerik paketlerinin öğrenciler tarafından daha fazla takip edildiği ve öğrencilerin dersi başarım oranının artmış olduğu gözlemlendi.

Önümüzdeki dönemlerde, Kocaeli Üniversitesinde verilmekte olan tüm e-derslerde ders içeriklerinin koşullu erişilebilir olarak verilmesi için gerekli çalışmaların yapılması, tüm e-derslerin takibini, başarı artımını ve standardizasyonunu sağlayacaktır.

6. Kaynaklar

[1] **Articulate Tutorials**, (2013), http://community.articulate.com/tutorials/products/about-the-articulate-tutorials.aspx, ziyaret Tarihi:12.12.2013

[2] Duran N., Önal A. ve C. Kurtuluş C., "E-Öğrenme Ve Kurumsal Eğitimde Yeni Yaklaşım Öğrenim Yönetim Sistemleri", **Akademik Bilişim**, http://ab.org.tr/ab06/bildiri/165.pdf ,2006

[3] Fallon, C. and Brown, S., 2003, "E-Learning Standards: A Guide to Purchasing, Developing and Deploying Standards-Conformant e-Learning", BocaRaton, FL: St. Lucie Pres W. Bailey (2005). What is adl scorm?, CETIS Standards briefings series.

[4] İnal, M., Altınışık, U., Solak, S., Yıldız, U., "Eğitimde Yeniden Yapılanma ve Kalite Sürecinde Elektronik Seçmeli Dersler", **Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET - Journal of Research in Education and Teaching)**, Cilt 1, Sayı 2, 272-278, (2012).

[5] Solak, S., Altınışık, U., Yıldız, U., İnal, M., "Öğrenme Yönetim Sistemi Değerlendirme Verilerinin Web Tarayıcı Eklentisi ile Öğrenci Bilgi Sistemine Aktarılması", **Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET - Journal of Research in Education and Teaching)**, Cilt 1, Sayı 4, 102-108, (2012)

[6] Solak, S.,Yıldız, U., Sungur, E., KILIÇ, N., Altınışık, U., Mert, E., İnal, M., "Trafik Güvenliği Dersi İçin E-Öğrenme İçeriği Geliştirme Ve Sunma Deneyimi, **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (Journal of Research in Education and Teaching)** , Cilt:2 Sayı:3, 269-275, (2013)

[7] Yıldız, U., Solak, S., Altınışık, U., İnal, M., "Dallandırılmış Yazılım Simülasyon Uygulamaları: Bilgi Teknolojileri Dersi Laboratuar Uygulamaları Örneği", **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET - Journal of Research in Education and Teaching)**, Cilt 1, Sayı 4, 49-55, (2012)

Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi İş Sağlığı ve Güvenliği Kursu Uzaktan Eğitim Portalı

Abdülkadir Gümüşçü[1], Mehmet Emin Tenekeci[2]

[1] Harran Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

[2] Harran Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

agumuscu@harran.edu.tr, etenekeci@harran.edu.tr

Özet: Günümüzde oldukça yaygınlaşan İş Sağlığı ve Güvenliği kavramı ile beraber İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlığı da oldukça popüler bir meslek dalı haline gelmiştir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bu kursları açabilmesi için özel veya kamu kuruluşlarından belirli kriterleri sağlamasını şart koşmuştur. İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) kurslarını veren eğitim kurumları karlılık oranını arttırmak amacıyla yüz yüze eğitimin yanı sıra gerekli olan eğitimlerin bir kısmını uzaktan eğitim şeklinde vermeyi tercih etmektedir. ÇSGB (Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı) uzaktan eğitimlerde bazı kriterler belirlemiş bulunmaktadır. Bu çalışmada Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi İş Sağlığı ve Güvenliği Kursu Uzaktan Eğitim Portalı hazırlanırken kullanılan yazılımlar anlatılacaktır.

Anahtar Sözcükler: E-Öğrenme, Uzaktan Eğitim, Moodle

The Online Education Portal of Occupational Health and Safety from The Harran University Continuing Education Center

Abstract: Occupational health and security expertise has given people the opportunity to make money because of the rapidly spreading concept of occupational health and security nowadays. In order for private and public institutions to offer classes, they need to satisfy many criterions that are required by the Ministry of Labor and Social Security The institutions that offer classes for İSG, prefer to teach online as well as face to face so long as to increase the profitability. ÇSGB has set some criterions in online education. In this work, all the software that was used in the online education portal of occupational health and safety that was offered by the Harran University continuing education center, will be explained

Keywords: E-Learning, Online Education, Moodle.

1. Giriş

Son zamanlarda ülkemizde gerçekleşen iş kazaları ile İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kavramı önemini arttırmıştır. Özellikle yeni çıkan 6331 nolu yasa ile nerdeyse tüm işyerleri İSG uzmanları çalıştırmakla yükümlü hale gelmiştir. Bu çerçevede İSG uzmanları yetiştirmek için ÇSGB'nın belirlediği kriterlere uyan eğitim kurumları faaliyete geçmiştir.

İş Güvenliği Uzmanlığı Temel Eğitim Programının süresi, teorik bölümü 180 saatten, uygulama kısmı da 40 saatten az olmayacak şekilde tasarlanmıştır. Programın teorik bölümünün tamamı yüz yüze veya 90 saat yüz yüze ve 90 saat uzaktan eğitimin bir arada uygulanmasıyla gerçekleştirilebilir. [1]

Eğitim kurumları karlılık oranını arttırmak amacıyla genel olarak uzaktan eğitim vermeyi tercih etmektedirler.

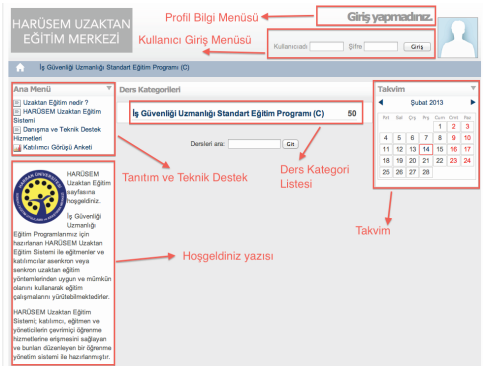
İSG eğitimi kapsamında verilecek olan 90 saatlik uzaktan eğitimi 81 saat asenkron ve 9 saat senkron uzaktan eğitimden oluşmaktadır.

Bu çalışmada Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi Uzaktan Eğitim Portalı'nda senkron ve asenkron uzaktan eğitimleri verilirken kullanılan teknolojiler anlatılacaktır

2. HARÜSEM Uzaktan Eğitim Portalı

Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi Uzaktan Eğitim Portalı (HARÜSEMUZEP) senkron ve asenkron olmak üzere iki tür eğitim olanağı sunmaktadır.

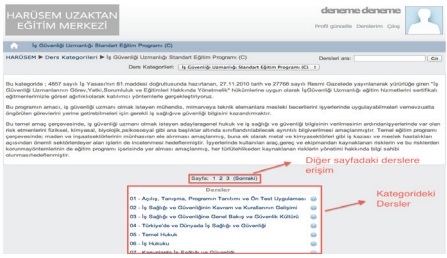
HARÜSEMUZEP giriş ekranı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. HARÜSEMUZEP Giriş Ekranı

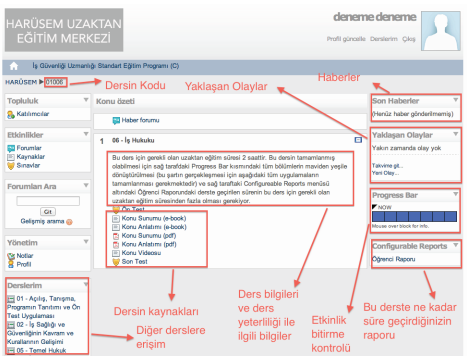
2.1 Asenkron Uzaktan Eğitim Modülü

HARÜSEMUZEP asenkron eğitim modülünün temeli açık kaynak kodlu Moodle sistemine dayanmaktadır. Moodle, özgür ve açık kaynak kodlu bir uzaktan eğitim sistemidir.[2] ÇSGB'nın yayınladığı talimatlar doğrultusunda asenkron eğitiminin kaynakları sesli,görsel ve yazılı şekilde yayınlanmıştır. C sınıfı İSG uzmanlığı eğitim programında toplam 48 adet ders bulunmakta olup bu dersler tek tek "C Sınıfı İSG Uzmanlığı Eğitim Programı" kategorisinin altına kaydedilmiştir. Şekil 2'de oluşturulmuş olan kategorinin yeri gösterilmiştir.



Şekil 2. HARÜSEMUZEP Kategori Ekranı

Asenkron derslerin yapısı Ön Test, Konu Anlatımı, Konu Sunumu, Konu Videosu ve Son Test öğelerinden oluşturulmuştur. Şekil 3'de oluşturulmuş olan ders kaynakları ekranı gösterilmiştir.



Şekil 3. HARÜSEMUZEP Ders Kaynakları Ekranı

Raporlama asenkron eğitimlerinde en önemli modülü oluşturmaktadır. Öğrencilerin ilgili derslerde geçirdiği vakitleri ve incelediği kaynakları kontrol etmek ÇSGB'nın en önemli kriterlerinden biridir.

HARÜSEMUZEP'nın raporlamasının temelini moodle'da bir eklenti olarak kurulabilen configurable reports (ayarlanabilir raporlar) oluşturmaktadır. Bu raporlama sistemiyle hangi öğrencinin hangi derste ne kadar süre geçirdiği raporlanabilmektedir.

Diğer bir raporlama modülüde Progress Bar (İlerleme Çubuğu) eklentisidir. Bu eklenti ders kaynaklarının hangilerinin öğrenci tarafından incelendiğini raporlamaktadır.

ÇSGB'nın kriterleri arasında bulunan diğer bir kriter ise anket bulunması zorunluluğudur. Moodle'un kendi içerisinde zaten anket modülü bulunmakta olup HARÜSEMUZEP'te de bu anket modülü kullanılmıştır.

2.2 Senkron Uzaktan Eğitim Modülü

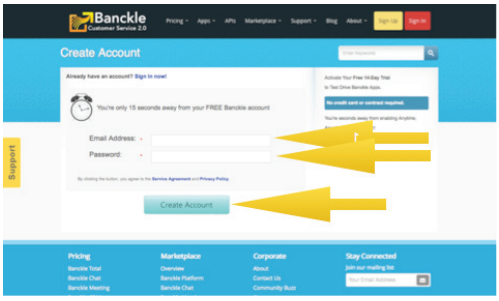
Harran Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi Uzaktan Eğitim Portalı (HARÜSEMUZEP) bünyesinde verilen senkron eğitimi Banckle Meeting altyapısına dayanmaktadır.

Uzaktan eş zamanlı toplantı yapmaya olanak sağlayan Banckle Meeting uygulamasının giriş ekranı Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Banckle Meeting Giriş Sayfası

Banckle Meeting uygulaması üyelik gerektirmekte olup toplantı salonlarını belirli bir ücret karşılığında kullanımınıza sunmaktadır.



Şekil 5. Banckle Meeting Üyelik Oluşturma Ekranı

Banckle Meeting hesabı oluşturduktan sonra ihtiyacınıza ve öğrenci sayınıza göre aldığınız toplantı paketini kullanmanız için üyelik paneline giriş yapmanız gerekmektedir.

Üyelik panelinde yeni bir toplantı oluşturduktan sonra toplantıya katılımcıların girmesi amacıyla toplantı bağlantısını paylaşmanız gerekmektedir.

3. Sonuç

Senkron ve asenkron uzaktan eğitim için kullanılmış ve güvenirliği test edilmiş uygulamalar önerildi.

Asenkron eğitim için Moodle sistemi zaten kendini alanında ispatlamış ve birçok üniversite tarafından kullanılmaktadır. Moodle alternatiflerine oranla daha fazla eklentiye ve temaya sahip olması açısından diğer alternatiflerine fark atmaktadır.

Senkron eğitim için açık kodlu uygulamalar (OpenMeeting) mevcuttur. Fakat bu kaynakları kullanabilmek için gerekli altyapıları kurmak yerine kurulmuş olan altyapıyı kiralamak daha uygulanabilir görülmektedir.

4. Kaynaklar

[1] www.isggm.gov.tr

[2]http://tr.wikipedia.org/wiki/Moodle

E-Öğrenme Modeliyle Yabancılara Uzaktan Türkçe Öğretiminde Bildirişim

Fatih Mehmet Türker
İstanbul Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, İstanbul
fatihmehmetturker@gmail.com

Özet: Günümüzde bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi yeni öğretim modellerini de beraberinde getirmekte ve modellerin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. E- öğrenme modeli her geçen yıl eğitim dünyasında etkinliğini artırmaktadır. Bu modelle bir çok eğitim içeriği hazırlanmakta ve öğrencilerin hizmetine sunulmaktadır. Yabancı dillerin öğretiminde özellikle kullanılan bu yöntemle, İngilizce başta olmak üzere birçok dil e- öğrenme modeliyle hazırlanmış uzaktan eğitim ve öğretim modeliyle öğretilmektedir. Türkçenin yabancılara uzaktan e- öğrenme modeliyle öğretilmesi günümüzün koşulları dikkate alındığında yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. E- öğrenme modeliyle hazırlanan web tabanlı dil öğretim portallarında en önemli süreçlerden birisi şüphesiz ki bildirişimsel süreçlerdir. Dil öğretimi örgün veya uzaktan olsun bildirişimsel temeller üzerine oturtulmalı, öğretim programları, müfredatlar, içerikler ve görsel materyaller bildirişimsel temellerde hazırlanmalıdır. Bu çalışmada web tabanlı hazırlanan yabancılara Türkçe öğretim portallarında bildirişimsel süreçlerin nasıl olması gerektiği örneklerle açıklanacaktır.

Yabancı dil öğretiminde Diller İçin Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi (DİAOÖÇ) [1] kapsamında belirlenen esaslar ve önerilerinde üzerinde durulan bildirişimsel süreçlerin, Türkçenin yabancılara uzaktan öğretimine nasıl uyarlanması gerektiği bu alanda yapılan e- öğrenme/öğretme çalışmalarındaki örneklerle birlikte ele alınacaktır.

Anahtar Sözcükler: E- öğrenim/öğretim, Türkçe Öğretimi, Uzaktan Eğitim, İçerik, Öğretim Süreçleri, Görsel Materyaller.

E-Learning Model in Teaching Turkish communicative Remote with Foreigners

Abstract: Today, the rapid development of computer technology also brings new teaching models and contributes to the development of the model . E-learning model improves the effectiveness in the world of education every year . This model is a very educational content is prepared and served to students . Used in the teaching of foreign languages , especially with this method , especially in English language e-learning model prepared by many distance learning and teaching model is introduced. Turkish foreign to the remote e-learning model to teach Considering today's circumstances emerge as an undeniable fact . E-learning web- based language teaching model portal without doubt one of the most important processes in the communicational processes. Language teaching, whether formal or distance should be placed on the basic communicational , educational programs , curricula, content and visual materials should be prepared in a communicational basis . In this study, a web-based portal prepared in teaching Turkish to foreigners communicational processes will be explained with examples of how it should be .

In foreign language teaching Languages Common European Suggestions Framework (LCESF) determined in the context of the principles and recommendations emphasized in the communica-

tional processes , Turkish foreign distance learning how adaptation should be done in this area of e- learning / teaching in their study with examples will be discussed.

Keywords: E-learning / teaching, Turkish Teaching, Learning, Content, Instructional Procedures, Visual Materials .

1. Giriş

Günümüzde en çok kullanılan bildirişim aracı dildir. Dil bildirişimin hem taşıyıcısı hem de bizzat kendisidir. Bildirişim, (Touch. Communication. Telecommunications. Transmission. Channel. Transport and communication.) duygu ve düşüncelerin her hangi bir yolla başkalarına aktarma eylemidir. Yüz yüze veya farklı teknolojik aletlerden her hangi biriyle bir başka kişiyle iletişim veya haberleşme içinde olmak anlamında kullanılmaktadır. Genellikle haberleşme alanında kullanılan bir terim olsa da bildirişimin günümüzde dil öğreniminin ve öğretiminin en önemli unsurlarından birisi olduğu muhakkaktır. Bildirişimde sadece haber veya bilgi paylaşımının yanında duygu ve düşüncelerin paylaşımı, görüş alış-verişi gibi hayatın her alanında kullandığımız iletişim unsurlarının tamamı kullanılmaktadır. Bildirişim karşılıklı olabileceği gibi tek yönlü de olabilir. Bildirişimde en temel iki unsur verici ve alıcıdır. Verici ve alıcı arasındaki bildirişim bir kanalla yapılır. Kanalın görevi ise mesaji alıcı ile verici arasında ulaştırmaktır.

E- öğrenme, elektronik araçlarla yapılan öğrenme eylemi diye kısaca tanımlayacağımız öğrenim sürecidir. Teknolojinin gelişmesiyle her geçen gün etkinliği ve kullanım alanı genişleyen bir öğrenme aracıdır. Zamanla e- öğrenme konusunda farklı kavramlar ortaya çıkmıştır. Web destekli öğretim (web based instruction), eşzamanlı öğretim (syncronize instruction), eşzamansız öğretim (asyncronize instruction), sanal eğitim (virtual education), bilgisayar destekli uzaktan eğitim (computer based distance education), bilgisayar ortamlı/destekli iletişim (computer-mediated communicaitons), internetle eğitim İnternete dayalı/destekli eğitim (İnternet based/aided education), çevrimiçi eğitim (online education) kavramları[2] olarak birbirinden farklı disiplinlermiş gibi görünse de birbirini tamamlayan bir bütünün parçaları olarak düşünülebilir. E- öğrenme ortamları diğer öğrenme ortamlarına göre daha nitelikli hazırlanmalıdır. E- öğrenme modellerinde bildirişim tekniklerinin geliştirilmesi bu alandaki en önemli yeniliklerdendir. Dolayısıyla e- öğrenme alanlarında bildirişimi geliştirecek yöntem ve teknikler, öğretim programlarının niteliksel kalitesini, kullanılabilirliğini, öğreticiliğini ve bilginin edinimini daha pedagojik boyutlara ulaştıracaktır. E öğrenme modellerinden her hangi biriyle hazırlanan öğretim materyallerinde bildirişimin olabildiğince geliştirilmesi ve alıcı- verici arasındaki sürecin eş zamanlı ve eş zamansız ortamlarda devam ettirilmesi önemlidir. E-Öğrenme ortamlarında eğitim ortamının yürütülmesi, yönetilmesi, desteklenmesi internet teknolojileri kullanılarak gerçekleşmektedir. [3]

Dil öğretiminde bildirişim duyu organlarının tamamının öğrenme sürecinin içinde olmasıyla ilgilidir. E- öğrenme modelinin Türkçenin yabancılara öğretiminde kullanımı ülkemizde henüz yenidir. Web destekli öğretim portalları başta İngilizce olmak üzere birçok dil için uzun zamandır geliştirilerek kullanılmaktadır. Bu öğretim sürecinde en çok karşılaşılan problem karşılıklı bildirişimin nasıl sağlanacağı veya sağlanması gerektiği konusudur. Çünkü dil öğretimi bildirişimle öğretilmelidir. Bildirişimin olmadığı bir dil öğretim programı her zaman içinde belirli birçok olumsuz sonucu da beraberinde getirmektedir. Bilgisayar destekli ve internet destekli eğitimden sonra yeni nesil öğrenme modelleri arasına e-öğrenme girmiştir. E-öğrenme ile birey bilgi yönetimi için gerekli bilgiye kendi kendine öğrenerek sahip olabilmektedir. [4]

E- öğrenme modeliyle üretilen yabancı dil öğretim materyallerinde bulunması gereken bil-

dirişim konularını (Threshold Level 1990) [5] şöyle sıralanmıştır.

- Kişi hakkında bilgiler
- Ev ve çevre
- Günlük yaşam
- Boş zaman, eğlence
- Gezi
- Bireyler arası ilişkiler
- Sağlık ve vücut bakımı
- Eğitim
- Alışveriş
- Yiyecek ve içecekler
- Kamu hizmeti
- Mekânlar
- Dil
- Hava durumu

Yukarıda öğretim süresince bildirişimde bulunulabilecek konuların bir kısmı verilmekle beraber bu konuların her biri için ayrıca alt başlıklar da açmak mümkündür. Van Els'e göre 'belirli bir dilin ayakta kalmasını sağlamaktan öte vatandasın kendi iletişim becerisi, kendi hareketliliği ve kendi karşılıklı anlaşma kapasitesiyle ilgilidir. [6] Örneğin "Boş zaman ve eğlence" başlığı altında hobiler, televizyon ve radyo, sinema ve tiyatro, sergiler ve müzeler, sanatsal ve zihinsel etkinlikler gibi günlük yaşam faaliyetleri de bildirişimlerde bulunabilecek konulardandır.

2. E- Öğrenme Modelinde Dil Öğretimi ve Bildirişim Süreçleri

Dil yetisi insanı diğer canlılardan ayıran en önemli yetidir. Dil öğrenmede temel amaç dil kullanımını bir kazanım olarak elde etmektir. Bu kazanımın tek başına elde edilmesi olanaksızdır. Gönderici ve alıcı arasında tek yönlü bir etkileşim dil öğretimi için yeterli değildir. Aynı öğrenme ortamında gönderici- alıcı arasındaki bildirişimin örgün bir sınıf ortamındaki olması düşünülemez ama web tabanlı öğretim ortamlarında mutlaka bir karşılıklı bildirişime gidilmesi gerekir.



Muazzam bilgi iletimi ve bilgiye erişim kapasiteleriyle yeni bilgi teknolojileri daha etkin ve yaygın eğitim modellerinin geliştirilebilmesine olanak sağlamaktadır. [6] Örgün veya uzaktan web destekli öğretimlerde mutlaka bir öğreticiyle etkileşim yani bildirişim içerisinde olması gerekir. Evinde veya kendi sosyal ortamında bilgisayarından bu yetiyi kazanmaya çalışan kişi mutlaka belirli bildirişimleri kullanma zorunluluğunu hissedecektir. Bu zorunluluğu tam olarak yok etmek her ne kadar imkânsız olsa da gelişen teknolojinin zenginliklerini de kullanarak pedagojik bir dil bildirişim ortamı sağlanabilir. Öğrencilere bildirişim olanakları

- Elektronik ders kitabı (e- Kitap)
- Görüntülü kısa videolar
- Elektronik ortamda hazırlanmış alıştırma etkinlikleri
- Her ünitenin sonunda birbirinden farklı ölçme değerlendirme uygulamaları
- Akademik danışmanlık hizmetleri
- Sesli kitaplar
- Gabbly Chat programıyla konuşma bildirişimi

gibi öğrenme ortamları sunmaktadır.

E- öğrenme modeliyle üretilen dil öğretim materyallerinde alıcı ile verici birbirinden ayrı olduğu için alıcının anında yanıt vermesi mümkün olamamaktadır. Alıcı ile vericinin birini tanımadığı öğrenme ortamlarında bildirişimsel eylem bir metnin okunması, konuşulması, yazılması ve ya dinlenmesi şeklinde olmaktadır. Örgün eğitimdeki öğrenci- öğretmen etkileşimi ve senkron iletişim olanakları uzaktan dil öğretim materyallerinde bulunmayacağı için web tabanlı dil öğretim materyallerinde bilgisayar teknolojisinin yanında günün, haftanın belirlenmiş bir saatinde bir öğretmen desteğine ihtiyaç duyulması muhakkaktır. E- öğrenme mo-

deliyle hazırlanan dil öğretim materyallerinde bildirişim süreçlerini şöyle sıralayabiliriz:

- Yazılı bir metni okuma
- Görsel resim ya da grafiklerden yararlanarak konuşma
- Önceden çalışılmış bir rolü oynayabilme
- Hazırlıksız yaratıcı konuşma
- Şarkı söyleyebilme
- Form veya katalog doldurma
- E-mail veya elektronik mektup yazabilme
- Yaratıcı yazma
- Makale yazma
- Özgeçmiş hazırlayabilme
- Günlük sıradan konularda karşılıklı konuşabilme
- İzleyici veya dinleyici olarak konuşulanı anlayabilme
- Başkalarının konuşmasını anlayabilme

2.1. Okuma etkinliklerinde bildirişim

Okuma, dil öğretiminin en temel edinimlerindendir. Öğrenme büyük ölçüde okumaya dayanır. Yabancılara Türkçe öğretiminde okuma materyalleri web tabanlı hazırlanan programlarda, basit metinlerden başlayarak, daha edebi metinlere doğru devam ettirilir.

Okuma bildirişim açısından en kolay bildirişimin sağlandığı alandır Ara yüze veya site ekranına yerleştirilen metin alıcı (öğrenci) tarafından tekrar tekrar okunabilir. Okunan metinlerdeki küçük boşlukları öğrencinin doldurması istenebilir.

Diller İçin Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi (DİAOÖÇ)'inde seviyelere göre okuma bildirişimleri şöyle sıralanmaktadır:

A-1 seviyesine göre okuma bildirişim

Tanıdığı isimleri, sözcükleri ve basit deyimleri seçerek ve metni gerektiğinde tekrar tekrar okuyarak çok kısa ve basit metinleri yavaş yavaş okuyup anlayabilir. Kartpostallardaki basit metinleri ve iletileri okuyup anlayabilir. Günlük durumlarla ilgili alışılagelmiş isim, sözcük ve çok temel deyimleri tanıyabilir.

A-2 seviyesine göre okuma bildirişim

Olayların yazıldığı mektup, broşür, ya da gazete makalesi gibi yazılı materyalleri okuyabilir. Reklam broşür yemek listesi, kaynakça ve sat tarifi gibi basit günlük metinlerde somut, tahmin edilebilir bilgileri okuyabilir. Kısa basit özel mektupları okuyabilir. Günlük ya da mesleki dilde yaygın olan sözcükler kullanıldığında, alışılagelmiş somut konuları içeren kısa ve basit metinleri anlayabilir. Çok sık kullanılan sözcüklerden oluşan ve belli bölümleri bilinen uluslararası sözcükleri içeren kısa ve basit metinleri okuyup anlayabilir.

B-1 seviyesine göre okuma bildirişim

Kendi kendine okuyabilir, okuduğu amaca yönelik ve metne uygun olarak okuma tarzını ve hızını ayarlayabilir, uygun başvuru kitaplarını seçerek kullanabilir. Okuma anlama için yeterli geniş bir sözcük dağarcığına sahip olsa da, nadir kullanılan deyimleri anlamakta zorluk çekebilir. Kendi ilgi ve uzmanlık alanlarıyla ilgili konular üzerine okuduğu karmaşık olmayan teknik metinleri yeterli seviyede anlayabilir. Belirli bir görevle ilgili olarak istenilen bilgileri alabilmek amacıyla uzun metinleri gözden

geçirebilir ve çeşitli metinlerden veya metin bölümlerinden çıkardığı bilgileri birleştirebilir. Mektup, bilgilendirme broşürü ve kısa resmî belgeler gibi basit günlük metinlerden önemli bilgileri bulabilir ve anlayabilir.

B-2 seviyesine göre okuma bildirişim

Uzun ve karmaşık metinleri çabukça gözden geçirip önemli bilgileri bulabilir. Meslekle ilgili geniş kapsamlı konular hakkında haberlerin, makalelerin ve raporların içeriğini ve önemini çabukça kavrayabilir ve daha ince okunmasının gerekip gerekmediğine karar verebilir. Kendi ilgi alanını kapsayan yazışmaları okuyabilir ve ana bildirimi kolaylıkla anlayabilir.

C-1 seviyesine göre okuma bildirişim

Kendi uzmanlık alanı dışında olsa da, uzun ve karmaşık metinleri, zor bölümleri birkaç kere okuduğunda ayrıntılarıyla anlayabilir. Arada bir sözlük kullanarak her tür yazışmayı anlayabilir.

C-2 seviyesine göre okuma bildirişim
Yazılı tüm metinlerin çoğunu (soyut, yapısal olarak karmaşık ya da günlük konuşma dilini kapsayan edebî olan ya da olmayan metinler de dahil) anlayabilir ve eleştirip yorumlayabilir. İnce üslup farklılıkları ve örtük anlamlar dahil, geniş kapsamlı, uzun ve karmaşık metinleri anlayabilir.

2.2. Yazma etkinliklerinde bildirişim
E- öğrenme modeliyle üretilen uzaktan dil öğretim portallarında yazma bildirişimi günlük hayattaki basit yazma etkinliklerinden akademik yazılara uzanan bir basamaklı seviye artışıyla olmaktadır.

- Yazma bildirişimi,
- Günlük basit iletiler e-mailler yazabilme
- Kendini yazıyla tanıtabilme
- Ülkesini, şehrini veya bulunduğu ortamı basit cümlelerle tanıtabilme
- Form ve soru katalogu doldurma
- Gazete, dergi, bildiri ve benzerine makale yazma
- Afiş hazırlama
- Rapor, mesaj vb. yazma
- Sonradan kullanma amacıyla not alma
- Serbest metin çalışması yapma
- Yaratıcı yazma
- Özel ya da ticari mektup yazma

Diller İçin Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi (DİAOÖÇ)'inde belirlenen seviyelere göre aşağıdaki gibi olmalıdır:

A-1 seviyesine göre yazma bildirişimi
Basit, kalıplaşmış deyim ve cümleleri yazabilir. Kendisinin ya da hayal ettiği insanların nerede yaşadıklarını, neler yaptıklarını basit deyimler ve cümleler kullanarak yazabilir. Günlük iletişimde kullanılan yazılı e- mail, sms veya mektup yazabilir. Kısa cümlelerle kendisini tanıtabilir.

A-2 seviyesine göre yazma bildirişimi
Birbiriyle bağlantılı cümleler kurarak insanlar, mekânlar, meslek ya da eğitim ile ilgili deneyimleri hakkında kendi sosyal çevresinden günlük konuları içeren bir şeyler yazabilir. Eski olaylar ve kişisel deneyimler hakkında çok kısa temel betimlemeleri kaleme alabilir. Ailesi, hayat şartları, eğitim durumu, şimdiki ya da önceki mesleği hakkında bir dizi basit cümleleri yazabilir. İnsanlar hakkında kısa, basit, hayali özgeçmişler ve basit şiirler yazabilir. "Ama", "çünkü" ya da "ve" gibi bağlaçlar kullanarak bir dizi kolay deyim ve cümleleri yazabilir.

B-1 seviyesine göre yazma bildirişimi
Bir dizi kısa metin bölümünü birleştirerek karmaşık olmayan, alışılagelmiş birçok konuyu içeren, bağlantılı metinler oluşturabilir. Kendi ilgi alanından çeşitli konular hakkında karmaşık olmayan, ayrıntılı betimlemeleri kaleme alabilir. Deneyimlerini yazabilir; duygu ve tepkilerini basit ama bağlantılı bir metinle dile getirebilir. Gerçek veya hayali olayları ya da kısa bir süre önce yapmış olduğu bir yolculukla ilgili betimlemeleri kaleme alabilir. Bir öykü yazabilir. Önemli noktaları uygun bir tarzda vurgulayarak, destekleyici ayrıntıları ekleyerek, sistematik olarak açıklığa kavuşturan bir deneme ya da rapor yazabilir. Değişik düşünceleri ve çözüm yollarını tartıp değerlendirebilir. Bir deneme yazısında veya raporda herhangi bir şeyi, zıt düşünceleri de göz önünde bulundurarak, çeşitli seçeneklerin yarar ve zararlarını belirterek açıklayabilir. Çeşitli kaynaklardan bilgi ve gerekçeleri birleştirerek ortaya koyabilir.

B-2 seviyesine göre yazma bildirişimi
Değişik düşünceleri belirterek, söz konusu yazım türünün gerektirdiği kuralları dikkate alarak anlaşılır, ayrıntılı, birbiriyle bağlantılı gerçek ya da hayali olaylar ve deneyimleri içeren betimlemeleri kaleme alabilir. Kendi ilgi alanından çeşitli konulara ilişkin açık ve ayrıntılı betimlemeleri kaleme alabilir. Bir film, kitap ya da tiyatro oyunu hakkında eleştiri yazabilir. Değişik kaynaklardan bilgi ve gerekçeleri de katıp değerlendirerek kendi ilgi alanından çeşitli konuları içeren anlaşılır ve ayrıntılı metinleri kaleme alabilir.

C-1 seviyesine göre yazma bildirişimi
Gerekli noktaları ön plana çıkararak anlaşılır, iyi yapılandırılmış karmaşık konuları içeren

metinleri kaleme alabilir; bakış açılarını ayrıntılarıyla belirten alt konuları uygun örneklerle ve açıklamalarla destekleyerek uygun bir sonuca bağlayabilir. Anlaşılır, ayrıntılı, iyi yapılandırılmış ve geniş kapsamlı betimlemeleri ya da kendi hayali metinlerini okuyucu kitlesine uygun, inandırıcı, kişisel ve doğal bir üslup ile kaleme alabilir. Karmaşık konular hakkında anlaşılır, iyi yapılandırılmış kapsamlı metinler yazabilir ve ana noktaları ön plana çıkarabilir. Bakış açılarını ayrıntılarıyla belirtip alt konuları uygun örneklerle ve açıklamalarla destekleyebilir.

C-2 seviyesine göre yazma bildirişimi
Seçilmiş bir yazı türüne uygun üslup kullanarak deneyimleri hakkında anlaşılır, akıcı ve sürükleyici öykü ve betimlemeleri kaleme alabilir. Bir gerekçenin oluşturulduğu ya da bir önerinin veya edebi bir eserin eleştirel değerlendirildiği anlaşılır, akıcı, karmaşık rapor, makale veya deneme yazılarını kaleme alabilir. Metinleri, okuyucuların en önemli noktaları bulabilmelerini kolaylaştırmak için uygun ve etkili bir mantıkla yapılandırılabilir.

2.3. Anlama etkinliklerinde bildirişim
Anlama yetisi dil öğreniminin en önemli kazanımlarındandır. Yabancılara Türkçe öğretmek amacıyla hazırlanan web tabanlı uzaktan öğretim materyallerinde anlama ile ilgili bölümleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

Anlama etkinlikleri yazılı anlatımda anlama ve sözlü anlatımda anlama olmak üzere iki farklı çeşitlilik göstermekle birlikte genel olarak aşağıdaki maddelerde olduğu gibi sıralanabilir.

- Okuma Anlama, Genel
- Yazışmaları Okuma Anlama
- Bilgi ve gerekçeleri anlama
- Yazılı talimatları anlama
- Başkalarının konuşmasını dinleme ve anlama
- Kamu duyurularını anlama
- İzleyici ve dinleyici olarak sinema ve tiyatro etkinliklerini anlama
- Söylenenleri tüm ayrıntılarıyla anlama

Bildirimşel süreçlerde anlama ile ilgili olarak, Diller İçin Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi (DİAOÖÇ)'inde belirlenen seviyelere göre aşağıdaki gibi olmalıdır:

A-1 seviyesine göre anlama bildirişimi
Günlük basit konuşmaları anlayabilir. Yazılı haldeki küçük diyalogları anlayabilir. Anlamın çıkarılması için, çok yavaş ve dikkatli konuşulduğunda ve uzun aralıklar verildiğinde söyleneni anlayabilir. Konuşma arkadaşları kendisine anlayış göstererek tane tane, anlaşılır şekilde ve tekrarlayarak hitap ettiğinde, basit ve somut ihtiyaçları karşılamak için günlük deyimleri anlayabilir. Kendisine açık ve anlaşılır bir şekilde hitap edildiğinde soruları, yönergeleri ve kısa, basit yol tariflerini anlayabilir. Özellikle görsel destek içeren, basit bilgi kaynaklarının ve kısa, basit betimlemelerin içeriği hakkında fikir sahibi olabilir. Çok olagelen günlük durumlarla ilgili alışılagelmiş isim, sözcük ve çok temel deyimleri basit iletilerde tanıyabilir. Kartpostallardaki kısa ve basit iletileri anlayabilir. Tanıdığı isimleri, sözcükleri ve basit deyimleri seçerek ve metni gerektiğinde tekrar tekrar okuyarak çok kısa ve basit metinleri yavaş yavaş okuyup anlayabilir.

A-2 Seviyesine göre anlama bildirişimi
Alışılagelmiş konuları içeren, standart ve sıradan mektup türlerini ve faksları (başvuru, sipariş ve sipariş teyitleri gibi) anlayabilir. Olası günlük şeyler hakkında yavaş ve anlaşılır şekilde seslendirilmiş olan kısa ses kayıtlarından en önemli bilgileri alabilir. Kısa, anlaşılır ve basit duyuru ve bildirilerin en önemli noktalarını kavrayabilir. Yaya olarak ya da toplu ulaşım araçları ile bir yerden bir yere nasıl gidileceği hakkında basit açıklamaları anlayabilir. Yavaş ve tane tane konuşulduğunda bulunduğu ortamda yapılan konuşmaların konusunun genelde farkına varabilir. Kısa ve basit özel mektuplar anlayabilir. Yorumların resimlerle desteklendiği; olayları, kazaları vb. bildiren televizyon haberlerinden ana bilgileri alabilir.

Günlük ya da mesleki dilde yaygın olan sözcükler kullanıldığında, alışılagelmiş somut ko-

nuları içeren kısa ve basit metinleri anlayabilir. Çok sık kullanılan sözcüklerden oluşan ve belli bölümleri bilinen uluslararası sözcükleri içeren kısa ve basit metinleri okuyup anlayabilir. Televizyon haberlerinde bir konudan diğer konuya geçişin farkına varabilir ve içeriği hakkında tahmin yürütebilir. Tehlike kuralları gibi basit bir dille yazılmış kuralları anlayabilir. Halka açık telefonlar gibi, günlük yaşamda kullanılan cihazlara ait basit kullanım kurallarını anlayabilir. Olayların yazıldığı mektup, broşür ya da gazete makalesi gibi basit yazılı materyallerden belli başlı bilgileri bulabilir.

Reklam, broşür yemek listesi, kaynakça ve saat tarifi gibi basit günlük metinlerde somut, tahmin edilebilir bilgileri bulabilir. Şehir planı veya dizin gibi listelerde belli başlı bilgileri bulabilir ve telefon rehberinden bir usta aramak gibi istenen bilgileri çıkarabilir. Sokak, lokantada tren istasyonu veya iş yeri gibi kamuya açık yerlerde yol göstergeleri, tanzim işaretleri, tehlike işaretleri gibi gerekli işaret ve tabelaları anlayabilir.

B-1 seviyesine göre anlama bildirişimi
Günlük, iş veya meslekle ilgili alışılagelmiş ve karmaşık olmayan bir konuyla ilgili basit bilgileri anlayabilir, anlaşılır biçimde ve alışılmış bir aksan ile konuşulduğunda ana bildirimi ve ayrıntılı bilgileri de anlayabilir. Genelde iş yaşamı, eğitim ve boş zamanlar gibi alışılagelmiş ya da az alışılagelmiş konularla karşılaşıldığında ve iyice anlaşılır biçimde ölçünlü bir dil konuşulduğunda, ana hatlarıyla anlayabilir. Kısa hikâyeleri de anlayabilir. Ölçünlü ve anlaşılır bir dil kullanıldığında genelde kendinin de bulunduğu bir ortamda yapılan uzun konuşmaları ana hatlarıyla izleyebilir. Kendi uzmanlık alanından alışılagelmiş bir konu sade ve iyi yapılandırılmış bir şekilde sunulduğunda bildiri ve konuşmaları anlayabilir.

Anlaşılır ve ölçünlü bir dille konuşulduğunda kısa ve sade bildirileri genellikle anlayabilir. Her gün kullanılan araç gereçlere ait kullanım talimatlarındaki gibi basit teknik bilgileri anlayabilir. Ayrıntılı yol tariflerini anlayabilir. Anlaşılır ve ölçünlü bir dil kullanıldığında kendi ilgi alanına ilişkin konuları içeren ses kayıtları ya da radyo yayınlarında verilen bilgilerin çoğunun içeriğini anlayabilir. Oldukça yavaş ve anlaşılır bir dille konuşulduğunda alışılagelmiş konularda sunulan radyo haberlerini ve basit ses kayıtlarını ana noktalarıyla anlayabilir.

B-2 Seviyesine göre anlama bildirişimi
Özel yaşam, toplum ve iş yaşamı veya eğitim alanında alışılmış ya da az alışılmış konularla karşılaşıldığında, gerek medyada gerekse karşılıklı konuşmada kullanılan ölçünlü dili anlayabilir. Sadece, uygun olmayan söylem yapıları veya zor deyimler kullanıldığında ya da aşırı gürültü anlamayı etkileyebilir. Ölçünlü dil konuşulduğunda, içerik ve dil açısından, somut ve soyut konular hakkındaki karmaşık konuşmaları ana hatlarıyla anlayabilir. Kendi uzmanlık alanında yapılan tartışmaları da anlayabilir. Konuya biraz olsun alışıksa ve konuşma ya da görüşme süreci belirgin göstergelerle nitelendirilmişse uzun konuşmaları ve karmaşık tartışmaları izleyebilir. Anadili konuşmacılarıyla olan canlı bir konuşmaya ayak uydurabilir. Kendini biraz zorlayarak içinde bulunduğu ortamda geçen konuşmaların ve söylenenlerin birçoğunu anlayabilir; ama anadili konuşmacıları, konuşmalarını dinleyiciye göre hiçbir şekilde uyarlamıyorsa grup görüşmelerine tamamıyla katılmakta zorlanacaktır. İçerik ve dil açısından karmaşık üniversite derslerini, konuşmaları, bülten ve başka akademik ya da meslekle ilgili sunumları ana hatlarıyla anlayabilir. Normal konuşma hızıyla ölçünlü bir dil kullanıldığında soyut ve somut konularla ilgili duyuru ve bildirileri anlayabilir. Genelde toplumsal yaşamda, meslek ya da eğitim hayatında rastlanan ölçünlü dille yapılmış ses kayıtlarını anlayabilir; sadece bilgilerin içeriğini değil, konuşucuların görüş açılarını ve yaklaşımlarını da kavrayabilir. Ölçünlü dilin kullanıldığı belgesel radyo yayınlarının çoğunu anlayabilir; konuşanların ses tonuna yansıyan ruh hallerini doğru olarak kavrayabilir.

C-1 ve C-2 Seviyesine göre anlama bildirişimi
Ölçünlü dil kullanılmasa da, geniş çapta ses ka-

yıtlarını ve radyo yayınlarını anlayabilir; ince ayrıntıları, örtük görüşleri ya da konuşanlar arasındaki ilişkileri fark edebilir. Ses kalitesi kötü de olsa kamu duyurularından belli başlı bilgileri alabilir (örneğin istasyonda ya da spor etkinliklerinde). Kullanım talimatnameleri ve bilinen ürün ve hizmetlerin tanıtımı gibi karmaşık teknik bilgileri anlayabilir. Birçok üniversite derslerini, konuşma ve tartışmaları oldukça rahat anlayabilir. Karmaşık grup konuşmalarını ya da tartışmalarını soyut, karmaşık ve tanımadığı konularda bile olsa kolaylıkla izleyebilir. Bazı durumlarda ayrıntıların onaylanması gerekse de, özellikle yabancı bir aksan kullanıldığında, alışılmamış soyut ve karmaşık konular hakkındaki sunumları yeterince anlayabilir.

Çok çeşitli deyimleri ve günlük dildeki anlatım biçimlerini anlayabilir ve farklı hitap tarzlarını doğru değerlendirebilir. İyi yapılandırılmamış ve bağlantıları açıkça belirtilmemiş olsa da, uzun konuşmaları ve görüşmeleri izleyebilir. Canlı veya medyada kullanılan konuşma dilinin her türlüsünü, anadilini konuşanların hızıyla konuşulsa da, hiç zorluk çekmeden anlayabilir. Birçok günlük ya da yöresel söyleyişleri ve de yabancı terimleri içeren bilimsel bildirileri ya da sunumları anlayabilir.

2.4. Konuşma etkinliklerinde bildirişim

Konuşma ve sözlü bildirişim dil öğrenmenin en önemli aşamalarındandır. Konuşma bildirişimi teknoloji destekli öğretim e- öğretim programlarında üzerinde en çok çalışılan ve bilgi teknolojilerinde ar-ge çalışmalarının yapıldığı alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Dil öğrenmede, özellikle yabancı dil öğretiminde yukarıda belirttiğimiz kazanımlardan okuma, yazma, anlama etkinlikleri bilgisayar üzerinde teknolojinin de sağladığı olanaklarla yapılmakta ve kazanımlar elde edinilmektedir. Konuşma edinimi dışındaki yazma, okuma ve anlama ediniminde bildirişim koşulları hazırlanırken bilgisayar ekranından öğrenci kolaylıkla yönlendirilebilmektedir. Konuşma edinimi ve bu alandaki bildirişim ise üzerinde en çok çalışılan ve öğrencinin yaptığı konuşma uygulamasının geri dönüşümünün alınması, sürdürülmesi ve devam ettirilmesi doğal olarak ikinci bir dil öğreniminde mutlaka olması gereken bildirişimdir. Alıcı- verici arasındaki sağlıklı bildirişimin uzaktan yapılaması bu alanda yeni arayışları da beraberinde getirmektedir.



Gabbly Chat programı konuşma bildirişiminde her geçen gün daha da etkinliğini arttırmaktadır. Bu programın kullanılması uzaktan web tabanlı dil öğretim programlarında alıcı- verici yani öğrenci öğretmen bildirişimi konusunda kolaylıklar sağlayacağı muhakkaktır. Bu programla:

- Widget teknolojisi kullanılmakta program içerisine sanal bir sohbet sistemi konulmaktadır.
- Bireysel konuşma ortamı için uygun konuşma bildirişimi sağlar.
- Çevrim içi ve çevrimdışı kullanılma olanağı sağlar.
- Aynı web ortamında dil öğrenen diğer kişilerle bildirişim içerinde olma olanağı sağlamaktadır.
- Feadback olarak da bilinen geri dönüşümlü dil öğretim sistemi günümüzde geliştirilen web tabanlı dil öğretim uygulamalarında kullanılmakta ve her geçen gün sistem olarak daha da geliştirilmektedir.

Öğretmen desteği: Uzaktan dil öğretiminde öğretmen desteği özellikle konuşma bildirişimi için uygulanabilecek bir bildirişim yöntemidir. Öğretmen desteği, site yöneticilerinin vereceği bir kararla 20- 25 kişilik öğrenci gruplarına haftanın belirli saatlerinde canlı danışmanlık hizmeti verilebilir. Öğretmen desteği, canlı ders veya danışmanlık olarak öğrencilerle senkron yani eşzamanlı bir ortamda yapılabilir. Canlı danışman desteği ile birlikte:

- Dilin canlı ortamında bildirişimde bulunulmuş olur.

- Sözcüklerin telaffuzu ve fonetiği bununla öğrencilere kolaylıkla ulaştırılabilecektir.
- Web tabanlı uzaktan dil öğretim portalında öğretmen desteği eğitimin verimliliğini en üst düzeye çıkaracaktır.
- Sohbet odaları, öykü anlatma, kendini tanıtma, ülkesi ve çevresi hakkında bilgilerle öğretmenle bildirişim içerisinde olmak öğrencinin dil öğrenme kazanımını daha yukarılara taşıyacaktır.

Bildirimşel süreçlerde konuşma ile ilgili olarak, Diller İçin Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi (DİAOÖÇ)'inde belirlenen seviyelere göre aşağıdaki gibi olmalıdır:

A-1 seviyesine göre konuşma bildirişimi
Basit ve çoğunlukla kalıplaşmış deyimler kullanarak insanları ve mekânları anlatabilir. Kendini tanıtabilir; ne iş yaptığını ve nerede oturduğunu söyleyebilir. Bir konuşmacıyı tanıtmak veya tebrik etmek gibi önceden hazırlanmış kısa bir konuşmayı okuyabilir.

A-2 seviyesine göre konuşma bildirişimi
Günlük yaşantısıyla ilgili bir konu üzerine kısa ve önceden hazırlanmış bir sunum yapabilir; fikir, plan ve eylemler hakkında kısa gerekçeler gösterebilir ve açıklamalar getirebilir. Birkaç basit soruyu yanıtlayabilir. Bilinen bir konu hakkında önceden hazırlanmış basit bir sunum yapabilir. Sorulan soruların tekrarı ya da kolaylaştırılması durumunda basit soruları yanıtlayabilir. Çok kısa, önceden hazırlanmış, bilinen ve çok dikkatli dinlenildiğinde anlaşılabilen ezberlenmiş bir içerik hakkında duyuru yapabilir. Bir şeyi anlatabilir veya basit bir sıralamayla sunabilir. Günlük yaşamıyla ilgili; insanlar, bulunduğu mekânlar, işi ya da eğitim deneyimleri hakkında bilgi verebilir.

Basit bir dille bir olay ya da iş hakkında kısa bilgi verebilir. Planları, kararları, alışkanlıkları, günlük uğraşıları hakkında bilgi verebilir ya da geçmişteki etkinlikleri ve kişisel deneyimlerini anlatabilir. Basit bir dille kendine ait şeyleri kısaca anlatabilir ve karşılaştırmalar yapabilir. Bir şeyin nesini beğenip beğenmediğini belirtebilir. Ailesi, yaşamı, yaşam şartları, eğitimi ve geçmişteki ya da şimdiki iş yaşamı hakkında bilgi verebilir. Basit sözcüklerle insanları, mekânları ve kendine ait olan şeyleri anlatabilir. İnsanlar, yaşam ya da iş koşulları, gündelik işleri, hoşlandıkları ya da hoşlanmadıkları şeyler vb. hakkında kısa ve art arda sıralanmış basit deyimler ve tümceler kullanarak basit betimlemeler yapabilir.

B-1 seviyesine göre konuşma bildirişimi
Belli noktaları art arda sıralayarak kendi ilgi alanından konular hakkında karmaşık olmayan; ama birbiriyle bağlantılı, oldukça akıcı betimlemeler yapabilir. Kendi ilgi alanında çeşitli, alışılagelmiş konular hakkında zor olmayan betimlemeler yapabilir ya da bilgi verebilir. Belli noktaları sıralayarak oldukça akıcı bir şekilde karmaşık olmayan öyküleri anlatabilir ve betimlemeler yapabilir. Kendi deneyimleri hakkında ayrıntılı bilgi verebilir ve bu arada duygu ve tepkilerini belirtebilir. Önceden bilinmeyen olayların (Örneğin bir kaza) önemli ayrıntıları hakkında bilgi verebilir. Bir kitap ya da filmin konusunu anlatabilir ve konuyla ilgili tepkilerini dile getirebilir. Hayal, beklenti ve amaçlarını anlatabilir. Gerçek ve hayali olayları anlatabilir. Bir öykü anlatabilir. Çoğu zaman zorlanmadan anlaşılabilmek için, bir gerekçeyi yeterince iyi bir şekilde ortaya koyabilir. Görüş , tasarı ve davranışlar hakkında kısaca nedenler gösterebilir veya açıklamalar yapabilir. Kendi ilgi alanından günlük olaylar hakkında kısa, önceden hazırlanmış duyuruları yabancı bir tonlama ve vurgulama kullansa da belirgin ve anlaşılır bir şekilde sunabilir. Kendi uzmanlık alanıyla ilgili alışılagelmiş bir konu hakkında hazırladığı basit bir sunumu, dinleyicilerin genelde zorlanmadan izleyebileceği belirgin bir dille yapabilir; konunun ana noktalarına yeterince doğru açıklamalar getirebilir. Kendisine yöneltilen soruları yanıtlarken hızlı konuşulduğunda soruların tekrarlanması isteğinde bulunabilir.

B-2 seviyesine göre konuşma bildirişimi
Konunun ana hatlarını ve önemli ayrıntılarını vurgulayarak belirgin ve iyi yapılandırılmış bir

sunum yapabilir. Hazırlamış olduğu metinden uzaklaşıp genelde ustalıkla ve akıcı bir şekilde, dinleyicilerin ona yönelttiği ilginç soruları anında yanıtlayabilir. Belirgin bir şekilde hazırlanmış bir sunum yapabilir; bir görüşü savunan ya da ona karşı çıkan bakış açılarını ve başka olasılıkların olumlu olumsuz yönlerini de belirtebilir. Kendisini veya dinleyici kitlesini zorlamadan, bir dizi soruyu anında ve akıcı bir dille yanıtlayabilir. Birçok genel konu hakkında anında, anlaşılır ve akıcı bir dille kolay anlaşılacak şekilde duyurular yapabilir. Bir şeyi düzenli olarak ayrıntılarıyla açıklar; belirleyici noktaları uygun bir tarzda ön plana çıkarabilir ve destekleyici ayrıntıları belirtebilir. Kendi görüşlerini ayrıntılarıyla anlatarak ve alt başlıklarla, uygun örneklerle destekleyerek bir şeyi belirgin olarak açıklayabilir.

Gerekçelerini mantıklı bir biçimde yapılandırıp aralarında bağlantı kurabilir. Bir sorunla ilgili görüşlerini açıklayabilir ve değişik seçeneklerin olumlu ve olumsuz yönlerini belirtebilir. Kendi ilgi alanından geniş bir konu yelpazesi çerçevesinde anlaşılır bir dil kullanarak ayrıntılı açıklamalar yapabilir ve bilgiler verebilir. Konuyla ilgili olguları anlaşılır ve sistematik bir şekilde betimleyip sunabilir; önemli noktaları uygun ayrıntılarla destekleyerek ön plana çıkarabilir. Kendi ilgi alanından geniş kapsamlı konular hakkında anlaşılır, ayrıntılı betimlemeler ve sunumlar yapabilir, düşüncelerini açıklar ve alt noktalara da değinerek uygun örneklerle destekleyebilir.

C-1 seviyesine göre konuşma bildirişimi

Karmaşık konuyla ilgili olguları anlaşılır ve ayrıntılı olarak betimleyip sunabilir, alt konuları da ekleyerek belirli noktaları açıkça anlatıp uygun bir sonuca bağlayabilir. Karmaşık durumları anlaşılır biçimde ve ayrıntılarıyla sunabilir. Betimleme yaparken; açıklamalar getirerek, hikâyelerle süsleyerek, alt konuları katarak ve belirli noktaları da açıklayarak uygun bir sonuca bağlayabilir. Fazla zorlanmadan doğru bir tonlama ve vurgulamayla ince anlam farklılıklarını da belirterek bir kamu duyurusu yapabilir. Karmaşık bir konu hakkında belirgin bir dille iyi yapılandırılmış bir sunum yapabilir; görüşlerini geniş ölçüde dile getirir, alt konuları uygun örneklerle ve gerekçelerle destekleyebilir. Dinleyicilerin tepkileriyle anında ve fazla zorlanmadan başa çıkabilir.

C-2 seviyesine göre konuşma bildirişimi
Alışık olmadığı, karmaşık bir konu hakkında, kendinden emin ve iyi anlaşılır bir şekilde sunum yapabilir; konuşmasını dinleyicilerin isteklerine uygun bir esneklikle yapılandırabilir. Zorlayıcı ve hatta nezaketsizce sorulan sorularla başa çıkabilir. Konuyla ilgili olguları anlaşılır, akıcı, ayrıntılı ve çok ilgi çekici tarzda sunabilir. Anlaşılır, akıcı ve iyi yapılandırılmış bir dil kullanabilir. Konuşmasını; dinleyicilerin önemli noktaları algılamalarını ve akıllarında tutabilmelerini kolaylaştırıcı, oldukça mantıklı bir şekilde yapılandırabilir.

3. Sonuç ve Öneriler

E- öğrenme modeliyle hazırlanan uzaktan yabancılara Türkçe öğretim portallarında bildirişimsel süreçlerin geliştirilmesi ve bu süreçlerin bilgisayar teknolojisinin olanaklarıyla geliştirilmesi Türkçenin öğretimi açısından:

- Her hangi bir nedenle örgün eğitime katılamayan öğrencilere eğitime katılmaları noktasında bir fırsat eşitliği sağlayacaktır.
- Örgün eğitimin gerektirdiği barınma, beslenme, ulaşım gibi masraflar gerektirmediği için ekonomik bir eğitim ve öğretim etkinliğidir.
- Dünyanın neresinde olursa olsun öğrencinin zamandan ve mekandan bağımsız olarak bilgiye ulaşmasını sağlayacak ve coğrafi engelleri ortadan kaldıracaktır.
- Günlük herhangi bir işte çalışmak zorunda olanlara evlerinde işten ayrı kalan zamanlarında Türkçe öğrenme fırsatı verecektir.
- Örgün eğitim alma olanağına evlilik, çocuk sahibi olma nedenlerden dolayı ara veren ve Türkçe öğrenmek isteyenlere ev-

lerinde uzaktan Türkçe öğrenme olanağı sunmaktadır.

- Öğrenciler herhangi bir süre zorunluluğu hissetmeden kendi öğrenim hızlarına uygun Türkçe öğrenebileceklerdir.
- Uzaktan Türkçe öğrenme içeriğine 7 gün 24 saat ulaşma bilgiyi elde etme olanağı zamandan bağımsız olarak sunulmaktadır.
- Öğrencilere Dünyanın değişik coğrafyalarındaki insanlarla tanışma ve onlarla işbirliğine dayalı öğrenme olanakları sunmaktadır.
- Türkçeyi uzman öğretim elemanlarından alacağı uzaktan destekle bildirişimde bulunma, soru sorma, kendi görüşlerini belirtme olanakları sunmaktadır.
- Bildirişim olanaklarının uzaktan Türkçe öğretim ortamlarında her geçen gün daha da artarak devam ediyor olması öğrencinin dili doğal ortamına yakın bir ortamda öğrenme olanağı sunmaktadır.

4. Kaynakça

[1] Diller İçin Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi Öğrenim, Öğretim Ve Değerlendirme © 2012 by telc GmbH, Frankfurt am Main Printed in Germany

[2] Aydın,C.H. Çevrimiçi (Online) Öğrenme Toplulukları, Anadolu Üniversitesi A.Ö.F. 1. Uluslararası Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2002

[3] Morrison, D., e-Learning Strategies : How to Get Implementation and Delivery Right First time, (England: John Wiley & Sons Inc., 2003), s.4.

[4] Mutlu,M.E., Erorta, Ö.Ö. ve Gümüş S., İnternet Ortamında Bilgi Yönetimi Eğitimi : A.Ö.F. Bilgi Yönetimi Önlisans Programı Örneği, Biltek2005 Uluslar arası Bilişim Kongresi, Eskişehir 10-12 Haziran 2005

[5] Diller İçin Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi Öğrenim, Öğretim Ve Değerlendirme © 2012 by telc GmbH, Frankfurt am Main Printed in Germany

[6]Van Els, T. (2005) Status Planning for Learning and Teaching.

[7] Özkul, A.E. , Mutlu, M.E. ve Öztürk, C., "İnternete Dayalı Eğitimde Oluşturmacı Yaklaşım Deneyimi", Bilgi Teknolojileri Işığında Eğitim (BTIE) Sempozyumu 2003 – Ankara, 21-23 Mayıs 2003.

Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Facebook Kullanım Sıklıkları ile Facebook'taki Gönderi Eğilimlerinin İncelenmesine İlişkin Bir Araştırma

Mehmet Can Hanaylı
Celal Bayar Üniversitesi Kırkağaç Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Programcılığı
(Celal Bayar University Kırkağaç Higher Vocational School, Computer Programming)
mehmet.can.hanayli@gmail.com

Özet: Bu çalışmanın amacı meslek yüksekokulu öğrencilerinin Facebook kullanım sıklıkları ile gönderi beğenme düzeyleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Aynı zamanda bu araştırma kapsamında meslek yüksekokulu öğrencilerinin internete erişim için kullandıkları cihaz türleri ve günlük ortalama internet kullanım süreleri de araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemi seçkisiz (yansız) atama ile belirlenen toplamda 225 öğrenciden oluşmaktadır. İlişkisel tarama modelinde olan araştırmanın örneklemini Bilgisayar Programcılığı (N=75), Lojistik (N=75) ve Muhasebe (N=75) bölümlerinin birinci ve ikinci sınıflarında öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırma kapsamında örneklem üzerinde bölümler arası karşılaştırmalar yapıldığından dolayı bölümlere göre öğrenci dağılımları eşit alınmıştır. Araştırmada elde edilen verileri çözümlemek amacıyla aritmetik ortalama, yüzde ve frekans gibi betimsel analizlerin yanı sıra; tek örneklem t-testi, bağımsız örneklemler için t-testi ve bağımsız ölçümler için tek faktörlü ANOVA ile çoklu doğrusal regresyon analizleri kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel çözümlemeler sonucunda meslek yüksekokulu öğrencilerinin interneti ve sosyal medyayı sıklıkla kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bölümlere göre ve diğer sosyal medya ortamlarına göre karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda meslek yüksekokulu öğrencilerinin eğitiminde Facebook'un etkili bir şekilde kullanılabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca meslek yüksekokulu öğrencilerini hedef kitle olarak seçen firmaların reklam içerikleri hakkında sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sosyal medya, Facebook kullanımı, internet erişim araçları, internet reklamcılığı

A Research On The Frequencies Of Using Facebook And The Tendencies Of Posting On Facebook Among Higher Vocational School Students

Abstract: The aim of this study is to find out the relations between the students' tendencies of using Facebook and their 'like' rates on Facebook posts or comments. This research also reveals the types of the devices that the students used to access the internet and their daily internet usage intervals. The research sample was carried out by randomly 225 students. The research sample which is relational screening model consists of first and second grade students of Computer Programming (N=75), Logistics (N=75) and Accountancy (N=75) departments. Since it was made comparisons interdepartmentally on the sampling, distribution of the students were made equally in accordance with the departments. In order to analyze the data that is obtained from the research, as well as the descriptive analysis such as arithmetic mean, percentage and frequency, it was also used one-sample t test, t test for independent samples, single-factor ANOVA for independent measures, and multiple linear regression analysis. As a result of the statistical analysis, it has been confirmed that vocational high school students use the Internet and social media

frequently. Moreover, it was made comparisons regarding with the departments and other social media platforms. In consequence of the research, it was emphasized that Facebook could effectively be used on higher vocational school students' educational process. Besides the companies that have chosen the higher vocational students as target group and the results on the contents of their advertisements also appeared.

Keywords: Social media, Facebook usage, internet access devices, internet advertising

1. Giriş

Günümüzde sosyal medya kullanımı, başta Facebook olmak üzere ülkemizde ve dünyada yaygın hale gelmiştir. Alexa istatistiklerine göre Facebook, 31 Ağustos 2013 itibariyle: Dünya'nın en fazla ziyaret edilen ikinci sitesidir. Bunun yanı sıra: Mısır'ın en fazla ziyaret edilen sitesi; ABD, Avustralya, Türkiye, Panama ve Norveç'in ikinci en fazla ziyaret edilen sitesidir. Facebook ismini "paper facebooks" dan alır. Bu form ABD üniversitelerinde okulların öğrenci, öğretmen ve çalışanlar tarafından doldurulan tanıtım formlarından gelmektedir. Facebook sözcüsü Chris Hughes kullanıcılarının hergün ortalama 19 dakika Facebook üzerinde vakit geçirdiği sonucunu açıklamıştır. Sosyal medya olarak Facebook kullanımında Türkiye 32.438.200 kullanıcısıyla yedinci sıradadır.

Sosyal medya olarak Facebook kullanıcılarına bir taraftan eşsiz paylaşım ve eğlence olanağı sunarken diğer taraftan kullanıcılarının kendilerini geliştirdikleri yeni nesil informal bir öğrenme ortamı olarak da tanımlanabilmektedir. Siemens tarafından ortaya atılan bağlantılılık teoremi (2005) bilgi edinimi bireyin herhangi bir öğrenme topluluğuna bağlanmasıyla başlamaktadır.

Yeni bilginin formal eğitim ortamlarında öğrenilmesini güçleştiren temel etkenlerin başında, bilginin deneyim yaşamaksızın tek yönlü olarak öğretmenden öğrenciye aktarılmasıydı. Öğrenci bu şekilde bilgiyi öğrenmek yerine ezberlemek zorunda kalıyordu. Oysa gerçek yaşamda yaşanılan deneyimlerle elde edilen öğrenmeler hem kalıcı hemde pratikte uygulaması kolay olmaktadır. Facebook da gerçek yaşamın içinde olan bazı etik ve güvenlik sorunlarıyla birlikte bireylere ilgi ve gereksinim doğrultusunda görsel ve işitsel deneyimler yaşatarak doğal bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Bireyler ilgileri doğrultusunda gruplar kurmakta, tartışmalar gerçekleştirme ve paylaşımlarda bulunmaktadır. Bu ve benzeri özellikleri Facebook'un öğrenme ortamlarında nasıl kullanılabileceğine yönelik fikirlerin ortaya atılmasına neden olmuştur. Bu bağlamda formal öğrenme ortamları için oldukça yeni olan bu teknolojinin öğretme-öğrenme ortamlarında nasıl kullanılabileceğine ilişkin çeşitli araştırmalar yapılmadan önce bu çalışmalara altyapı oluşturacak bazı ön çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu gerekçe doğrultusunda mevcut çalışma, öğrenim sürecindeki öğrenciler için Facebook'tan nasıl yararlanılabileceğine ilişkin ipuçları toplamayı amaçlamaktadır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin Facebook kullanımında paylaşımlarını inceleyerek, öğrenim ortamlarında kullanılması, böylelikle bilginin içselleştirilmesi ve deneyim kazanılarak edinilmesi sonucu kalıcılığının artacağı düşünülmektedir. Daha açık bir ifadeyle bu çalışmanın amacı meslek yüksekokulu öğrencilerinin Facebook kullanım sıklıkları ile gönderi beğenme düzeyleri arasındaki ilişkileri araştırarak elde edilen sonuçların öğretme-öğrenme ortamları açısından tartışmaktır.

Sosyal medya kullanımındaki artış, e-pazarlamanın önemli bir fırsat haline gelmesine yol açmıştır. Sosyal medya üzerinde kullanıcıların kişisel bilgilerinin bulunması, yapılan reklamların kişiye özel pazarlama yöntemi olmasına yol açmaktadır. (Alabay) Bu araştırma kapsamında hedef kitlesinin yüksekokul öğrencisi olan firmaların paylaşımlarında üzerinde durulması gereken noktalar açısından

da incelemektir. Bir başka deyişle meslek yüksekokulu öğrencilerini hedef alan reklamların içerikleri hakkında incelemeler yapmaktır.

Kuramsal Çerçeve

Kuramsal çerçeve üç bağlamda incelenmiştir. Bunlar İnternet, Web 2.0 ve Sosyal Medya , Sosyal Medya Reklamcılığı'dır.

İnternet

İki yada daha fazla bilgisayarın birbirine bağlanması ile oluşan bilgisayar ağına yerel ağ denir. Birden fazla bilgisayarın veya yerel bilgisayarın bağlı olduğu ağların ağına ise internet denir. Yani internet servis sağlayıcı firmanın sunduğu olanaklar ile bütün dünyadaki bilgisayarların birbirine bağlanması hadisesidir. (Bal, 2003) İnternet, bilgi erişiminin ve paylaşımın artmasına sebep olan, kullanıcılar açısından istedikleri işlemleri, imkânlar doğrultusunda gerçekleştirme olanağı sunan çevrimiçi bir sistemdir. Bu sistem günden güne hayatımızın ayrılmaz bir parçası olmaya devam etmektedir. Birçok işlem artık internet ortamına taşınmaktadır. Bankacılık, e-devlet, alış-veriş, eğlence internet ortamından sunulan hizmetlerin sadece bir kısmıdır. İnternetin gelişmesiyle sosyal çevre, arkadaşlıklar ve sohbet imkânları da artmıştır. Zaman ve mekân sınırı olmadan kullanıcılar için oluşturulmuş sosyal platformlarda görüşmeler, tartışmalar, informal eğitimler internet sayesinde gerçekleştirilebilmektedir.

Bahar & Kaya (2013) tarafından meslek yüksekokulu öğrencilerine yapılan çalışmada, öğrencilerin cinsiyetleri, okumakta oldukları program ve internete bağlanma sıklıkları ile BT'ne yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. Bayan öğrencilerin erkeklere göre, bilgisayarı olmayan öğrencilerin bilgisayar sahibi olanlara göre, BT'ne erişim olanakları düşük olan öğrencilerin erişim olanakları çok daha iyi olanlara göre, bilgisayar teknolojileri konusunda daha yüksek düzeyde kaygı taşıdıkları, BT ile ilgi sorunları çözmede kendilerini daha zayıf hissettikleri ve algılanan BT'ne yönelik tutumlarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Farklı sınıflardaki öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine karşı tutumları açısından ilişki olmadığı bulgusu tespit edilmiştir.

Web 2.0 ve Sosyal Medya

Teknolojideki hızlı gelişmeler ve Web 2.0'ın gelişimi blogların, video paylaşım sitelerinin ve sosyal ağların kullanımını da beraberinde getirmiştir. Önceleri bireylerarası iletişim ve etkileşim sayesinde yaşamımızda var olan sosyal ağlar, teknoloji ile birlikte çevrimiçi sosyal ağlar olarak benimsenmiş ve yaygınlaşmıştır. Çevrimiçi sosyal ağlar, sosyal ilişkilerin ve etkileşimlerin kurulabildiği çevrimiçi platformlar olarak tanımlanmaktadır (Tiryakioğlu & Erzurum, 2011). Hamid, Chang, & Kurnia (2009) çevrimiçi sosyal ağları, sosyal teknolojiler sayesinde bir grup insanın gerçekleştirdiği etkinlikler bütünü olarak tanımlamaktadır. Çevrimiçi sosyal ağlar aracılığıyla bireyler dijital bir profil oluşturarak sosyal çevreleri ile çeşitli paylaşımlarda bulunabilmekte, paylaşımlara yorum yapabilmekte ve yorum alabilmektedir. 1997 yılında SixDegrees.com ile başlayan sosyal ağ siteleri zamanla çeşitlenerek artmıştır (Boyd & Ellison, 2008). Günümüzde Facebook, Twitter, LinkedIn, MySpace, Ning gibi çevrimiçi sosyal ağlar sıklıkla kullanılmaktadır. 2004 yılında kurulan Facebook ayda 901 milyon, günde 526 milyon aktif kullanıcısı ile mevcut sosyal ağlar arasında önemli bir yere sahiptir (Facebook, 2012). Ortalama 398 milyon kullanıcının haftanın 6 günü aktif olarak çevrimiçi olduğu Facebook, ulaşabildiği kullanıcı kitlesiyle eğitimciler açısından büyük bir potansiyel barındırmaktadır.

Çevrimiçi sosyal ağların kullanımı ile ilgili araştırmalarda genç kesimin sosyal ağları sıklıkla kullandıklarına değinilmektedir. Murray (2008), İngiltere'de 8-17 yaş arası çocukların yaklaşık yarısının bir sosyal ağ sitesinde profillerinin bulunduğunu belirtmektedir. Gülbahar,

Kalelioğlu, & Madran (2010), sosyal ağ sitelerinin üniversitelerin fazla desteği olmadan kolay ve ucuz bir şekilde kullanılabildiğini; öğrenciler için eğitim süreçlerine kolaylıkla entegre edilebildiğini ve bu türdeki kullanımların yaygınlaştığını belirtmektedirler. Jones, Blackey, Fitzgibbon, & Chew (2010)'e göre öğrencilerin büyük bir bölümü çevrimiçi sosyal ağlarda zamanlarının oldukça önemli sayılabilecek kısımlarını harcamaktadırlar (akt. Tiryakioğlu ve Erzurum, 2011). Tiryakioğlu ve Erzurum (2011), öğrenmelerini desteklemek amacıyla Facebook'un kullanılmasına öğretim elemanlarının sıcak baktıklarını belirtmektedir. Öğretim elemanları, Facebook'un eğitim sürecinde öğretici-öğrenen iletişimini zenginleştireceğini ve öğrenimi destekleyici bir araç olarak kullanılabileceğini düşünmektedirler. Erkoç ve Erkoç (2011), ders dışı etkinliklerinde Facebook'u kullanan öğrencilerin, bu ortamı daha eğlenceli bulduklarını ve sınıf ortamına göre daha rahat hissettiklerini belirtmektedir.

Facebook; tartışma gruplarını desteklemesi, anlık mesajlaşma özelliğinin bulunması, e-posta desteği sağlaması, video ve fotoğraf paylaşımına izin vermesi ve en önemlisi de öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu platformda hesabı olması nedeniyle eğitim amaçlı kullanıma uygundur (Munoz & Towner, 2009). Bu gerekçeler doğrultusunda bu çalışmada meslek yüksekokulu öğrencilerinin Facebook kullanım sıklıkları ile gönderileri beğenme düzeyleri arasındaki ilişkiler öğretme-öğrenme etkinliklerinde kullanımı açısından tartışılmıştır.

Sosyal Medya Reklamcılığı

Facebook reklamlarını çok etkili buldum. Facebook ve reklam kampanyaları olmasa şirketim bugün olduğu yere gelemezdi.

Chris Meyer, Başkan

İnternette sosyal medya ağlarının yaygınlaşmasıyla, tam homojen pazara ve tüketici gruplarına ulaşmak mümkün olmaktadır. Facebook'un kendi veri tabanını işletmelere açmasıyla, işletmelerin doğrudan istenen tüketici kitlesine en azından bugün için reklam ve tanıtım görselleriyle ulaşması sağlanmış oldu. Sosyal ağların sadece kişilerin birbirlerini bulmasını, tanışmasını bilgi alışverişini yaptıkları basit sanal sosyal yollar olmaktan çıktığı bilinen bir gerçektir. Günümüzde sosyal ağlar, işletmelerin markaları, imajları ve satış gelirleri için dikkate aldıkları birer platform haline gelmiştir. (N.Alabay) Sosyal medya olarak Facebook kullanımında ülkemiz 32.438.200 kullanıcısıyla yedinci sıradadır. (Mart, 2013) Bu kullanıcı sayısı firmalar tarafından yeni bir tanıtım pazarı olarak görülmektedir. Şirketler Facebook veri tabanlarından taranarak seçilen hedef kitle üzerine; hediye kuponları, reklam ve kampanyalar yardımıyla hedef kitlelerinin dikkatlerini çekebilmektedir. Bu araştırmada hedef kitlesinin meslek yüksekokulları olan firmalar için, öğrencilerin sosyal medya üzerinde takip ettikleri gönderilerin özellikleri araştırılmaya ve açıklanmaya çalışılmaktadır.

Bu amaçlara ulaşmak için aşağıdaki araştırma sorularının yanıtlarına odaklanılmıştır.

Araştırma Soruları

1. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin Facebook kullanım sıkları ve gönderileri beğenme düzeyleri nelerdir?

2. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin gönderileri beğenme düzeyleri bölümlere, sınıflara ve cinsiyetlere bağlı olarak değişmekte midir?

3. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin internete erişim için kullandıkları cihazlar ile kullandıkları sosyal medya arasında bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada ikili ve tekil ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma evrenini amaçlı olarak seçilen Kırkağaç Meslek Yüksekokulu 2013-2014 öğretim yılınla öğrenim gören Bilgisayar Programcılığı, Lojistik ve Muhasebe bölümleri öğrencileri oluşturmaktadır. İlgili bölümlerden (Bilgisayar Programcılığı (N=75), Lojistik (N=75), Muhasebe (N=75)) birinci ve ikinci sınıf düzeylerinden toplamda 225 öğrenci yansız olarak seçilmiştir. Bölümler arası karşılaştırılmalar yapılacağından dolayı bölümlere göre öğrenci sayıları eşit alınmıştır. Seçilen katılımcıların %56,9'u kız (N=128), %43,1'i erkek (N=97), %44,4'ü 1.sınıf (N=100), %55,6'sı 2.sınıf (N=125) öğrencileridir. Bu anlamda katılımcıların sınıf ve bölüm değişkenleri açısından birbirine yakın oranda dağıldıkları görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada meslek yüksekokulu öğrencilerinin interneti kullanma sıklıkları ile sosyal medya kullanım sıklıkları arasındaki ilişki, Facebook kullanım sıklıkları ile Facebook'ta yapılan gönderileri beğenme eğilimleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla bir anket kullanılmıştır. Ankette kullanılan maddelerin kapsam geçerliliği için Kırkağaç Meslek Yüksekokulundaki uzmanların kanısına başvurulmuştur. Ankette beşli likert tipi ölçek kullanılmıştır. Anket sonuçlarının çözümlemesi Spss 20 programı üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Araştırmaya konu olan meslek yüksekokulu öğrencilerinin demografik özellikleri:

Araştırma kapsamında anket uygulanan öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin bulguların frekans ve yüzde dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

		Frekans	% Dağılım
Cinsiyet	Kız	128	56,9
	Erkek	97	43,1
Öğrenim Gördüğü Program	Bilgisayar	75	33,3
	Muhasebe	75	33,3
	Lojistik	75	33,3
Sınıfı	1.Sınıf	100	44,4
	2.Sınıf	125	55,6

Tablo 1. Araştırmaya Konu Olan Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Demografik Özellikleri

Tablo1'e göre katılımcıların sınıf ve bölüm değişkenleri açısından birbirine yakın oranda dağıldıkları görülmektedir. Cinsiyet değişkenindeki dağılımın farkı, öğrencilerin öğrenim gördükleri programlardan kaynaklanmaktadır.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin interneti kullanım sıklıklarının incelenmesine ilişkin bulgular:

Öğrencilerin internet kullanım sıklıklarını incelemek amacıyla tek örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçları tablo2'de verilmiştir.

Günlük internet kullanım süreniz?				
0-30 dakika	1-2 Saat	2-3 Saat	3-4 Saat	4 Saat ve üzeri

	N	**X**	**SS**	**t**	**p**
İnternet kullanma süresi	225	3,22	1,36	2,443	,015

Tablo 2. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin İnternet Kullanım Sıklıklarının İncelenmesine İlişkin Tek Örneklem T-Test Sonuçları

Tablo 2'de görüldüğü üzere yapılan tek örneklem t-testi analizi sonucunda meslek yüksekokulu öğrencilerinin interneti günlük hayatta sıklıkla kullandıkları ortaya çıkmıştır. Günlük hayatta interneti ortalama 3-4 saat kullanmakta oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka deyişle internetin 2-3 saat kullanımına göre anlamlı bir fark vardır ve bu fark olumlu yönde internet kullanımını etkilemektedir.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin sosyal medya kullanım sıklıklarının incelenmesine ilişkin bulgular:

Öğrencilerin sosyal medya kullanım sıklıklarını incelemek amacıyla tek örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçları tablo3'te verilmiştir.

	N	X	SS	t	p
Sosyal medya kullanma sıklığı.	225	4,14	0,97	17,59	,000
Facebook kullanma sıklığı.	225	4,08	1,10	14,67	,000
Twitter kullanma sıklığı.	225	2,15	1,52	-8,416	,000
Google Plus kullanma sıklığı.	225	2,48	1,47	-5,260	,000

Tablo 3. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Sosyal Medya Kullanım Sıklıklarının İncelenmesine İlişkin Tek Örneklem T-Test Sonuçları

Tablo 3'e göre meslek yüksekokulu öğrencileri sosyal medyayı sıklıkla kullanmaktadır. Sosyal medyalar içerisinde ise Facebook sıklıkla öğrenciler tarafından tercih edilmektedir. Twitter ve Google Plus gibi sosyal medya uygulamaları ise yüksekokul öğrencileri tarafından nadiren kullanılmaktadır. Bir başka deyişle meslek yüksekokulu öğrencileri genellikle sosyal medya ortamları içerisinde Facebook kullanımını tercih etmektedirler.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin sosyal medya erişimi için kullandıkları cihazlar ve sosyal medya üzerindeki kişisel verilerinin güvenliğine ilişkin bulgular:

Öğrencilerin sosyal medya erişimi için kullandıkları cihazlar ve kişisel verilerin güvenliğine ilişkin sorular betimsel istatistikler kullanılarak tablo4, tablo5 ve tablo6'da verilmiştir.

	N	X	SS
Sosyal medya erişimi için en çok kullandığınız cihaz hangisidir?	225	1,47	0,58
Sosyal medya üzerindeki kişisel verilerin güvenliğine inanır mısınız?	225	2,68	1,03

Tablo 4. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Sosyal Medya Erişimi İçin Kullandıkları Cihazlar ve Sosyal Medya Üzerindeki Kişisel Verilerin Güvenliğine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	**Kisisel PC**	127	56,4	56,4	56,4
	Cep Tel	92	40,9	40,9	97,3
	İnternet Kafe	4	1,8	1,8	99,1
	Okul Lab.	2	,9	,9	100,0
	Total	225	100,0	100,0	

Tablo 5. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Sosyal Medya Erişimi İçin Kullandıkları Cihazlara İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları (Frekans Tablosu)

Tablo 5'e göre meslek yüksekokulu öğrencileri sosyal medya erişimi için genellikle kişisel bilgisayarlarını yada cep telefonlarını tercih etmektedirler. Günümüzde akıllı telefonların hızla gelişmesi ve internet erişimindeki kolaylıklar sayesinde sosyal medyaya erişim için tercih edilme oranının artacağı düşünülmektedir.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kesinlikle İnanmıyorum	31	13,8	13,8	13,8
	İnanmıyorum	68	30,2	30,2	44,0
	Kararsızım	75	33,3	33,3	77,3
	İnanıyorum	44	19,6	19,6	96,9
	Kesinlikle İnanıyorum	7	3,1	3,1	100,0
	Total	225	100,0	100,0	

Tablo 6. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Sosyal Medya Üzerindeki Kişisel Verilerin Güvenliğine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları (Frekans Tablosu)

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin sosyal medya kullanımını tercih etme sebeplerine ilişkin bulgular:

Öğrencilerin sosyal medya kullanımını tercih etme sebeplerini incelemek amacıyla tek örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçları tablo7'de verilmiştir.

	N	X	SS	t	p
Arkadaslarımla sohbet icin kullanırım	225	3,19	1,38	2,07	,039
Yeni arkadas edinmek icin kullanırım.	225	2,36	1,61	-5,99	,000
Haberleri takip etmek icin kullanırım.	225	3,36	1,28	4,23	,000
Muzik dinlemek ve film seyretmek icin kullanırım.	225	3,18	1,31	2,02	,044

Tablo 7. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Sosyal Medya Kullanımını Tercih Etme Sebeplerine İlişkin Tek Örneklem T-Test Sonuçları

Araştırma kapsamında tablo 7'ye göre sosyal medyayı meslek yüksekokulu öğrencileri; sohbet, haber takibi, müzik dinleme ve film seyretme amaçlarıyla sosyal medya kullanımına yöneldikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca nadiren yeni arkadaş edinmek için kullandıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin Facebook üzerinde gönderi eğilimlerinin incelenmesine ilişkin bulgular:

Öğrencilerin Facebook üzerinde gönderi eğilimlerini incelemek amacıyla tek örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçları tablo8'de verilmiştir.

	N	X	SS	t	p
Muzik ile ilgili iletileri begenirim.	225	3,68	1,19	8,54	,000
Paylasılan kisisel iletileri begenirim	225	3,57	1,41	0,61	,000
Teknoloji icerikli iletileri begenirim.	225	3,76	1,14	9,86	,000
Guncel icerikli (haber) iletileri begenirim.	225	4,00	1,05	14,25	,000
Dikkat ceken fotografları beğenirim.	225	3,85	1,12	11,40	,000
Komik iletileri begenirim(video fotograf).	225	3,95	1,08	13,09	,000
Egitim icerikli iletileri begenirim	225	3,90	1,07	12,61	,000
Gerceğe yakın iletileri begenirim.	225	3,71	1,20	8,80	,000
Arkadaslarımın fotograflarını beğenirim	225	3,95	1,01	13,97	,000
Kendi kisisel bilgilerimi sosyal medyaya ekler ve begenirim.	225	2,55	1,37	-4,90	,000
Kendi fotograf albumlerimi sosyal medyada paylasarak begenirim.	225	2,76	1,45	-2,48	,014
Sosyal medyada oynadıgım oyunları arkadaslarımla paylasır ve begenırım.	225	2,44	1,51	-5,58	,000

Tablo 8. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Facebook Gönderi Eğilimlerine İlişkin Tek Örneklem T-Test Sonuçları

Öğrenciler "Müzik ile ilgili iletileri, Paylaşılan kişisel iletileri, Teknolojik iletileri, Güncel içerikli iletileri, Dikkat çeken fotoğrafları, Komik iletileri, Eğitim içerikli iletileri, Gerçeğe yakın iletileri, Arkadaşlarının fotoğraflarını" sıklıkla

beğenmektedirler. Bunun yanında öğrenciler kendi kişisel verilerini sosyal medyada paylaşmaya çok olumlu bakmamaktadırlar.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin "Facebook kullanım sıklıkları" ile "Günlük internet kullanım sıklıkları" arasındaki ilişkiye ait bulgular:

	N	p	X	Beta	t
Facebook kullanım sıklığınız.	225	,000	4,08	,691	14,26

Tablo 9."Facebook kullanma sıklığı." ile "Sosyal medya kullanım sıklığı." Değişkenleri Arasında Basit Doğrusal Regresyon Sonuçları

a. Dependent Variable: Sosyal medya kullanım sıklığınız.

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,691a	,477	,475	,703	,477	203,399	1	223	,000	1,974

a. Predictors: (Constant), A8 Facebook kullanım sıklığınız.

b. Dependent Variable: A7 Sosyal medya kullanım sıklığınız.

Sosyal medya kullanımında meydana gelen değişimin %47,5'ini açıklamada Facebook kullanımının etkisi vardır. Bu etkinin olumlu ve anlamlı bir etki olduğunu Anova tablosundaki F değeri göstermektedir. Bu etki diğer değişkenler sabit tutulduğunda ise tek başına sosyal medya kullanımının %69'unu açıklayabilmektedir.(t=14,26 p<0,05 Beta=0,691) Bir başka deyişle sosyal medya kullanımının önemli bir kısmını, facebook kullanımı açıklamaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bilgi toplumunda yaşayan bireyler gelişmeleri yoğun olarak takip etmekte, yenilikleri öğrenip yaşamlarında kullanma çabasındadırlar. Bilgiyi içselleştirmek için formal eğitim ortamlarındansa, informal eğitim ortamlarını tercih etmektedirler. Bu gelişmeler kapsamında Facebook kullanımı Türkiye'de yoğun ilgi görmektedir. Öğrenciler sosyal paylaşım ortamı olarak en çok tercih ettikleri Facebook üzerinden içselleştirdikleri bilgilerin daha kalıcı oldukları kanısındadır. Öğretme ve öğrenme ortamlarında Facebook yardımıyla sosyal tartışma grupları oluşturularak eğitim içerisinde bireylerin paylaşımda bulunma ve katılım oranlarında artım gözlenebilir. Bu sebepler göz önüne alınarak eğitim ortamlarında Facebook tercih edilebilir. Sosyal medyada gönderi paylaşımında, öğretmenlerin dikkat etmesi gereken noktalara bulgular kısmında detaylı değinilmiştir. İçerik olarak paylaşımlar; güncel içerikli, teknolojik bilgilerle süslenmiş olursa öğrenciler tarafından ilgi görebilir ve böylece daha kolay istenilen öğrenme ortamı yakalanmış olabilir. Oluşturulan tartışma ortamlarında alanlarına uygun komik ve aynı zamanda güncel mesajlar yardımıyla istenilen veriler üzerinde bilgi paylaşımları gerçekleştirilebilir. Bu sayede öğrencinin paylaşılanları dikkatle incelemesi, merak ettiği anlamadığı konular üzerinde araştırma yaparak bilgiyi içselleştirebileceği düşünülmektedir.

Bölümlere göre yapılan karşılaştırmalar sonucunda sosyal medya kullanımına dair anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu bağlamda meslek yüksekokulu öğrencilerinin sosyal medyaya bakış açıları, tutum ve davranışları büyük oranda benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik kapsam açısından son derece uygundur. Bir başka deyişle meslek yüksekokulları için geliştirilecek uygulama ve etkinliklerin sosyal medya üzerinden erişilebilirliği yüksektir.

Günümüzde yeni bir reklam platformu olarak da gün yüzüne çıkan sosyal medya, firmalar için stratejik önem taşımaktadır. Sosyal medya olarak dünya çapında kullanılan Facebook son

gelişmelere göre veri tabanını şirketlere açmıştır. Rekor kullanıcılara ulaşan Facebook üzerinden firmalar, portföylerine uygun kitlelere ulaşma imkânı bulmuştur. Bu araştırma sonucunda hedef kitlesi meslek yüksekokulu olan firmalar, öğrencilerin dikkat ettikleri gönderi içeriklerine uygun paylaşımlarda bulunurlarsa, hazırlanan reklam içeriklerinin daha fazla ilgi göreceği düşünülmektedir.

Teşekkürler:
Bu çalışmanın hazırlanmasında görüş ve önerilerini esirgemeyen Doç. N. Sinan KÖKSAL, Yrd.Doç. Sedat PAK ve Yrd.Doç. Serkan ŞENDAĞ'a teşekkürlerimi iletirim.

Kaynaklar

[1] Bahar, E., Kaya, F., "Meslek Yüksekokulu Sosyal Programlar Öğrencilerinin Bilgi Teknolojileri Kullanımlarına Yönelik Tutumları", Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 70-79, (2013).

[2] Bal, H. Ç., "Bilgisayar ve İnternet Kullanımı", Dilara Yayınevi, Trabzon, (2003).

[3] Tiryakioğlu, F., Erzurum, F., "Bir eğitim aracı olarak ağların kullanımı", 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya, Turkey, 1031-1047, (2011).

[4] Hamid, S., Chang, S., Kurnia, "S. Identifying the use of online social networking in higher education", ASCILITE 2009 Auckland, New Zealand, (2009).

[5] Boyd, D. M., Ellison, N. B. "Social network sites: Definition, history, and scholarship", Journal of Computer-Mediated Communication, 13, 210-230, (2008).

[6] Facebook, Newsroom, "Facebook/ Newsroom/ Keys Fact/ Statistics ", http://newsroom.fb.com/content/default.aspx?NewsAreaId=22, adresinden 13.07.12 tarihinde erişildi, (2012).

[7] Murray, C. "Schools and social networking: Fear or education? Synergy Perspectives: Local, 6 (1), 8-12" http://www.slav.schools.net.au/synergy/vol6num1/murray.pdf adresinden erişildi. (2008)

[8] Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., & Madran, R. O. "Sosyal ağların eğitim amaçlı kullanımı." Türkiye'de İnternet Konferansı. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi (2010).

[9] Jones, N., Blackey, H., Fitzgibbon, K., & Chew, E. "Get out of MySpace!" Computers & Education, 54(3) , 776–782 (2010).

[10] Erkoç, M. F., & Erkoç, Ç. "Değerler eğitiminde etkinlik ortamı olarak sosyal ağ sitelerinin kullanımı: Facebook grupları." 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 203-208. Elazığ, Turkey (2011).

[11] Munoz, C., & Towner, T. "Opening Facebook: How to use Facebook in the college classroom. In I. Gibson et al. (Eds.)", Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 2623-2627. Chesapeake, VA: AACE (2009).

[12] Nalabay, Mehmet N. "Sosyal Medyada Tüketiciler ve Pazar Bölümleme Uygulamaları", XVI. Türkiye'de İnternet Konferansı, Ege Üniversitesi (2011)

[13] Facebook kullanımı, "Wikipedia/Facebook Kullanım" http://tr.wikipedia.org/wiki/Facebook adresinden erişildi (15-Aralık 2013).

Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Aygül Çelik, Fatma Kübra Çelen, Süleyman Sadi Seferoğlu
Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara
aygulcelik@hacettepe.edu.tr, kcelen@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

Özet: Ortaya çıkış amacı iletişimi arttırmak ve bilgi paylaşımını kolaylaştırmak olan İnternetin kullanımının çok hızlı bir şekilde yaygınlaşması beraberinde bazı sorunları getirmiştir. Bu sorunlardan birisi de internet bağımlılığıdır. İnternet bağımlılığı çağımızın karşı karşıya kaldığı ve toplumun sağlığını olumsuz etkileyebilecek önemli problemlerden biridir. Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim öğretim yılında elverişli yöntemle ulaşılan Ankara'nın iki merkez okulunda öğrenim görmekte olan 6. 7. ve 8.sınıfta okuyan toplam 207 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Young [31] tarafından geliştirilen ve Bayraktar [6] tarafından uyarlama çalışmaları yapılan "İnternet Bağımlılığı Ölçeği"; kişisel bilgiler için ise araştırmacılar tarafından geliştirilmiş "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Verilerin analizinde demografik veriler için betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin internet bağımlılık düzeylerinin farklı değişkenlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ise Mann Whitney U Testi ve Kruskal Wallis H testi ile test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre ölçeğin geneli kapsamında öğrencilerin %62,3'ünün (n=129) "semptom göstermeyenler" grubunda yer aldığı, % 30'unun (n=62) "sınırlı semptom gösterenler"; %7,7'sinin ise (n=16) "internet bağımlılığı" grubunda yer aldığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: İnternet, bağımlılık, çocuk, teknoloji, eğitim

Investigation Of Secondary School Students' Internet Addiction Levels in Terms of Different Variables

Abstract: Nowadays, the use of internet technologies in almost every area of our lives has become a necessity. Technology, as well as the convenience it offers to individuals that may adversely affect the daily life also brings some problems. Internet addiction problem is one of them. Although the purpose of the emergence of the Internet is to improve communication and to facilitate the sharing of information very quickly, the widespread use of the Internet has caused some problems. Internet addiction is one of those problems. Internet addiction faced by our era and could adversely affect the health of the community is one of the major problems. In this study, it was aimed to determine secondary school students' internet addiction level. In addition, internet addiction levels with variables such as age, gender, parents' education level and socio-economic status, owning a computer were examined. The working group of the study consisted of 207 students who studied in 6th, 7th and 8th grades in the academic year of 2012-2013 in Ankara. As data collection tool, "Internet Addiction Scale" which was developed by Young [31] and adapted to Turkish by Bayraktar [6] and Personal Information Form" which was developed by the researchers were used. In data analysis, descriptive statistics were used for demographic data. The Mann Whitney U test and Kruskall Wallis H test were tested whether students' internet addiction levels differed significantly according to different variables. According to the results it is observed that 62.3% of students (n=129) fell into "asymptomatic" group, %30 of students (n=62) in " limited symptomatic" group and 7.7% of students (n=16) in "internet addiction" group.

Keywords: Internet, addiction, children, technology, education

1. Giriş

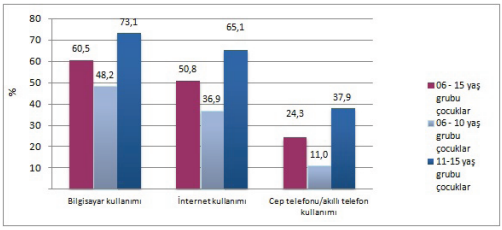
İnternet, insanların her türlü bilgiye çok kısa bir zamanda ulaşmasını ve diğer insanlarla çok hızlı bir şekilde iletişim kurabilmesini sağlayarak insan yaşamına önemli katkılar getiren bir iletişim aracıdır [10]. Bu nedenle günümüzde internet teknolojilerinin kullanımı neredeyse yaşamımızdaki her alanda bir zorunluluk haline gelmiştir. Teknoloji, bireylere sunduğu kolaylıkların yanı sıra günlük yaşantıyı olumsuz etkileyebilecek problemleri de beraberinde getirmektedir. İnternet bağımlılığı problemi de bunlardan biridir. Ortaya çıkış amacı iletişimi arttırmak ve bilgi paylaşımını kolaylaştırmak olan İnternetin kullanımının çok hızlı bir şekilde yaygınlaşması internet bağımlılığının ortaya çıkmasına neden olmuştur. İnternet bağımlılığı çağımızın karşı karşıya kaldığı ve toplumun sağlığını olumsuz etkileyebilecek önemli problemlerden biridir.

Bağımlılık kavramı, genellikle alkol, eroin gibi kimyasal madde kullanımı ile ilişkili olarak kullanılmaktadır [7]. "İnternet bağımlılığı" terimi ise ilk kez psikiyatrist Ivan Goldberg tarafından patolojik internet kullanımını tanımlamak için kullanılmıştır [3]. Young da patolojik kumar oynama ölçütlerini temel alarak internet bağımlılığı ölçütlerini belirlemiştir. Young, internet bağımlılığı tanısı konulabilmesi için tanımlanan sekiz ölçütten beşinin karşılanmasını yeterli görmüştür [1]. Bu ölçütler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- İnternet ile ilgili aşırı zihinsel uğraş (sürekli olarak interneti düşünme, internette yapılan aktivitelerin hayalini kurma, internette yapılması planlanan bir sonraki etkinliği düşünme, vb),
- İstenilen keyfi almak için giderek daha fazla oranda internet kullanma gereksinmesi duyma,
- İnternet kullanımını kontrol etme, azaltma ya da tamamen bırakmaya yönelik başarısız girişimlerin olması,
- İnternet kullanımının azaltılması ya da tamamen kesilmesi durumunda huzursuzluk, çökkünlük veya kızgınlık hissedilmesi,
- Başlangıçta planlanandan daha uzun süre internette kalma,
- Aşırı internet kullanımı nedeniyle aile, okul, iş ve arkadaş çevresiyle sorunlar yaşama, eğitim veya kariyer ile ilgili bir fırsatı tehlikeye atma ya da kaybetme,
- Başkalarına (aile, arkadaşlar, terapist vb) internette kalma süresi ile ilgili yalan söyleme,
- İnterneti sorunlardan kaçmak veya olumsuz duygulardan (örneğin, çaresizlik, suçluluk, çökkünlük, kaygı) uzaklaşmak için kullanma.

Aşırı internet kullanım davranışlarını betimlemek için internet bağımlılığının yanı sıra [28], [32] problemli internet kullanımı ([24], [9], [29] patolojik internet kullanımı ([21] ve internet davranış bağımlılığı [13] gibi farklı kavramların kullanıldığı da görülmektedir. Bu bakış açılarından da anlaşılacağı gibi İnternet bağımlılığı farklı boyutlarla ele alınarak farklı şekillerde tanımlanmıştır.

Türkiye'de internet ve bilgisayar kullanımı ile ilgili veriler incelendiğinde, bilgisayar ve internet kullanımının hızla arttığı görülmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yapılan Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması [26] sonuçlarına göre 2013 yılında 16-74 yaş grubundaki bireylerde internet kullanımı %47.4′ten %48.9′a yükseldiği görülmektedir. Türkiye genelinde hanelerin internete erişim oranının ise %49,1′e ulaştığı saptanmıştır. TÜİK tarafından gerçekleştirilen Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı araştırması ilk defa 6-15 yaş grubu çocukları da içerecek şekilde genişletilmiştir. Bu araştırmada, farklılıkları gözlemleyebilmek için 6-10 ve 11-15 yaş grubu ayrımında bilgisayar, internet ve cep telefonu kullanımı ve bunların kullanım sıklığı irdelenmiştir. Araştırma sonucuna göre bilgisayar kullanmaya ortalama 8 yaşında başlandığı görülmektedir. İnternet kullanımına başlama yaşının ise 9 olduğu saptanmıştır.



Şekil 1: TÜİK hane halkı (6-15 yaş) bilişim teknolojileri kullanımı sonuçları.
Kaynak: *Türkiye İstatistik Kurumu, Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması* [26].

06-15 yaş grubundaki çocukların %24,4'ü kendi kullanımına ait bilgisayara sahip iken, %13,1'inin cep telefonuna ve %2,9'unun oyun konsoluna sahip olduğu görülmektedir. Bu araştırma çocukların teknolojiyle erken yaşlarda tanıştıklarını ve bu teknolojilerle iç içe olduklarını göstermektedir.

Alanyazına bakıldığında internet bağımlılığı ve problemli internet kullanımı konusunda farklı açılardan ele alınan birçok araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmalar daha çok öğretmenlere [18], [25] ve üniversite öğrencilerine [27], [2] yönelik çalışmalardır. Öğretmenlere yönelik çalışmalarda, problemli internet kullanımı konusunda öğretmen görüşleri, problemli internet kullanımının farklı değişkenlerle incelenmesini içeren çalışmalar yer almaktadır. Bazı araştırmalarda ise internet bağımlığının; depresyon, öz saygı, yalnızlık, zorbalık eğilimleri ve zaman yönetimi gibi değişkenlerle ilişkileri incelenmiştir. Bazı araştırmalarda [22], internet kulanım davranışının, kişilik özelliklerinin ve psikolojik bozuklukların internet bağımlılığının ortaya çıkmasında etken olduğu görülmektedir.

Sağlıklı bir toplumun oluşturulabilmesi için toplumu oluşturan bireylerin sağlığını etkileyecek olumsuzlukların ortadan kaldırılmasına yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir. Toplum sağlığını olumsuz etkileyen internet bağımlılığı problemi konusunda, çocuklara ve ergenlere yönelik bu konuyu farklı açılardan ele alan çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Çocuklarla ilgili yapılan çalışmalara [14] bakıldığında ise uzun süre internet kullanan ve zamanını bilgisayar oyunları ile geçiren çocukların sosyal gelişimlerinin önemli ölçüde gerilediği görülmektedir. Bu çocukların aynı zamanda öz güvenlerinin düşük, sosyal anksiyete düzeylerinin ve agresif davranışlarının yüksek olduğu da söylenebilir. Yine çocuklara ve ergenlere yönelik çalışmalar incelendiğinde, internetin hangi amaçla kullanıldığı; hangi aktivitelerin ne kadar süre kullanıldığı ve bunların internet bağımlılığı ile ilişkilerinin incelendiği görülmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İnternet bağımlılığı, her yaşta görülebilmesine karşın, en büyük risk grubu 12-18 yaş arası gençlerdir [5]. Çocuklar, interneti çok sık kullanmaları nedeniyle henüz psikolojik olgunluğa erişmedikleri için, internet bağımlılığı geliştirme açısından potansiyel bir grup olduğu söylenebilir. TÜİK Hanehalkı Bilişim Teknolojileri araştırma sonucuna göre [26] internet kullanım yaşının 9 olduğu görülmektedir. Özellikle ilköğretim öğrencilerinin internet kullanımı konusundaki bilinç düzeyleri de dikkate alındığında bu sorunun nasıl bir tehlike olabileceği daha iyi anlaşılır. Bu araştırmada, ortaokulda öğrenimini sürdüren öğrencilerin internet bağımlılık düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmış ayrıca internet bağımlılık düzeylerinin yaş, cinsiyet, ailenin eğitim ve sosyoekonomik durumu gibi değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Çalışmanın ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılığı konusundaki var olan durumunu ortaya çıkarması ve bu konuda eğitsel anlamda alınabilecek önlemlerle ilgili önerileri açısından alanyazına katkı getireceği düşünülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık düzeyleri çeşitli değişkenler açısından farklılık göstermekte midir?

Bu sorudan hareketle aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1.2.1. Alt Problemler

- Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılıkları hangi düzeydedir?
- Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık düzeyleri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
- Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık düzeyleri ailenin sosyo-ekonomik durumuna göre farklılık göstermekte midir?
- Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık düzeyleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık düzeylerinin ebeveyn eğitim durumuna göre farklılık göstermekte midir?

2. Yöntem

Bu araştırma betimsel tarama çalışmasıdır. Tarama modelleri geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekli ile betimlemeyi amaç edinen araştırmalar için uygun bir modeldir. Betimsel tarama modelleri çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkındaki genel yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir [19].

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim öğretim yılında elverişli yöntemle ulaşılan Ankara'nın iki merkez okulunda öğrenim görmekte olan 6. 7. ve 8.sınıfta okuyan toplam 207 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre, araştırmaya katılan kız öğrenci sayısı 107 (%51,7) iken erkek öğrenci sayısı 100'dür (%48,3). Sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde 92 öğrencinin 6. sınıfta, 49 öğrencinin 7. sınıfta ve 66 öğrencinin de 8. sınıfta olduğu belirlenmiştir. Bilgisayarı olmayan öğrenci sayısı 41 iken, bilgisayarı olan öğrenci sayısının 166 olduğu görülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (%80,2) evinde bilgisayara sahip olduğu görülmüştür. İnternete erişim durumları incelendiğinde öğrencilerin yarısından fazlasının (%61) internete erişiminin olduğu belirlenmiştir (f=126).

Öğrencilerin internete erişimlerinin nereden olduğuna ilişkin kişisel bilgi formunda yer alan maddelere verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin büyük bir kısmının evlerinden internete eriştikleri görülmüştür (%67,6), bunu sırasıyla internet kafeden erişim (%17,4), okuldan erişim (%9,2) izlemektedir. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin interneti çoğunlukla araştırma (%46,9) ve eğlence amaçlı (%41,1) kullandıkları belirlenmiştir. Anne-baba eğitim durumları incelendiğinde ise genellikle ebeveyn eğitim durumunun genellikle ilköğretim düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bu oranlar sırasıyla %61,4, %44'dür. Son olarak; araştırmaya katılan öğrencilerin ekonomik durumlarının çoğunlukla orta düzeyde olduğu görülmüştür (%80,2). (Bkz. Çizelge 1.)

2.2. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Veri toplama aracı olarak Young [31] tarafından geliştirilen ve Bayraktar [6] tarafından uyarlama çalışmaları yapılan "İnternet Bağımlılığı Ölçeği", kişisel bilgiler için ise araştırmacılar tarafından geliştirilmiş "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS 15.0 sürümü ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde demografik veriler için betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin internet bağımlılık seviyelerinin farklı değişkenlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ise Mann Whitney U Testi ve Kruskal Wallis H Testi ile test edilmiştir.

Değişkenler	Seçenekler	f	%
	Kız	107	51,7
Cinsiyet	Erkek	100	48,3
	Toplam	207	100
	6.Sınıf	92	44,4
	7.Sınıf	49	23,7
Sınıf Düzeyi	8.Sınıf	66	31,9
	Toplam	207	100
	Evet	166	80,2
Bilgisayara Sahip Olma Durumu	Hayır	41	19,8
	Toplam	207	100
	Var	126	60,9
İnternete Erişim Durumu	Yok	81	39,1
	Toplam	207	100
	Ev	140	67,6
	İnternet Kafe	36	17,4
İnternete Erişim Ortamı	Okul	19	9,2
	Diğer	12	5,8
	Toplam	207	100
	Araştırma amaçlı (ödev yapma vb)	97	46,9
	Eğlence Amaçlı (oyun, vb.)	85	41,1
İnterneti Kullanım Amaçları	İletişim Amaçlı (e-posta)	21	10,1
	Ticaret Amaçlı (alışveriş, vb.)	0	0
	Kullanmıyorum	4	1,9
	Toplam	207	100
	Okuma yazması yok	11	5,3
	İlköğretim	127	61,4
Anne Eğitim Durumu	Lise	57	27,5
	Üniversite	12	5,8
	Toplam	207	100
	Okuma yazması yok	2	1,0
	İlköğretim	91	44,0
Baba Eğitim Durumu	Lise	86	41,5
	Üniversite	28	13,5
	Toplam	207	100

Çizelge 1. Katılımcılarla İlgili Cinsiyet, Sınıf Düzeyi, Bilgisayar ve İnternete Erişim, Ekonomik Durumlar, İnterneti Kullanım Amaçları ve Ebeveyn Eğitim Düzeylerine İlişkin Değerlerin Dağılımı

3. Bulgular ve Yorum

Verilerinin analizi sonucunda elde edilen bulgular alt problem sırasına göre sunulmaktadır. Bulgular sunulurken bulgularla ilgili değerlendirmelere de yer verilmiştir.

3.1. Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılıkları Hangi Düzeydedir?

Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılığı düzeylerini belirlemek için öncelikle toplam puanlara ilişkin kategoriler belirlenmiştir. Bu doğrultuda 80 ve üzeri puan alanlar "İnternet bağımlısı" olarak tanımlanmaktadır. 50–79 puan arası alanlar "Sınırlı Semptom gösterenler", "50 puan ve altı " alanlar "Semptom Göstermeyenler" olarak tanımlanmıştır [6]. Yapılan analiz sonuçlarına göre ölçeğin geneli kapsamında toplam puanların ortalaması 50,12; standart sapmanın ise 21,58 olduğu görülmüştür. Buna göre katılımcıların %62,3'ünün (n=129) "semptom göstermeyenler" grubunda olduğu görülmektedir. Üzerinde durulması gerek nokta ise katımcıların % 30'unun (n=62) "sınırlı semptom gösterenler"; %7,7'sinin ise (n=16) "internet bağımlılığı" grubunda yer almasıdır (Bkz. Çizelge 2). İnan'ın [15] internet bağımlılığı ile ilgili yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Aynı konuda yapılan farklı araştırmalarda ise internet bağımlılık düzeylerinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu araştırmalardaki internet bağımlılık oranlarındaki farklılıklar [6], [17], [16], yürütülen çalışmalardaki farklı faktörlerin etkisine bağlı olarak değişkenlik gösterebildiği söylenebilir.

Seviyeler (f/%)					
Semptom Göstermeyenler		**Sınırlı Semptom Gösterenler**		**İnternet Bağımlısı**	
129	%62,3	62	%30,0	16	%7,7

Çizelge 2. Öğrencilerin İnternet Bağımlılığı Düzeyleri

3.2. Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılık Ölçeğinden Aldıkları Puanlar Sınıf Düzeyine Göre Farklılık Göstermekte midir?

Öğrencilerinin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanların sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için tek yönlü varyans analizinin kullanılması öngörülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin internet bağımlılığına ilişkin toplam puanlarının normal dağılım göstermediği bulunmuştur (İstatistik=0,118; df=207; p=0,000; p<0,05). Ayrıca puanların bağımlı değişkende etkisinin araştırılan sınıf düzeyi faktörün her bir düzeyinde normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Araştırma verilerine normallik testi uygulandığında, sınıf düzeyi değişkeninin üç grup (6., 7. ve 8. sınıflar) için de verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testinden elde edilen verilere göre p<0,05 olduğundan normallik sağlanamamıştır (Bkz. Çizelge 3). Normal dağılmayan verilere parametrik bir test olan tek yönlü varyans analizi uygulanamayacağından, parametrik olmayan bir test olan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

	Sınıf	İstatistik	df	p
İnternet Bağımlılığına İlişkin Toplam Puanlar	6.Sınıf	,141	92	.000
	7.Sınıf	,936	49	.010
	8.Sınıf	,108	66	.055

Çizelge 3. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları (Sınıf Düzeyi)

İnternet bağımlılık düzeylerinin sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak için yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları Çizelge 4'teki gibidir. Bu çizelge incelendiğinde internet bağımlılığıyla ilgili 6., 7. ve 8. sınıfların görüşleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [$\chi 2(2)= 8,262$; p=0,016; p<0,05]. Sıra ortalamalarına bakıldığında 8. sınıf öğrencilerinin internet bağımlığına ilişkin toplam puanlarının daha fazla olduğu görülmüştür. Bu bulgu farklı araştırmalarda elde edilen bulgularla [8], [11], [15] benzerlik göstermektedir. Bir başka araştırmada [12] ise 6. sınıfta okuyan öğrencilerin bilgisayar kullanma sıklıklarının daha fazla olduğu bulunmuştur. İnternet bağımlılık düzeyindeki farklılığın nedeninin yaştan kaynaklandığı söylenebilir. Farklı yaş grubundaki öğrencilerin önceliklerine bağlı olarak interneti kullanma alışkanlıklarındaki farklılıklar olabileceği yargısına ulaşılabilir.

Sınıf Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	SD	$\chi 2$	p
6.sınıf	92	95,13	2	8,262	0,016
7.sınıf	49	97,16			
8.sınıf	66	121,45			

Çizelge 4. Sınıf Düzeyi Değişkeni İçin Kruskal Wallis Testi Sonuçları

3.3. Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılık Ölçeğinden Aldıkları Puanlar Ailenin Ekonomik Durumuna Göre Farklılık Göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanların ekonomik duruma göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için parametrik olmayan bir test olan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Çünkü puanların bağımlı değişkende etkisi araştırılan faktörün her bir düzeyinde normal dağılım göstermediği görülmüştür (Bkz. Çizelge 5)

	Ekonomik Durum	İstatistik	df	p
İnternet Bağımlılığına İlişkin Toplam Puanlar	Düşük	,764	15	.001
	Orta	,114	166	.000
	Yüksek	,925	26	.060

Çizelge 5. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları (Ekonomik Durum)

İnternet bağımlılık düzeylerinin ekonomik duruma göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak için yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları Çizelge 6'daki gibidir. Öğrencilerin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanlar ekonomik durumlarına göre farklılık göster-

memektedir [$\chi 2(2)= 2,768$; $p=0,251$; $p>0,05$]. Balta ve Horzum'un [4] yaptıkları çalışmanın sonucu bu bulguyu destekler niteliktedir. Bayraktar'ın [6] yapmış olduğu çalışma da sosyo-ekonomik durumun yükselmesiyle birlikte internet kullanımının artması yönündedir.

Ekonomik Durum	N	Sıra Ortalaması	SD	$\chi 2$	p
Düşük	15	83,13	2	2,768	0,251
Orta	166	104,10			
Yüksek	26	115,42			

Çizelge 6. Ekonomik Durum Değişkeni için Kruskal Wallis Testi Sonuçları

3.4. Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılık Ölçeğinden Aldıkları Puanlar Cinsiyete Göre Farklılık Göstermekte midir?

Öğrencilerinin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için parametrik olmayan bir test olan Man-Whitney U analizi uygulanmıştır. Çünkü toplam puanların bağımlı değişkende (internet bağımlığı) etkisi araştırılan cinsiyet faktörünün her bir düzeyinde normal dağılım göstermediği görülmüştür (Bkz. Çizelge 7.)

	Faktörler	İstatistik	df	p
İnternet Bağımlılığına İlişkin Toplam Puanlar	Kız	,138	107	.000
	Erkek	,105	100	.009

Çizelge 7. Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları (Cinsiyet)

Man-Whitney U testi analiz sonuçlarına göre; öğrencilerin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($U=4149,500$; $p=0,005$; $p<0,05$). Sıra ortalamasına bakıldığında erkek öğrencilerin internet bağımlılık düzeylerinin daha fazla olduğu görülmüştür (Bkz. Çizelge 8). Alanyazında bu sonucu destekleyen araştırmalar bulunmaktadır ([30]; [4]; [15]; [23]). Bu veriler dikkate alındığında erkeklerin kızlara göre internet bağımlılığı konusunda daha riskli bir durumda olduğu söylenebilir.

Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Kız	107	92,78	9927,50	4149,500	0,005
Erkek	100	116,01	11600,50		

Çizelge 8. Cinsiyet Değişkeni için Mann-Whitney U Testi Sonuçları

3.5. Ortaokul Öğrencilerinin İnternet Bağımlılık Ölçeğinden Aldıkları Puanlar Ebeveyn Eğitim Durumuna Göre Farklılık Göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanların anne eğitim durumu açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Kruskal Wallis testi yapılmıştır. Çünkü İnternet bağımlılığına ilişkin puanların anne eğitim durumu faktörünün her bir düzeyinde normal dağılım göstermediği görülmüştür. Çizelge 9'daki verilere göre iki grup için $p<0,05$ olduğundan normallik sağlanamamıştır.

	Anne Eğitim Durumu	İstatistik	df	p
İnternet Bağımlılığına İlişkin Toplam Puanlar	Okuma yazması yok	,885	11	.120
	İlköğretim	,109	127	.000
	Lise	,123	57	.002
	Üniversite	,894	12	.134

Çizelge 9. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları (Anne Eğitim Durumu)

Anne eğitim durumuna göre ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanların farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak için yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları Çizelge 10'daki gibidir. Bu çizelge incelendiğinde anne eğitim durumlarına göre öğrencilerin internet bağımlılık ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$\chi 2(2)= 3,292$; $p=0,349$; $p>0,05$]. Annenin eğitim düzeyinin yanı sıra

annenin çalışıp çalışmaması ve farklı faktörlerin de bu sonucu etkileyebileceği düşünülebilir. Benzer konuda yapılan farklı bir çalışmada [15] ise annenin eğitim düzeyinin yükselmesiyle internet bağımlılığının arttığı gözlenmiştir.

Anne Eğitim Durumu	N	Sıra Ortalaması	SD	$\chi 2$	p
Okuma yazması yok	11	106,00	3	3,292	0,349
İlköğretim	127	98,34			
Lise	57	115,51			
Üniversite	12	107,42			

Çizelge 10. Anne Eğitim Durumu Değişkeni İçin Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Baba eğitim durumu açısından ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılık düzeylerinin farklılaşma durumlarını ortaya koymak için de Kruskal Wallis testi yapılmıştır. Öncelikle İnternet bağımlılığına ilişkin puanların baba eğitim durumu faktörünün her bir düzeyinde normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu doğrultuda Çizelge 11'deki verilere göre üç grup için $p<0,05$ olduğundan normallik sağlanamamıştır.

	Baba Eğitim Durumu	İstatistik	df	p
İnternet Bağımlılığına İlişkin Toplam Puanlar	Okuma yazması yok	-	2	-
	İlköğretim	,136	91	.000
	Lise	,116	86	.006
	Üniversite	,894	28	.003

Çizelge 11. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları (Baba Eğitim Durumu)

İnternet bağımlılık ölçeğinden alınan puanların baba eğitim durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak için yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları Çizelge 12'deki gibidir. Bu çizelge incelendiğinde baba eğitim durumlarına göre öğrencilerin internet bağımlılık düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$\chi 2(2)= 1,057$; $p=0,788$; $p>0,05$]. İnan'ın [15] yaptığı çalışma bu bulguyu destekler niteliktedir. Babanın anneye göre çocuk üzerinde denetim konusunda daha az etkisinin olmasının bu sonuçta etkili olduğu düşünülebilir. Alanyazında, baba eğitim durumunun internet bağımlılığı konusunda önemli bir yordayıcı olduğu sonucunu bulan araştırmalar da bulunmaktadır [20].

Baba Eğitim Durumu	N	Sıra Ortalaması	SD	$\chi 2$	p
Okuma-yazması yok	2	133,00	3	1,057	0,788
İlköğretim	91	100,87			
Lise	86	104,51			
Üniversite	28	110,54			

Çizelge 12. Baba Eğitim Durumu Değişkeni için Kruskal Wallis Testi Sonuçları

4. Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, cinsiyetin internet bağımlılığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Bu bulgu doğrultusunda, bilinçli internet kullanımı konusunda çocukların erken yaşlarda bilgilendirilmelerinin önemli olduğu vurgulanabilir. Öte yandan okullarda verilecek bilinçli internet kullanımı konusundaki eğitimlere anne ve babaların da dahil edilmeleri gerektiği önerilebilir. Ayrıca internet bağımlılığının nedenleri üzerinde durulmalıdır. İnternetin yararlı bir iletişim aracı olarak kullanılması için özellikle eğitim kurumlarında bu konular yeniden gözden geçirilmelidir. Özellikle araştırmada katılımcıların bir kısmının "internet bağımlısı" olarak saptanması nedeniyle okullarda rehberlik servislerinde bu konuda çalışmalar yapılması faydalı olacaktır.

Ailelerin çocuklarının internet kullanımlarını bilinçli bir şekilde takip etmeleri onların sağlıklı birey olarak gelişimleri için oldukça önemlidir. Bu durum aynı zamanda ailelerin de bu çağ mucizesi internet hakkında oldukça bilinçli olmalarını gerektirir. Aksi takdirde internet başında gereksiz fazla zaman geçirme

hem fiziksel hem de ruhsal bir takım olumsuz etkilere sebep olacaktır. Teknolojinin giderek daha da hızlı geliştiği ve yaygınlaştığı bu dönemde toplumun gelişmesinde ve yeniliklere uyum sağlamasında ve ayrıca ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçların önüne geçilmesinde en büyük görev, eğitimcilere düşmektedir [18].

Elde edilen sonuçlara bakılarak okullarımızda verilen bilgisayar derslerinde güvenli internet kullanımı hakkında öğrencilere daha geniş bilgiler verilmesi tavsiye edilebilir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, çalışma grubunun özellikleri ile sınırlı olduğundan bundan sonra yapılacak olan araştırmalarda farklı okullarda okuyan öğrencilerle daha kapsamlı bir araştırma yapılması önerilebilir.

5. Kaynaklar

[1] Arısoy Ö. (2009). İnternet bağımlılığı, Dürtü Kontrol Bozuklukları. **Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 1**(1) , 343-403.

[2] Ata, E. E., Akpınar, Ş. ve Kelleci, M. (2011). Üniversite öğrencilerinin problemli İnternet kullanımı ile öfke ifade tarzları arasındaki ilişki. **TAF Preventive Medicine Bulletin**, **10**(4), 473-480.

[3] Balcı, Ş. ve Birol, G. (2009). Üniversite öğrencileri arasında İnternet bağımlılığı ve İnternet bağımlılığının profili. **Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi, 6**(1), 5-29.

[4] Balta, C. Ö. ve Horzum., M. B. (2008). Web tabanlı öğretim ortamındaki öğrencilerin internet bağımlılığını etkileyen faktörler. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 41**(1), 187-205.

[5] Bayhan, V. (2011). Lise öğrencilerinde internet kullanma alışkanlığı ve internet bağımlılığı (Malatya Örneği). **13. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, ss. 917-924.** İnönü Üniversitesi, Malatya.

[6] Bayraktar, F. (2011). **İnternet kullanımının ergen gelişimindeki rolü**. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.

[7] Beyazyürek, M. ve Şatır, T. T. (2000). Madde kullanım bozuklukları. **Psikiyatri Dünyası**, 4: 50-56.

[8] Brenner, V. (1997). Psychology of computer use: XLVII. Parameters of internet use, abuse and addiction: The first 90 days of the internet usage survey. **Psychological Reports**, 80(3), 879-882.

[9] Ceyhan E, Ceyhan A., A, Gürcan A. (2007). Problemli internet kullanımı ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB) Dergisi**, 7, 387-416.

[10] Ceyhan, E. (2008). Ergen ruh sağlığı açısından bir risk faktörü: İnternet bağımlılığı. **Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi, 15**(2), 109-116.

[11] Chung, H. K., & Kim, K. H. (2004). Internet addiction, social support and psychological factors in adolescents. **Korean Journal Child Health Nursing, 10**(4), 406-412.

[12] Ekici, G., Uzun, N. ve Sağlam, N. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar kullanma sıklığına bağlı olarak bilgisayara yönelik tutumlarındaki değişimin değerlendirilmesi**. İlköğretim Online**, **9**(2), 658-667.

[13] Hall A. S., & Parsons, J. (2001). Internet addiction: College student case study using best practices in cognitive behavior therapy. **Journal of Mental Health Counsiling**, **23**(4), 312-327.

[14] Horman, J. P., Hansen, C. E., Cochian, M. E., & Lindsey, C. R. (2005). Liar, liar: Internet faking but not frequency of use affect social skills, self-esteem, social anxiety, and aggression. **Cyber Psychol Behav. 8**(1), 1-6.

[15] İnan, A. (2010). **İlköğretim II. kademe ve ortaöğretim öğrencilerinde internet bağımlılığı**. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

[16] Jang, K. S., Hwang, S. Y., & Choi, J. Y. (2008). Internet addiction and psychiatric symptoms among Korean adolescents. **The Journal of School Health, 78**(3), 165-171.

[17] Kaltiala-Heino, R., Lintonen, T., & Rimpela, A. (2004). Internet addiction? Potentially problematic use of the internet in a population of 12-18 year old adolescents. **Addiction Research and Theory, 12**(1), 89-96.

[18] Karaman, K. ve Kurtoğlu, M. (2009). Öğretmen adaylarının internet bağımlılığı hakkındaki görüşleri. **11. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri***,* ss. 641-650. Şanlıurfa.

[19] Karasar, N. (2006). **Bilimsel araştırma yöntemi***.* Nobel yayın Dağıtım, Ankara.

[20] Kayri, M. ve Günüç, S. (2010). Türkiye'deki ortaöğretim öğrencilerinin internet bağımlılık düzeyini etkileyen bazı faktörlerin karar ağaçları yöntemleri ile incelenmesi. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 10**(4), 2465-2500.

[21] Morahan-Martin J., & Schumacher, P. (2000). Incidence and correlates of pathological internet use among college students. **Computers in Human Behavior**, **16**(1), 13-29.

[22] Morahan-Martin, J. (2005). Internet abuse: Addiction? Disorder? Symptom? Alternative explanations? **Social Science Computer Review**, **23**(1), 39-48.

[23] Scherer, K., & Bost, J. (1997). Internet use patterns: Is there internet dependency on campus? **American Psychlogical Association,** Chicago,Illinois.

[24] Shapira, N. A., Goldsmith, T. D., Keck, P. E. Jr., Khosla, U. M., & McElroy, S. L. (2000), Psychiatric features of individuals with problematic internet use. **Journal of Affective Disorders***,* **57**(1-3), 267-272.

[25] Sırakaya, M. ve Seferoğlu, S. S. (2013). Öğretmen adaylarının problemli internet kullanımlarının incelenmesi" **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28**(1), 356-368.

[26] Türkiye İstatistik Kurumu (2013). Yılı hane halkı bilişim teknolojileri kullanımı araştırması. [Çevrim-içi: http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13569], Erişim tarihi: 30.01.2014

[27] Ünal, T. A. (2012). BÖTE bölümü öğrencilerinin internet kullanım özellikleri ve tercihlerinin incelenmesi. **Online Academic Journal of Information Technology, 3**(6), 27-45.

[28] Wang W. (2001). Internet dependency and psychosocial maturity among college students. **International Journal Human Computer Study, 55**(6), 919-938.

[29] Yellowlees, P. M., & Marks, S. (2007). Problematic internet use or internet addiction? **Computers in Human Behavior, 23**(3), 1447-1453.

[30] Yılmaz, M. B. (2008). **İlköğretim 6.ve 7.sınıf öğrencilerinin bilgisayara yönelik bağımlılık gösterme eğilimlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi**. IETC, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

[31] Young, K. S. (1996). Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder **American Psychological Association**, Toronto, Canada, .

[32] Young K. S. (2004). Internet addiction: A new clinical phenomenon and its consequences. **American Behaviour Scientist,** 48, 402- 415.

Multi-Copterler için Bilgisayar Kontrollü Otomatik İniş Sistemi

Ahmet Anıl Müngen[1], Fatih Özcan[1], Yrd.Doç. Ahmet Çınar[1], Levent Ozparlak[2]

[1] Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Elazığ, Türkiye

[2] Ohio State University Civil, Envorinmental and Geodetic Engineering, Columbus,OHIO

amungen@gmail.com , fatihozcan@gmail.com , acinar@firet.edu.tr , ozparlak.1@osu.edu

Özet: Bu makale multi-copterlerin bilgisayar aracılığı ile kontrol edilebilmesinin düşük maliyetli ve kolay bir yöntemini sunmaktadır. Bu yöntem ile bilgisayara bağlanan multi-copterler bilgisayarın sahip olduğu gelişmiş özellikleri bünyelerine kattıkları için çok daha geniş bir çalışma ve kullanım alanına sahip olmaktadır. Bununla birlikte multi-copterlere yeni özellik eklemek bu sistemde çok kolay bir hale gelmiştir. Bu sistem ile gerçekleştirilebilecek çalışmalardan biri belirli bir piste otomatik iniş uygulamasıdır. Sistemde quadracopter ile bilgisayarın iletişimi quadracopter kumandası ve bilgisayar arasında kurulan bir USB kablo ile sağlanmakta ve bu yoldan veri gönderilip alınabilmektedir. Kullanılacak yazılım USB den veri gönderebilen her hangi bir programlama dili kullanılarak yazılabilmektedir. Sonuç olarak multi-copterlerin profesyonel uçuş sistemlerinden gelen tüm özellikleri korunarak yeni özellik eklenmesi ve multi-copterin bilgisayar üzerinden yönetilmesi kolaylaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: multi-copter, pise otomatik iniş, bilgisayarlı kontrol

Computer-Controlled robust automatic landing system for Quadrocopters

Abstract: This paper presents controlling quadracopters by means of computer with a very small and low cost apparatus. Computer management on quadracopters provides a very wide working area because of computers' and quadracopters' skills. It is very easy to add some features after making connection between computer with quadracopter. Automatic landing in a specific track is only one example feature realizing with this system. In this system, the software can be implemented by means of any programing language that can use USB Port. As a result, to manage quadracopters and add feature will be very easily and keep natural quadracopter features that came from professional flight controller system.

Keywords: multi-copter, automatically landing on landing field, computer control.

1. Giriş

Multi-copterler hem akademik[6] hem endüstriyel[8] hem eğitim[7] alanında çok popüler insansız küçük hava araçlarıdır. Quadracopterler ise bu hava araçlarından en sık kullanılanıdır. Genellikle sensörlerden veri toplama veya bütünleşmiş kameradan görsel veri almak için kullanılırlar[6]. Çoğu quadracopter GPS alıcısı birleşenine sahiptir[5] ve bunların bir bölümü bağlantının kopması durumunda mevcut bulunduğu alana otomatik iniş yapabilirler[4]. Genel olarak quadracopterler dâhili bir uçuş kontrol sistemine sahiptir ve bu sistem ilgili quadracopter için özelleştiğinden dolayı başarılı bir sürüş ve yüksek kullanıcı deneyimini sağlamaktadır. Yeniden bir uçuş kontrolü tasarlamak hem uzun bir zaman almakta hem de şirketler tarafından üretilmiş birçok hava aracında kullanılan uçuş kontrolleri kadar başarılı olmamaktadır[9].

Günümüzde yapılacak quadracopter uygulamalarında nerdeyse her proje için quadracopterlere bazı yeni özellikler ve yetenekler

eklemek gerekebilir. Quadracoptere yeni bir özellik eklemenin en iyi yolu quadracopterin uzaktan kumandasına komut göndererek quadracopterin yönetilmesi yöntemidir. Böylece quadracopter iç sisteminde müdahale etmeden sadece kumanda ile bilgisayar arasında kurulacak USB gibi bir iletişim sistemi ile quadracoptere komut gönderimi gerçeklenebilecektir böylelikle otomatik hareket eden bir hava aracı ortaya çıkabilecektir.

Makale aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır. İlk bölüm giriştir ve quadracopterler ile ilgili genel bilgi vermektedir. İkinci bölüm çalışmanın genel yapısını anlatmaktadır. Üçüncü bölüm yapılan iki farklı uygulama projesinin tasarımı ve uygulamasını ifade eder. Diğer bölüm tartışma bölümüdür çalışma hakkında fikir ve düşünceler tartışılır. Son bölüm ise sonuç bölümüdür.

2. Genel Dizayn ve Sistem

Neredeyse tüm quadracopterler dâhili bir radyo alıcısı ve vericisine sahiptir. Lakin bazı uzaktan kumandaların bir komut giriş portu(trainer port) yoktur[11]. Komut giriş portu olmayan uzaktan kumandalardan quadracoptere veri göndermenin bir yöntemi yoktur.

Çoğu uçuş kontrol sistemi SBUS(Smart-BUS Communication Protokol) protokolünü veya manuel pinleri destekler[4]. Bu alıcı ve vericilerin kolayca değiştirilmesine olanak sağlar. Gönderici Kumanda ile quadracopter içindeki alıcı arasındaki veri genelde güvenlik nedenleri ile şifrelenmiştir. Maddi ve zamansal kısıtlamalardan dolayı yeni bir uçuş kontrolörü tasarımı ve/veya iletişim sistemi tasarımı mantıklı bir çözüm değildir. Çünkü yeni tasarlanacak ve üretilecek bir kontrolör hiç bir zaman ileri düzey ayarları ve yüksek kullanıcı deneyimini profesyonel kontrolör kadar iyi yapamayacaktır.

Neredeyse tüm yeni uçuş kontrolörlerinde komut giriş portu vardır[4-10]. Bunun anlamı, uzaktan kumandaya gönderdiğimiz komutu kumanda quadracoptere kolayca gönderebilmektedir. Normalde, uzaktan kumandaların komut giriş pinleri; eğitmen desteği sırasında kablo ile eğitmen kumandasının ana kumandaya bağlamak için kullanılmaktadır[11]. Biz bilgisayarı kumanda gibi programlayarak ve eğitmen kumandası gibi tanıtarak ana kumandaya göndermesi için veri yollayabilmekteyiz. Uzaktan kumanda bu veriyi direk olarak işlemekte ve quadracoptere göndermektedir. Sonuç olarak quadracopterlere bilgisayardan kolaylıkla hareket veya durum komutları gönderebilmekteyiz. Komutlar ve sistemin ana hatları belirlendikten sonra otomatik olarak quadracopter her hareketi veya hareket dizgilerini kolaylıkla yaptırabiliriz. Süre bazlı veya kamera/sensor/GPS gibi alıcılardan aldığımız verilere göre otomatik tepki veren bir sistem geliştirilebilecektir.

Uzaktan kumandalardaki komut giriş portları genellikle standarttır ve bu standarda göre komut giriş pinleri PVM sinyalleri almaktadırlar[4-10-11]. USB teknolojisi bir seri veri yolu teknolojisidir. Seri iletişimden gelen veriyi PVM Sinyallerine çevirip kumandaya göndermek için kumanda ile bilgisayar arasında bir çevirici kullanılmaktadır.

Uzaktan kumandaların en yüksek ve en düşük referans değerleri vardır. Bu referans değerlerinin doğru tespit edilmesinden sonra kumandada yapılan hareketler kolaylıkla ve bire bir bilgisayardan komut göndererek yapılabilir.

3. Tasarım ve Uygulamalar

A. Piste Otomatik İniş Kalkış Uygulaması

RF ve GPS teknolojisinin ölçüm hatalarından ötürü quadracopterlerin kendi boyutlarına yakın küçük pistlere otomatik iniş yapma problemi sık karşılaşılan bir durumdur[12].

Görüntü işleme tabanlı, piste otomatik iniş sistemi otomatik iniş için yeni bir yöntemdir. Quadracoptere kamera yükleme büyük bir sorun teşkil etmese de havada iken bu kameradan alınacak görüntüyü işleme kolay bir işlem değildir.

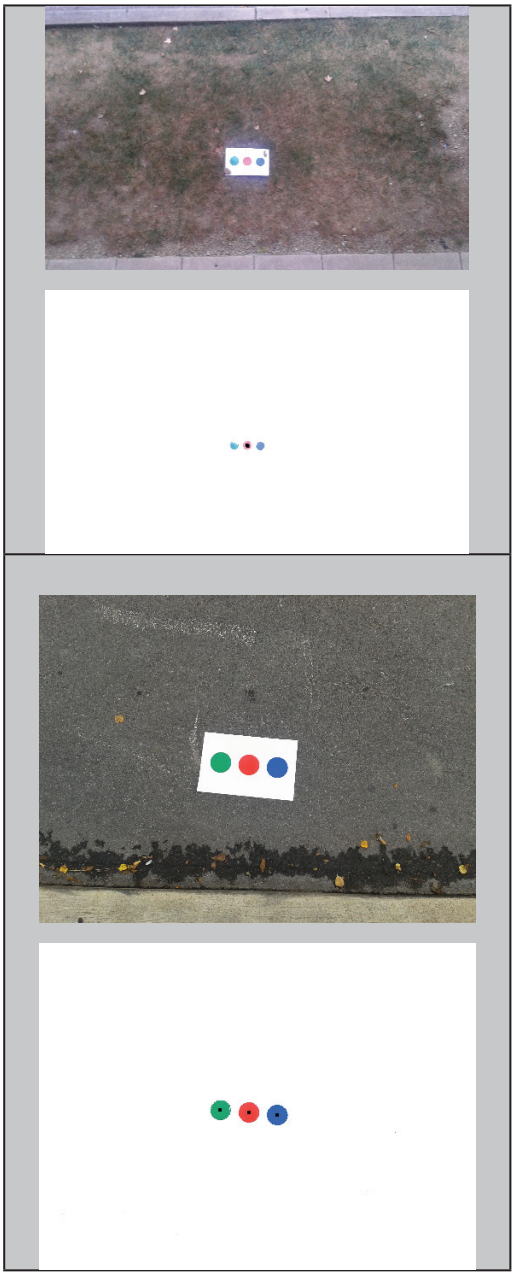
Bazı gelişmiş kameralar WİFİ üzerinden anlık görüntüyü yayımlayabilmektedirler. Buna karşın WİFİ iletişim mesafesi görüntüyü bilgisayar gibi yüksek işlemci hızlı bir cihazda işleyip geri komut göndermek için uygun değildir[13]. Bugün cep telefonu veya tablet gibi akıllı taşınabilir cihazlar hayatımızın her yerindedirler ve çok uygun fiyata satılmaktadırlar. Bu akıllı cihazlar orta kalitede bir işlemci ve kameraya sahiptirler[14].

Diğer yandan birçok akıllı cihazın işletim sistemi esnek programlama platformu sağlamakta, kamera görüntüsü ve GPS verisi ile ilgili işlemler yapacak ve sonuçları GSM gibi iletişim yöntemleri üzerinden gönderecek programlar yazmaya ve çalıştırmayı izin vermektedir[15].

Bunun sonucu olarak quadracopterin tabanına yerleştirecek kameralı programlanabilir bir cep telefonu pistin yerinin tespiti açısından çok yararlı ve kolay bir çözümdür. Cep telefonu için programlama yaparken görüntü işleme konusunda kullanılacak OpenCV gibi kütüphaneler de mevcuttur[16]. Bu kütüphaneler ile yazılacak bir programla quadracoptere bütünleşmiş cihazın kamerasından alınan bir görüntü cihazda işlenip quadracopterin piste göre durumu kolaylıkla bulunabilmekte ve bu bilgi GSM ile gönderilebilmektedir.

Şekil 1 de test için kullanılan iki fotoğraftan ilk fotoğraf yerden 5 metre mesafeden ikincisi ise 2 metre mesafeden bir cep telefonu kamerası ile çekilmiştir. Siyah noktalar renklerin yoğunluklarının orta noktalarıdır. Bu çalışmada farklı yükseklik, alan ve güneş ışınları durumlarında alınan 40 fotoğraf test edilmiş ve yaklaşık %95 oranında orta nokta doğru bulunmuştur.

Sonuç olarak quadracopterin piste göre anlık konumunu kameralı akıllı bir cihaz ile kolaylıkla tespit edebilmekteyiz.



Şekil. 1 Cep telefonu kamerasından alınan veri ile yapılan konum tespit testleri

Bu uygulamamızda DJI Phantom quadracopterinin standart alıcısında veri giriş portu olmadığı için veri giriş portu olan Futaba 6J modelindeki[4] alıcı ve verici ile değiştirdik . Futaba 6J uzaktan kumandası veri giriş portundan PVM sinyali kabul etmektedir. Buna karşılık bilgisayarımızda sadece seri ve paralel iletişim portları vardır. Biz çalışmamızda

USB portunu kullanmaktayız. PCTx isimli cihaz USB portundan aldığı veriyi 8 bit halinde PVM'e dönüştürüp kumandanın komut giriş portuna vermektedir[17]. Aslında biz quadracopteri yönetmek ve komut göndermek için sadece 5 kanala ihtiyaç duymaktayız ve diğer 3 kanalı kullanmamaktayız[19]. PCTx sadece ondalık düzende ve belli aralıklarda gönderilmiş verileri kabul etmektedir. Not: Çalışma ile ilgili bazı veriler B bölümünde verilmiştir

Çalışmada kullandığımız yazılımımız anlık GPS koordinatlarını almakta ve hedef GPS koordinatına göre gideceği yönü tespit etmektedir. Hedef alana ulaştıktan sonra quadracopter üzerindeki cihaz ile fotoğraf çekilecek ve fotoğraf cihazdaki işlemcide işlenecektir. Sonuçlar GSM ile merkez veritabanına gönderilecektir. Bu gönderilecek veri çok basit şekilde sağ sol, ileri geri, yüksel ve alçal şeklinde olmaktadır. Gönderilen veride işlenecek komut USB üzerinden PCTx'e oradan da kumanda aracılığı ile quadrocoptere gönderilecektir. Böylece kameradan alınan görüntüye göre quadracopterin yönlendirilmesi sağlanacaktır.

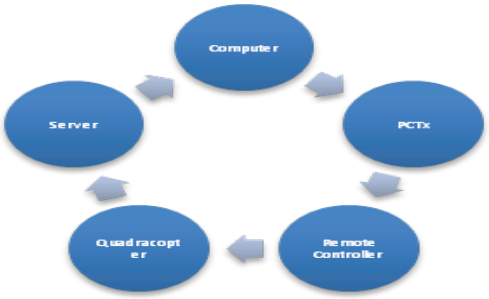


Diagram 1. Sistem işleyiş Diagramı

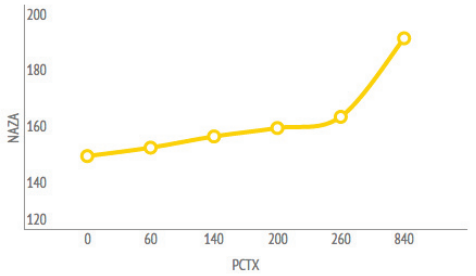
Uygulama sonucunda pisten bilgiler belli süre aralıklarında alınmış, bu bilgilere göre quadracopter sistem tarafından yapılacak hareketler anlık olarak ve ilgili alana hiçbir kullanıcı müdahalesine gerek kalmadan otomatik olarak iniş sağlanmıştır.

B. DJI Phantom – Futaba 6J – PCTX Referansları

Bu bölüm PCTx'e gönderilen verinin Futaba 6J kumandasındaki değerini ve DJI Phantom üzerindeki etkisi ile ilgili bazı referans değerleri içermektedir. Bu değerler manüel testler sonucunda ve NazaM asistant gibi benzetim programları aracılığı ile bulunmuştur ve bütün değerler onluk tabandadır.

Sistem ilk önce bilgisayardan USB aracılığı ile PCTx e veri göndermektedir. Veri; seri olarak gönderilip PCTx tarafından PVM sinyallerine dönüştürülmektedir. PCTx ise bu bilgiyi pinler aracılıgı ile kumandaya göndermektedir. Kumanda aldığı bilgiyi direk Quadracopterin uçuş kontrol sistemi olan Naza'ya göndermektedir. PCTx işletim sistemine kendini bir ağ bağdaştırıcı olarak tanıtmaktadır. PCTx e veri; bağdaştırıcının bağlantı noktasından gönderilmektedir. Programın bağdaştırıcı ismine göre bağlantı noktasını bulması ile dinamik bir program ortaya çıkmıştır. PCTx kumandanın kabul edeceği PVM sinyaline çevirme işlevini yapmaktadır. Kumandadan gönderilen veriler quadracopter uçuş kontrol sistemi tarafından direk uygulanmaktadır. Bilgisayardan gönderdiğimiz komutun quadracopter üzerinde oluşturduğu etkilerin referans değerlerini bulmamız kumandayı birebir taklit edip istediğimiz hareketi yaptıracak komutu göndermeyi sağlayacaktır.

Naza'nın port aralığı 0dan başlamakta ve 1000e kadar gitmektedir. PCTx'in ise DJI Phantom için komut aralığı 96 ile başlar ve 196 da biter. Bu bağlamda PCTx'in 146 değeri Phantom kumandasının kaydırma çubuğunun orta değeri olmaktadır. Aynı zamanda bu değer quadracopterin sabit durma değeridir. Bu uygulamada örnekleme frekansı 1/20 olmaktadır. Yani PCTx de değer 3,5 birim arttırıldığında DJI Phantomun skalasında 70 birim artacaktır. Sınırlar dışında kalan değerlerin sisteme bir etkisi yoktur.



Şekil 2. NAZA PCTx Veri Etkileşim Referans Grafiği

Kanal 1: İsmi A dır ve aracın sağ sol yönelmesini yönetir

Kanal 2: İsmi Elevator'dur ve aracın ileri geri yönelmesini yönetir

Kanal 3: İsmi T dir ve aracın yükselmesi alçalmasını yönetir

Kanal 4: İsmi Yow dur ve aracın kendi ekseninde dönüş yönelmesini yönetir

Kanal 7: Uçuş Ayarıdır. GPS Modu, Güvenli Mod, Yükseklik Mod'larından birinin seçilmesini sağlar.

Katsayı	NAZA	PCTX	Sonuç
0	0	146	Dengede
1	60	149	Çok Az Yüksel
2	140	153	Az Yüksel
3	200	156	Az Yüksel
4	260	160	Yüksel
12	840	188	Çok hızlı Yüksel
-1	-60	143	Çok Az Alçal
-2	-140	139	Az Alçal
-3	-200	136	Az Alçal
-4	-260	132	Alçal
-13	910	99	Çok hızlı Alçal

Tablo 1: Kanal 3 için Naza ve PCTx arasındaki referans değerleri

Kanal 7 dışında diğer tüm kanalların referans değerleri benzerdir ve Tablo 1 de gösterilmiştir.

Kanal 7 diğerlerinden farklı bir yapıya sahiptir. Her uçuş mod seçeneğinin bir azami ve asgari değeri vardır. Bu aralık içinde kalan değerlerden birer tanesi tablo 2 de gösterilmiştir.

NAZA	PCTX	Result
737	187	GPS MODE
-558	175	FailSafe
34	145	ATT

Tablo 2: Kanal 7 için Naza ve PCTx arasındaki referans degerleri

Bu çalışmada quadrocopter bu değerlere göre kontrol edilmiştir. Bu değerlerin katalog değerleri olmadığı, testler ve benzetim araçları aracılığı ile bulunduğu unutulmamalıdır.

4. Cihazlar ve Tanımlamalar

Bu çalışmada quadracopter olarak DJI Phantom kullandık. Phantomu seçmemizin nedenin parçalarının kolayca değiştirilebilirliği ve çok gelişmiş uçuş sistemidir[18]. Uzaktan kumanda olarak ise komut girişi olan ve manüel yolla Phantoma bağlanabilen Futaba 6J ve R2006GS alıcı kullandık. Futaba sadece PVM sinyali kabul etmektedir bundan dolayı bilgisayardan aldığımız veriyi PVM sinyaline çevirecek PCTx isimli dönüştürücüyü kullandık.

PCTx Endurance RC firmasının bir ürünü olmakla birlikte 8 kanala kadar destek vermekte bunun yanında Hıgh ve Low modları sayesinde örnekleme frekansını arttırıp daha hassas bir dönüştürücü ortaya çıkabilmektedir.

Yazılımımız USB iletişimini kolayca kullanabileceğimiz ve diğer sistemler ile hızlı ve kolayca iletişim sağlayabilecek CSharp programlama dilinde yazılmıştır[20].

Görüntü alan cihaz olarak 5 megapiksel çözünürlüklü cep telefonu kamerası kullanılmıştır[21]. Alınan görüntünün işlenmesi cep telefonu üzerinde Android işletim sistemi uygulaması ile yapılmıştır, böylece sunucu ile büyük miktarda veri iletişimine gerek olmamıştır.

Pist için quadracopter boyutundan biraz daha büyük bir pist düşünülmüş, pistin algılanması için pist üzerine renkli bazı şekiller yapıştırılmıştır.

5. Tartışma

Bu çalışmada genel olarak quadracopterlerin iletişim ve karar yetenekleri geliştirilmiştir. Bu yeni yaklaşım birçok yeni özelliğin eklenebileceği quadracopteler için ufuk açıcı olmuştur. Tüm bu yeni özellikler çok daha gerçekçi, uygun ve anlık durumlara daha iyi cevap verebilecek bağımsız bir quadracopter yapısı ortaya çıkarmıştır.

Bu projeden önce, multi-copterlerin tüm yönetimi neredeyse manüel olarak yapılmaktaydı[23]. Manuel kontrol insan hataları ve bu hatalardan doğan kazalara neden olmaktadır[22]. Manüel kontrol sırasında sistem insanın görüş ve kontrol limitleri ile sınırlıdır. Otomatik yönetimli quadracopteler bu sorunların üstesinden gelmektedir.

Uzman olmayan kullanıcılar birçok kazaya neden olabilmektedirler. İniş kazaları en sık görülen ve yeni kullanıcılar için büyük problem olan kaza türlerinden biridir. İniş probleminden başka hem uzman hem yeni kullanıcılar için; görme mesafesi dışındaki alanlarda engellerden kaçma ve doğacak zararları önleme büyük bir problem olmaktadır. Bu proje ile kullanıcının görsel teması olduğu veya olmadığı alanlarda dahi otomatik indirme sorun olmaktan çıkmaktadır.

Bu çalışma, sistem ve referans değerleri bir öncü çalışmadır. Quadracopterlerin bilgisayar aracılığı ile gelen verilere göre otomatik yönetilmesi ilerde çok daha kolay olacak ve geliştirilmeye açık bir sistem haline dönüşecektir.

Sistemin bazı zorlukları ve problemleri vardır. Bu problemlerden en önemlisi quadracopterlerin gelen komut için iç değerlendirme sistemleri olmaması ve bundan dolayı sehven yanlış veya eksik komut gönderilmesi durumunda sorunlar ve kazalar ortaya çıkmasıdır. Bundan dolayı yazılım geliştirici ve/veya kullanıcı çok dikkatli olmak zorundadır. Bizim sistemimiz dâhil hiç bir sistem batarya ile ilgili bilgi sahibi olamamaktadır[24]. Bu eksiklik bazı ciddi problemlere davetiye çıkarmaktadır. Bu problemin çözülmesi için voltaj bilgisi alınması gerekir. Bunun için de bir donanımsal yapı oluşturulup quadracopterin kontrol sistemine bütünleştirilmesi gerekmektedir.

6. Sonuç

Sonuç olarak, quadracopterlerin bilgisayar tarafından yönetilebilmesine imkân sağlamak quadracoptere yeni özellikler eklemeyi kolaylaştırıp birçok avantaj katmıştır. Bu yöntem ile çok daha kolaylık ve az maliyet ile yeni özellikler eklenebilen, insan görüşü ve sınırlarının takıldığı yerlerde bilgisayar iletişimi ile çok daha geniş hareket yeteneğine sahip olan, gelen verilere göre otomatik hareket edebilen bir uçuş aracı ortaya çıkacaktır. Yöntem geliştirilmeye çok açık olması ile birçok uygulama kolaylıkla gerçekleştirilebilecek ve daha büyük çalışmalar yapılabilecektir[22].

7. Teşekkürler

Bu çalışma Ohio State University Computer Vision Lab da yapılan hava araçlarından alınan görüntüler ile 3D modelleme projesinden esinlenilerek yapılmıştır.

Ohio State University Civil, Environmental and Geodetic Engineering Bölümü Öğretim Üyesi ve Computer Vision Lab Proffessörü Alper Yılmaz'a fikrin genişletilmesi ve teknik kısımlarda verdiği bilgiler ile kontrol cihazlarının kullanılması konusunda yardımlarından dolayı özel teşekkür ederiz.

Projenin başta quadracopter olmak üzere tüm maliyeti TÜBİTAK tarafından karşılanmıştır

8. Referanslar

[1] Achtelik, M.Tianguang Zhang, Kuhnlenz, K, Buss, M, "Visual landing fielding and control of a quadcopter using a stereo camera system and inertial sensors," presented at the Mechatronics and Automation, 2009. ICMA 2009. International Conference.

[2] Bemporad, A.; Pascucci, C. A.; Rocchi, C.," Hierarchical and hybrid model predictive control of quadcopter air vehicles "Analysis and Design of Hybrid Systems, Volume # 3 | Part# 1 , 2009

[3] Elchin, Mammadov , Long-range Communication Framework for Autonomous UAVs, thesis on Univesity of Ottowa , 2013

[4] Futaba 6J Channel, Futaba Company, 18.11.2013 http://www.futaba-rc.com/systems/futk6000.html

[5] DJI-NAZA M , DJI Company, 18.11.2013 http://www.dji.com/product/naza-m/

[6] View Planning for Multi-View Stereo 3D Reconstruction Using an Autonomous Multicopter; Korbinian Schmid, Heiko Hirschmüller, Andreas Dömel, Iris Grixa, Michael Suppa, Gerd Hirzinger; Journal of Intelligent & Robotic Systems January 2012, Volume 65, Issue 1-4, pp 309-323

[7] AR-Drone as a Platform for Robotic Research and Education Tomáš Krajník, Vojtěch Vonásek, Daniel Fišer, Jan Faigl; Research and Education in Robotics - EUROBOT 2011 Communications in Computer and Information Science Volume 161, 2011, pp 172-186

[8] Design and wind tunnel tests of a tiltwing UAV J. Holsten, T. Ostermann, D. Moormann CEAS Aeronautical Journal December 2011, Volume 2, Issue 1-4, pp 69-79

[9] Precise Model of Multicopter for Development of Algorithms for Autonomous Flight R. Baranek, F. Solc; Mechatronics 2013 2014, pp 519-525

[10] DX9 Transmitter, Spectum Company, 18.11.2013 http://www.spektrumrc.com/Products/Default.aspx?ProdId=SPMR9900

[12] Futaba 4YF Channel, Futaba Company, 18.11.2013 http://www.futaba-rc.com/systems/futk4200.html

[12] Theory and performance of narrow correlator spacing in a GPS receiver AJ Van Dierendonck, P Fenton, T Ford - Navigation, 1992 - sokkia.com.tw http://www.sokkia.com.tw/novatel/Documents/Papers/File2.pdf

[13] Long-distance 802.11b links: performance measurements and experience ;Kameswari Chebrolu; MobiCom '06 Proceedings of the 12th annual international conference on Mobile computing and networkingPages 74-85

[14] Fastest Processor Mobile Phone,20.11.2013, http://www.phonegg.com/Top/Fastest-Processor-Cell-Phones.html

[15] A public safety application of GPS-enabled smartphones and the android operating system; Whipple, J. ; Inf. Syst. Eng. Dept., Southwest Res. Inst., San Antonio, TX, USA ; Arensman, W. ; Boler, M.S. Systems, Man and Cybernetics, 2009. SMC 2009. IEEE International Conference on

[16] Android – OpenCV,20.11.2013 http://opencv.org/platforms/android.html

[17] Endurance R/C PCTX, ,20.11.2013, http://www.endurance-rc.com/pctx.php

[18] DJI Phantom Features ,20.11.2013, http://www.dji.com/feature/phantom-features/

[19] DJI Phantom Tech Spec ,20.11.2013, http://www.dji.com/tech-spec/phantom-sepc/

[20] Writing apps for USB devices (Windows Store apps using C#/VB msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/dn263144.aspx

[21] Galaxy Family Site ,20.11.2013, http://www.samsung.com/galaxyace/ace_techspec.html

[22] A summary of unmanned aircraft accident/incident data: Human factors implications KW Williams - 2004 - DTIC Document

[23] A formal approach to reactive system design: unmanned aerial vehicle flight management system design example Koo, T.J. ; Sinopoli, B. ; Sangiovanni-Vincentelli, A. ; Sastry, S. ; Computer Aided Control System Design, 1999. Proceedings of the 1999 IEEE International Symposium on

[24] Battery power loss compensated fractional order sliding mode control of a quadrotor UAV; Mehmet Önder Efe;Asian Journal of Control Volume 14, Issue 2, pages 413–425, March 2012

Simulink Ortamında Pv Modul Simülasyonu ve Pvsystem Araç Kutusunun Oluşturulması

Turab Selçuk , Ahmet Alkan
KSU Elektrik - Elektronik Mühendisliği Bölümü Kahramanmaraş
turabselcuk@ksu.edu.tr aalkan@ksu.edu.tr

Özet: Fotovoltaik (PV) modüller, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştürebilen en önemli alternatif enerji araçlarından biridir. PV teknolojisinin hızla gelişmesi, PV sistemlerin günlük hayatımızda yerini almasını hızlandırmıştır. Güneş enerjisi ile çalışan cihazların tasarımı için, güneş pilinin genel matematiksel modelini elde etmek önemli bir konudur. Bu çalışmada güneş pilinin genel matematiksel modeli elde edilmiş ve bu model Matlab/Simulink yazılımı ile görsel olarak programlanmıştır. Önerilen model ve PVSYSTEM araç kutusu, diğer karma sistemlerle beraber mühendisler, tasarımcılar ve öğrencilerin eğitimi için güneş pili benzetimlerinin geliştirilmesinde kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler: PV Modül, PVSYSTEM Araç Kutusu, Simulink.

Pv Modul Simulation And Pv System Toolbox Implementation In Simulink

Abstract: PV modules are one of the most important alternative energy tools that can directly convert solar energy into electrical energy. Rapidly developing PV technology has been set up to process of integration PV systems into everyday life of people. Obtaining of a general mathematical model of solar cell is an important event for designing tools that run with solar energy. In this study, a general mathematical model of solar cells has been obtained and Matlab/Simulink software based simulation of this model has been visually programmed.. Proposed model and PVSYSTEM toolbox can be used with other hybrid systems to develop solar cell simulations for training to engineers, designers and students.

Keywords: PV Modul, PVSYSTEM Toolbox, Simulink.

1. Giriş

Tüm enerji kaynaklarının, fosil yakıtlar dâhil, temelinde güneş vardır. Nükleer enerji ve fosil yakıtların pahalılığı, güvenlik problemleri, çevreye verdiği zarar ve diğer sebeplerden dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarından başta güneşten enerji elde etmek gelecek yıllarda kaçınılmaz olacaktır. Bunun yanında bir yılda Güneş tarafından Dünya'ya taşınan Güneş enerjisi Dünya'daki tüm fosil yakıtlarının toplam rezervinden onlarca kat fazladır. Güneş enerjisinin kaynağının da masrafsız ve sürekli olduğu düşünülürse bu kaynaktan daha fazla faydalanılması gerektiği açıkça ortaya çıkmaktadır.

Sürdürülebilir bir kalkınma için yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gereklidir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM)'nin ölçümlerine göre, ülkemiz günde yeryüzüne düşen ortalama 3600 Wh/m2'lik güneş ışınımı ile önemli bir güneş enerjisi kullanım potansiyeline sahiptir. Diğer yandan pv teknolojisinin hızla gelişmesi, güneş enerjili sistemlerin günlük hayatımızda yerini almasına neden olmaktadır. Güneş enerjisi ile çalışan bu sistemlerin tasarımı noktasında, güneş pilinin

ve güneş panelinin eşdeğer modelini elde etmek önemli bir konudur. Güneş pili ve güneş paneli modeli elde edilen bir yapının analizi de kolaylıkla yapılabilmektedir. Literatürde yapılan çalışmaların birinde güneş pili modülü benzetimi Matlab kodları ile gerçekleştirilmiş ve farklı parametreler için denenmiştir. Ancak yapılan bu çalışmada tüm parametreler yeterince incelenmemiş ve sistemin diğer elektriksel sistemlerle nasıl kullanılacağı düşünülmemiştir.[1] Bir başka çalışmada ise güneş pili modülü benzetimi Matlab/Simulink yazılımı ile gerçekleştirilmiş ancak bu modelde yalnızca sıcaklık ve ışık şiddeti değişimlerine bağlı olarak benzetimler yapılmış ve diğer parametreler incelenmemiştir. Modülün yük durumlarına karşı tepkisi incelenmemiş, elektriksel bir sisteme bağlantısı düşünülmemiş, modelin doğruluğu ve gerçek bir güneş pili ile uyumluluğu kontrol edilmemiştir. [2] Walker, Joyce ve arkadaşları ile, Hansen ve arkadaşları tarafından yapılan benzer çalışmalarda da diğer çalışmalarda değinilen benzer eksikler mevcut olduğu görülmüştür. [3,4]. PV generatörlerin parametrelerinin tahmini için bir yöntem geliştirilen diğer bir çalışmada ise PV modülün simülasyonu gerçekleştirilmiştir [5].

Yapılan bu çalışmada ise güneş pilinin verimini etkileyecek parametreleri içeren genel matematiksel benzetim modeli elde edilmiş ve bu model Matlab/Simulink yazılımı ile görsel olarak programlanarak PV sistemler için bir Simulink araç kutusu oluşturulmuştur.

2. PV Panelin Genel Matematiksel Modeli

Bir güneş pilinin I-V karakteristiği temel olarak Denklem 1'de ki Shockley diyot eşitliğine dayanmaktadır. Ancak tam bir gösterim için diğer parametreleri içeren genel güneş pili eşitliği Denklem 2'deki gibi verilmiştir.

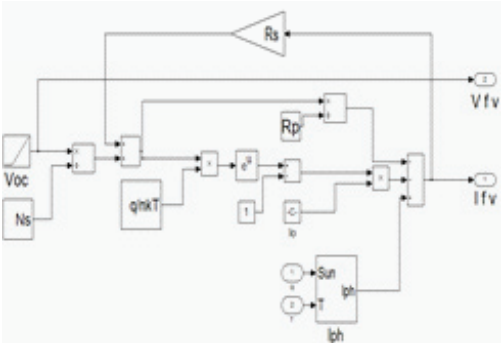
$$I = Io[\exp(\frac{q*V}{k*t}) - 1] \qquad (1)$$

$$I = I_L\text{-}Io\left[\exp\left(\frac{q(V+Rs*I}{n*k*t}\right) - 1\right] - \frac{V+Rs*I}{Rp} \qquad (2)$$

Burada ideallik faktörü (n), seri direnç (Rs) ve paralel direnç (Rsh) güneş pilinin özelliğine göre değişen parametrelerdir. Diğer parametreler ise Boltzmann sabiti (k), elektron yükü (q) ve güneş pilinin sıcaklığı (T) dir.

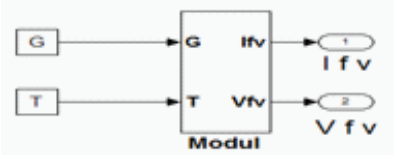
3. PV Modulün Simulink Modeli ve Simülasyon Sonucu

Simulink kütüphanesi, sistem modellemek için gerekli tüm blokların kategorilere ayrılmış şekilde bulunduğu yerdir. PV modülün simulink modeli Şekil 1.'de gösterilmiştir.



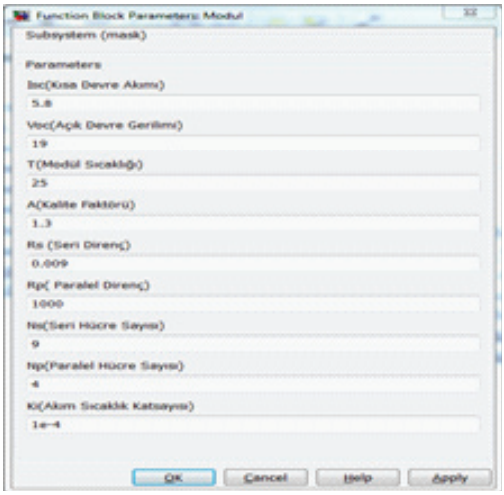
Şekil 1. PV modül simulink modeli

Şekil 2'de ise oluşturulan PV modül modelinin mask olarak bir subsystem içinde yer alması gösterilmiştir.



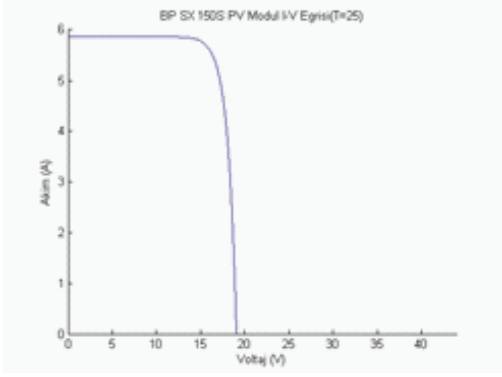
Şekil 2. PV modülün subsystem içine alınması

Mask oluşturulduktan sonra PV modüle ait parametreler eklenir. PV modülüne ait blok parametrelerinin girildiği pencere Şekil 3.'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Blok parametrelerinin girildiği pencere görüntüsü

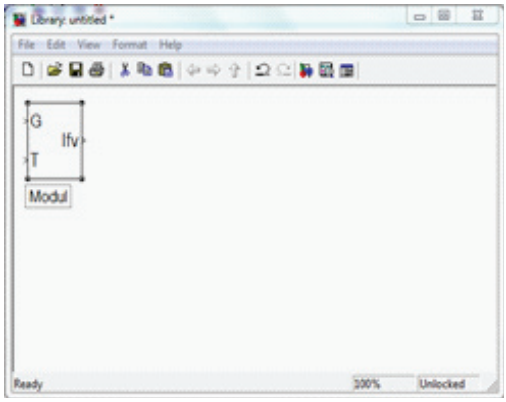
Güneş paneli modelinin çalıştırılması ile Şekil 4'teki grafik elde edilmiştir. girilen parametreler ile grafikten elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında her ikisinin örtüştüğü görülmektedir.



Şekil 4. PV modülün kütüphane içindeki görüntüsü

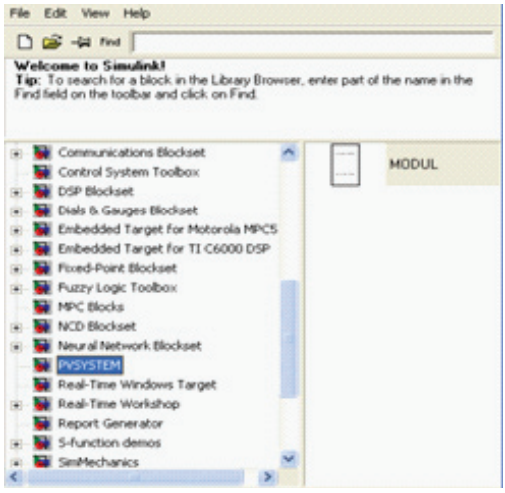
4. PVsystem Araç Kutusunun Oluşturulması

Simulinkte kullanıcıların sık kullandıkları blokları ayrı bir kütüphanede toplamaları yada kendi kütüphanelerini oluşturmaları mümkündür. Bunun için file menüsünden yeni bir kütüphane oluşturulması gerekmektedir. PV modül oluşturulan kütüphanenin içine sürüklenir. PV modülün kütüphaneye eklenmiş görüntüsü şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. PV modülün kütüphane içindeki görüntüsü

Oluşturulan kütüphanenin Simulink kütüphanesinde görüntülenmesi için Matlab'a tanıtılması gerekir. Bu tanıtma işlemi slblocks.m adlı m-function ile yapılmaktadır. Simulink kütüphanesi açıldığında bu dosya otomatik olarak çalışacaktır. Oluşturulan kütüphanenin Simulink kütüphanesinde görüntülenmesi için kütüphane penceresinin kapatılıp tekrar açılması gerekmektedir. Oluşturulan PVSYSTEM araç kutusunun Simulink kütüphanesindeki görüntüsü Şekil 6.'da gösterilmiştir.



Şekil 6. PVSYSTEM araç kutusunun Simulink kütüphanesindeki görüntüsü

5. Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışmada, öncelikle bir güneş pilinin matematiksel modelinden hareketle güneş pilinin Matlab Simulink modeli oluşturulmuştur. Daha sonra güneş pili modeli bir alt sistem olarak modellenmiş ve girişi sıcaklık ve güneş ışınımı, çıkışı ise akım ve gerilim olan bir yapı oluşturulmuştur. Burada oluşturulan blokta, seri ve paralel olarak kullanılan güneş pillerinin sayısının bloğa girilmesi ile güneş modülü modeli elde edilmiştir. Geliştirilen model sayesinde, istenilen tipte güneş modüllerinin uygun şekilde ve sayıda seri ve paralel bağlanması ile çok farklı güçlerde çıkış gücü elde etmek mümkündür.

Benzetimle ilgilenen mühendisler, öğrenciler ve diğer kullanıcılar yapılan bu çalışma ile PV sistem parametrelerini kendi isteklerine göre değiştirebilir, hibrid sistem gibi yeni benzetim uygulamaları yaparak bunu PVSYSTEM araç kutusuna dahil edebilirler.

6. Kaynaklar

[1] Francisco,M.G.L. "Model of Photovoltaic Module in Matlab", II CIBELEC, (2005).

[2] Tsai, H. L., Tu C. S., and Su Y. J., "Development of Generalized Photovoltaic Model Using Matlab/Simulink", WCECS 2008, San Francisco, USA, October 22-24, (2008).

[3] Hansen A. D., Sørenson P., Hansen L. H., Bindner H., "Models for a Stand-Alone PV System", Risø National Laboratory, Roskilde, December (2000).

[4] Walker G. R., Sernia P. C., "Cascaded DC-DC Converter Connection of Photovoltaic Modules", IEEE Transactions on Power Electronics, 19(4), 1130-1140 July (2004) .

[5] Carrero, C., Ramírez, D., Rodríguez, J., Platero, C.A., "Accurate and fast convergence method for parameter estimation of PV generators based on three main points of the I-V curve", Renewable Energy, pp:1-6, (2011).

[6] I.H. Atlas, A.M. Sharaf, "A Photovoltaic Array Simulation Model for Matlab-Simulink GUI Environment", International Conference on Clean Power, pp. 341-345, (2007).

[7] Uzunoglu M., Onar O. C., Alam M. S., " Modeling, Control and Simulation of a PV/FC/UC Based Hybrid Power Generation System for Stand-alone Applications", Renewable Energy 34, 509-520, (2009).

[8] Villalva, M. G., Gazoli, J. R., and Filho, E. R., "Comprehensive approach to modeling and simulation of photovoltaic arrays", IEEE Trans. Power Electron., Vol. 24, No. 5, pp. 1198–1208, May 2009.

[9] S.H. Lloyd, G.A. Smith, D.G. In_eld, \ Design and construction of a modular electronic photovoltaic simulator", 8th International Conference on Power Electronics and Variable Speed Drives, pp. 120{123, (2000).

[10] Masoum M.A.S., Dehbonei H., Fuchs E. F., "Theoretical and Experimental Analyses of Photovoltaic Systems with Voltage and Current-Based Maximum Power-Point Tracking", IEEE Transactions on Energy Conversion, 17(4), (2002).

[11] İnternet: www.figes.com.

[12] İnternet: www.mathworks.com.

Bir TTCAN Sisteminde Matris Çevrimi Tasarımı: PSA Benchmark Örneği

Süleyman Halil Temel[1], Mahmut Tenruh[2]

[1] Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, Bilişim Teknolojileri Alanı, Muğla

[2] Muğla Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Muğla

haliltemel@gmail.com, tmahmut@mu.edu.tr

Özet: Denetleyici Alan Ağı (CAN: Controller Area Network) ilk olarak araç içi, Elektronik Kontrol Üniteleri (ECU) arası haberleşme ihtiyacını gidermek ve aynı zamanda kablolama karmaşıklığını ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. CAN protokolü, düşük maliyeti ve yüksek performansı sayesinde geniş uygulama alanları bulmuştur. CAN protokolünde iletişim genellikle olay tetiklemelidir. Mutlak gerçek zamanlı bir işlemin gerçekleştirilmesinde verinin gerekli zaman sınırı içerisinde iletilmesi şarttır. Bu zaman şartının karşılanamaması halinde sistemde ciddi problemler ortaya çıkabileceği için, TTCAN (TTCAN: Time-triggered CAN) protokolü kullanılmaya başlanmıştır. TTCAN protokolünde, iletişim zaman tetiklemeli olarak gerçekleştirilmektedir. TTCAN periyodik olarak üretilen mesajların iletilmesinde, Matris Çevrimi (Matrix Cycle) kullanır. Matris çevrimi tasarlanırken, kullanılan yöntemlerden birisi Azaltılmış Matris Çevrimi yöntemidir. Bu çalışmada Azaltılmış Matris Çevrimi yöntemiyle, PSA Benchmark mesaj seti için Matris Çevrimi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu yöntem kullanılarak geliştirilen Matris Çevriminde, mesajlar orijinal periyot değerleriyle matris içerisine sorunsuz bir şekilde yerleştirilebilmiştir. Bu sayede mesajlar, gecikme olmadan iletilebilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Denetleyici Alan Ağı (CAN), Zaman Tetiklemeli CAN, Mutlak Gerçek Zamanlı Sistemler, PSA Mesaj Seti, Azaltılmış Matris Çevrimi

Designing a Matrix Cycle for a TTCAN System : PSA Benchmark Case

Abstract: Controller Area Network (CAN) was initially developed to provide in-vehicle communication among Electronic Control Units (ECUs) and also to remove complexity of wiring. CAN protocol has a wide application area due to its low-cost and high performance. In CAN protocol, communication is generally event-triggered. In a hard real-time task, the time requirement of a message delivery is critical since the messages have to be delivered in their deadlines. In such tasks, missing a deadline may cause a major failure in the system. Because of this, TTCAN (Time-triggered CAN) has been developed. In TTCAN, communication is realized in a time-triggered manner. TTCAN uses a Matrix Cycle in communication of periodical messages. One way of designing a Matrix Cycle is the use of Reduced Matrix Cycle method. In this study, it is aimed to develop a Matrix Cycle for PSA Benchmark with Reduced Matrix Cycle method. In the Matrix Cycle that has been developed by this method, messages can be placed with their original period values. Thus, messages can be transmitted without delays.

Keywords: CAN, TTCAN, Hard Real Time Systems, PSA Message Set, Reduced Matrix Cycle, Message Scheduling

1.Giriş

Otomobil endüstrisinde araç içi haberleşmeye artan talep CAN (CAN : Controller Area Network) ve diğer araç içi haberleşme ağlarının gelişmesinin sebeplerindendir. Burada esas amaç, araç içerisindeki elektrik tesisatındaki karmaşıklığın azaltılmasıdır. Araç içerisinde kullanılan kablo uzunluğu toplam 2 km'ye ulaşmakta, ağırlığı ise 100 kg'ı aşmaktadır [1]. Bu karmaşık yapı, tesisatın döşenmesini zorlaştırmakta ve maliyetin artmasına sebep olmaktadır. Otomobil endüstrisiyle ilgili şirketler, bir haberleşme protokolü geliştirmek için 1980'lerde araştırma çalışmalarına başlamışlardır. Değişik ihtiyaçlar göz önünde tutularak yapılan çalışmalar sonunda değişik üreticiler tarafından çok sayıda haberleşme protokolü geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları CAN, VAN, J1850, ABUS ve CCD protokolleridir.

Bu protokollerden en önde gelenleri arasında Robert Bosch GmbH tarafından geliştirilen Denetleyici Alan Ağı (CAN) protokolü görülmektedir. Bosch, bu protokolün geliştirilmesi ve silikon entegre üretimi için üretici firma Intel ile işbirliği yapmış ve Autobus protokolüne dayalı ilk standart silikon CAN ürünü 1989 yılında Intel tarafından üretilmiştir. Diğer oto içi haberleşme ağları arasında CAN özellikle Avrupa'da en yaygın kullanılan haberleşme ağı olmuştur ve ilk kez 1990'ların başında otomobillerde kullanılmaya başlanmıştır [2]. CAN kullanımı araç içinde bulunan bütün elektrikli ve elektronik cihazların bir tek haberleşme hattı üzerinden kontrol edilmesini ve elektrik tesisatındaki karmaşık yapının ortadan kaldırılmasını sağlamıştır. CAN protokolünün uygulama alanı, yüksek performansı, düşük maliyeti ve çok sayıda yarıiletken üreticisi tarafından üretilmesi nedeniyle sadece otomotiv endüstrisiyle sınırlı kalmamış, diğer endüstri alanlarında da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır [3]. Günümüzde CAN otomotiv endüstrisiyle birlikte aşağıdaki alanlarda da kullanılmaktadır.

Yolcu arabaları [4], kamyonlar, uçaklar [5], trenler [6], gemiler [7], zirai makineler [8], programlanabilir mantıksal kontrol (PLC) uygulamaları, robot kontrolü [9,10], akıllı motor kontrolü, akıllı algılayıcı ve uygulayıcılar, laboratuvar otomasyonu, tekstil makineleri, bina otomasyonu, asansörler, alış-veriş makineleri, oyuncaklar, mekanik araçlar ve endüstriyel otomasyon.

2. CAN Sistem Özellikleri

CAN, taşıyıcı algılamalı çoklu erişim yöntemiyle birlikte çarpışma denetimli ve çözümlemeli yöntemi kullanarak iletişim ortamına erişim sağlar (CSMA/CD+CR: Carrier Sense, Multiple Access/Collision Detection with Collision Resolution) [11].

Veri iletişimi bütün birimlerin bağlı bulunduğu iletişim hattı üzerinden, verinin gönderilmesi ile gerçekleşir. Bütün birimler gönderilen veriyi kontrol eder, sadece ilgili birimler veriyi kaydeder ve kullanır.

Bir kontrol birimi, yeni bir veri ortaya çıktığında, bunu haberleşme hattı üzerinden göndermeye başlar. İletişim genellikle olay tetiklemelidir (event-triggered). CAN protokolünde iletişim, öncelik eleme yöntemiyle sağlanır. Bu yöntem yüksek öncelikli mesajlar için gecikmesiz iletişim sağlar. Ancak, daha düşük öncelikli mesajlar, uzun gecikmelere maruz kalabilir. Bu nedenle gerçek zamanlı sistemlerde büyük öneme sahip gecikme sınırının aşılması riski ortaya çıkabilir. Mutlak gerçek zamanlı (Hard Real-time) işlemlerin gerçekleştirilmesinde verinin gerekli zaman sınırı içerisinde iletilmesi şarttır. Bu zaman şartının karşılanamaması halinde sistemde ciddi problemler ortaya çıkabilir. Diğer taraftan, toleranslı gerçek zamanlı (Soft Real-time) işlemlerin gerçekleştirilmesinde zaman şartına uyulması istenir, ancak bunun yerine getirilememesi halinde kritik sonuçlar ortaya çıkmaz.

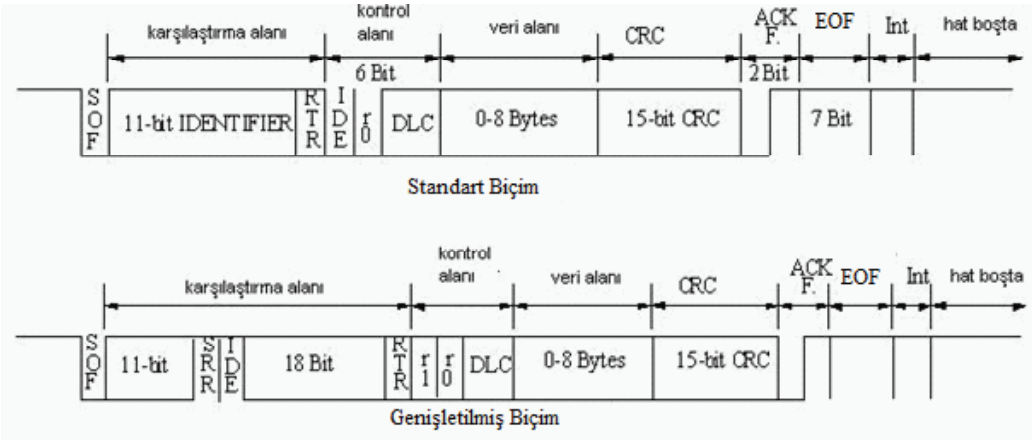
CAN protokolünde olay tetiklemeli mesajların yanında, eşit zaman aralıklarında tekrarlanan

ve zaman tetiklemeli olarak ortaya çıkan mesajlar da bulunabilir.

CAN bütün iletişim sistemi üzerinde tutarlılık olması esasına göre çalışır. Bir CAN sistemi içerisinde bir veri gönderildiği zaman bütün birimler tarafından kabul edilir veya reddedilir. Bunun sebebi sistemin sahip olduğu hata önleme mekanizmasıdır. Veri iletişimi sırasında her hangi bir kontrol ünitesi bir hata tespit ederse derhal bir hata mesajı gönderir ve bütün birimler, iletilen veriyi iptal eder. Veri, gönderici tarafından yeniden gönderilir. CAN toplam beş çeşit hata önleme mekanizmasına sahiptir. Bu nedenle hatalı bir verinin tespit edilememesi ihtimali p < 4.7 *10-11 olarak ifade edilebilir ve bu da 1 milyon saatlik çalışma sırasında 1 hatanın fark edilememesinden daha düşük bir ihtimaldir [11].

2.1 Paket Biçimleri (Frame Formats)

CAN, Veri Paketi (Data Frame), Uzak Paket (Remote Frame), Hata Paketi (Error Frame) ve Aşırıyük Paketi (Overload Frame) olmak üzere 4 farklı pakete sahiptir. CAN protokollerinin iki farklı versiyonu vardır. İlk versiyon olan CAN 1.0 da veri paketinde ve uzak pakette tanıtıcı kısmı 11 bittir. Diğer versiyon CAN 2.0 ise CAN 2.0A ve CAN 2.0B olmak üzere ikiye ayrılmıştır. CAN 2.0 A versiyonu CAN 1.0 versiyonunun yerini almıştır. CAN 2.0B versiyonunda paket tanıtıcı kısmı 29 bit olarak belirlenmiştir. CAN 2.0B versiyonu CAN 1.0 ve CAN 2.0A biçimlerini destekler. Tanıtıcı uzunluğuna göre veri ve uzak paketler Standart ve Genişletilmiş olmak üzere ikiye ayrılır [11].



Şekil 1. Standart ve Genişletilmiş CAN çerçeveleri

2.2 Zaman Tetiklemeli CAN (TTCAN)

TTCAN, CAN yapısının değişmeden, üzerine eklenen bir katman olarak tanımlanabilir [12]. Bu üst seviye protokol, global bir sistem saati sağlayarak bütün istasyonların iletişimini senkronize eder. Bu protokol yüksek güvenlikli uygulamalar için geliştirilmiştir. Fren, direksiyon gibi otomobillerde güvenliğin önemli olduğu ve bu gibi mekanik, hidrolik sistemlerin yerini elektronik sistemlerin aldığı uygulamalarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. TTCAN mutlak gerçek zamanlı sistemlerde yani mesajın doğru olarak iletilmesinin yanında tam zamanında iletilmesinin de önemli olduğu sistemlerde kullanılır. Klasik CAN ağlarında eğer mesaj iletilirken bir hata meydana gelmişse, mesaj tekrar iletilir. Bu durum TTCAN uygulamaları için geçerli değildir, böyle bir durumda kontrol uygulaması bilgilendirilir.

Olay tetiklemeli sistemden farklı olarak, zaman tetiklemeli sistemde mesaj iletimi bir zaman

dizisiyle gerçekleştirilir ve bütün istasyonlar senkronize edilmiş, global saate ayarlanmıştır. Her mesajın kendine ait zamanı olduğu için herhangi bir çarpışma meydana gelmez. Bütün mesajların zamanlaması çalışma zamanından önce statik zaman planlaması olarak gerçekleştirilir. Bütün sistem mesajları zamanlarının planlanması, sorunsuz bir sistem meydana getirir. Ağdaki bütün istasyonların ortak zaman bilgisi vardır ve her istasyon ağ zaman planlamasını bilir.

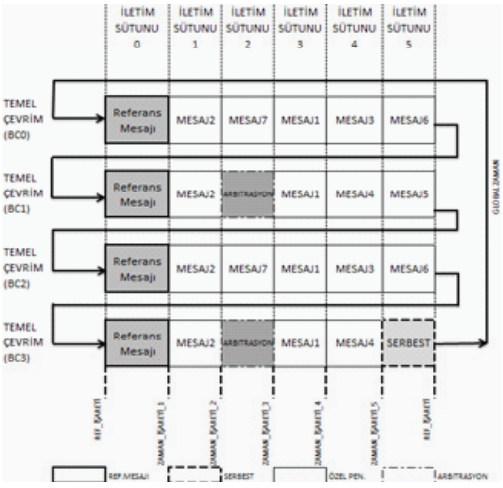
CAN dünya çapında yaygın bir otomobil ağ yapısı olmasına rağmen güvenliğin kritik olduğu uygulamalarda, yani zaman tetikleme ihtiyacı olan durumlarda TTCAN tercih edilebilir.

CAN mimarisinde OSI katmanlarından fiziksel katman ve veri iletim katmanı bulunur. TTCAN klasik CAN katmanlarına, zamanlamayı gerçekleştirmek için oturum (Session) katmanı ekler.

Dağıtılmış kontrol uygulamalarında TTCAN, CAN ağına, oturum katmanının biçimsel zamanlama ortamını kullanarak erişir. Böylece uygulama mesajlarının önceliğine göre yerleştirilmiş zaman pencereleri kullanılır. Zaman tetiklemeli CAN sisteminde mesaj gönderme ve G/Ç servisleri gibi sistem olayları periyodik olarak gerçekleştirilir. Sistemin bütün durum geçişleri önceden tanımlı ve matris çevrimi (Matrix Cycle) olarak bilinen bir zamanlama çizelgesi ile ilişkilendirilir. Olay tetiklemeli sistemde, sistem durum geçişlerinin önceden tanımlı zamanları yoktur, dolayısıyla bütün mesajlar en kötü ihtimalle kararlaştırma (arbitrasyon) durumunda kalabilir ve sonuç olarak uzun beklemeler olabilir.

TTCAN güvenilir mesaj zamanlamasının yanında, mevcut bant genişliğinin etkili kullanımını da sağlar. Güncel olay tetiklemeli CAN uygulamalarında ağdan yararlanma göreceli olarak düşüktür. Kritik olmayan uygulamalar için ağdan yararlanma %50 seviyesindedir ve mutlak gerçek zamanlı sistemler için ağdan yararlanma, %20- %30 civarındadır. Bu oran mutlak gerçek zamanlı sistemler için uygundur, çünkü hata olması durumunda mesajın yeniden gönderilmesi gerekir. TTCAN ağ bant genişliğinden %90 seviyesinde yararlanır çünkü hata durumunda mesaj tekrar iletilmez, bir sonraki zaman penceresinde iletilir.

TTCAN hata kontrolünü iki ayrı basamakta gerçekleştirir. Birincisi CAN standardında olduğu gibi, fiziksel ve veri iletim katmanında yapılır, ikincisi ise zaman planlama hatalarına odaklanan oturum katmanında yapılır.



Şekil 2. TTCAN Matris Çevrimi

2.2.1 TTCAN Matris Çevrimi

Zaman tetiklemeli çizelge belirli sırada zaman pencerelerinden oluşur. Her mesaj penceresinde bir mesaj iletilebilir. Bütün olarak geçiş sırası matris çevrimi olarak bilinir ve ağ normal olarak çalışırken periyodik olarak tekrar eder. Matris çevrimi, bir referans mesajıyla başlayan ve bir sonraki referans mesajıyla son bulan temel çevrimlerden (BC: Basic Cycle) meydana gelir. Şekil 2'de 4 temel çevrimden oluşan örnek bir matris çevrimi görülmektedir. Matris çevrimi, bütün ağ için geçerli olan bir zamanlama yapısını temsil eder.

TTCAN protokol terminolojisinde zaman işareti (time-mark) zaman içerisinde pencerelerin

başlangıç ve bitişindeki belirli bir noktayı işaret eder.

Ağda bulunan istasyonlar, bir pencere süresince tam iletim kapasitesine sahip olarak zaman pencerelerine atanırlar [13]. Her istasyon, mesaj paketini temel çevrim biçiminde gönderir. Bütün temel çevrimler zaman noktasında eşit büyüklüktedir, ancak değer noktasında gönderilen paketlerin içeriğine ve uzunluğuna bağlı olarak farklılık olabilir. Bir temel çevrim tamamlandığında, aynı erişim biçimine fakat farklı paket sırasına sahip bir sonraki temel çevrim başlar. Temel çevrimlerin sayısı (0-63 arasında) matris çevriminin uzunluğunu belirler. Matris çevrimi tamamlandığında, iletim matris çevriminin tekrarı biçiminde devam eder.

Matris çevrimini oluşturan zaman pencereleri üç farklı tipte olabilir. Özel zaman pencereleri (Exclusive Time Windows) belirli bir mesaja atanırlar. Kararlaştırma zaman pencereleri (Arbitration Time Windows) birden fazla mesaja atanırlar ve hatta meydana gelen karşılaşmalar, CAN öncelik kararlaştırma yöntemiyle çözülür. İki veya daha fazla kararlaştırma penceresi peş peşe açılabilir, bu durum kararlaştırmaya tabi mesajların iletiminde geniş zaman aralığı sağlar. Serbest Zaman Pencereleri (Free Time Windows) zaman aralıklarında herhangi bir mesaj içermeyen pencerelerdir. Ağın gelecekteki genişlemesi düşünülerek ayrılmışlardır.

3. PSA Benchmark için, Azaltılmış matris yöntemiyle Matris Çevriminin geliştirilmesi

PSA benchmark 1997 yılında Peugeot-Citroen tarafından araç içi ağlar düşünülerek geliştirilmiştir. Bu benchmarkta CAN ağ yapısında 5 birim bulunur.

Bu Birimler:
Motor Denetleyici, Otomatik Vites Kutusu Denetleyici (AGB), Kilitlemesiz Fren Sistemi ve Araç Hareket Denetleyici (ABS/VDC), Askılama Denetleyici, Teker Açı Algılayıcı ve Hareketli Far Doğrulayıcıdır (WAS / DHC) [14].

3.1 Matris Tasarımı

PSA benchmark mesaj setinde 12 adet mesaj bulunmaktadır. Mesajların periyodları ve veri uzunlukları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Öncelik (ID)	İleten Nokta	Veri Uzunluk Kodu (DLC) Byte	Periyot (ms)
1	Motor Denetleyici (Engine Controller)	8	10
2	Teker Açı Algılayıcı (Wheel Angle Sensor)	3	14
3	Motor Denetleyici (Engine Controller)	3	20
4	Otomatik Vites Kutusu (AGB)	2	15
5	Anti Blok Sistemi (ABS)	5	20
6	Anti Blok Sistemi (ABS)	5	40
7	Anti Blok Sistemi (ABS)	4	15
8	Bodywork Gateway	5	50
9	Aygıt y	4	20
10	Motor Denetleyici (Engine Controller)	7	100
11	Otomatik Vites Kutusu (AGB)	5	50
12	Otomatik Vites Kutusu (AGB)	1	100

Tablo 1. PSA Benchmark Mesaj Seti

Matris Çevrimi (MC) tasarımı yapılırken, 4 adet Temel Çevrimden (BC) oluşan Matris Çevriminin toplam süresi 40 ms olarak ve her Temel Çevrim süresi 10 ms olarak planlanmıştır.

Azaltılmış Matris Çevrimi yöntemi uygulanırken, Matris Çevriminin (MC) toplam süresi ile her mesajın periyodunun ayrı ayrı Ortak Katlarının En Küçüğü (OKEK) hesaplanır. Daha sonra her mesaj için tekrar sayısı (Ts), her mesaj için bulunan OKEK'in, mesaj periyoduna (Pm) bölünmesiyle bulunur [15]. Bu konuda farklı yöntemler kullanılarak tasarlanan matris çevrimleri de bulunmaktadır [17, 18, 19, 20].

Mesajların matris çevrimindeki tekrar sayıları hesaplanırken, Matris çevriminin toplam süresi olan 40 ms ile mesajın periyodunun OKEK'i hesaplanmıştır. Bulunan değer (OKEK) mesajın periyoduna (Pm) bölünerek, tekrar sayısı (Ts) hesaplanmıştır. Buna göre hesaplanan değerler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Mesaj No	Pm	OKEK (Pm;40)	Ts (OKEK / Pm)
M1	10	40	4
M2	14	280	20
M3	20	40	2
M4	15	120	8
M5	20	40	2
M6	40	40	1
M7	15	120	8
M8	50	200	4
M9	20	40	2
M10	100	200	2
M11	50	200	4
M12	100	200	2

Tablo 2. Matris Çevrim Değerleri

Mesajların tekrar sayıları (Ts) hesaplandıktan sonra, toplam tekrar sayısı 63 olarak bulunmuş ve Matris Çevriminin 64 pencereden oluşması planlanmıştır. Her temel çevrimin de 16 pencereden oluşması planlanmıştır. Altmış dördüncü (64.) pencerede tanımlı bir mesaj olmadığı için bir pencere Serbest (Free) olarak bırakılmıştır. Daha sonra mesajların bulunan sayıda, Matris Çevrimine yerleştirme planlaması yapılmıştır. Tasarımı yapılan Matris Çevrimi Şekil 3'de görülmektedir. Mesaj pencerelerinin uzunluklarının hesaplanmasında oluşabilecek maksimum mesaj boyutu dikkate alınmıştır [14].

CAN çerçevesinin iletilmesinde senkronizasyon, bit değerinin değişimleri sırasında sağlanır ve senkronizasyonun korunması için peş peşe en fazla 5 adet bitin aynı seviyede iletilmesine izin verilir. Aynı seviyede daha fazla bit olması durumunda, zıt yönde bir altıncı (6.) bit eklenir. Bu durum mesaj boyutunun uzamasına neden olur. Alıcı tarafta bu fazla bitler mesajdan atılır. Bu durumunda maksimum mesaj boyutu (Cm) aşağıdaki şekilde hesaplanır [14,16].

$$C_m = \left(\left(\frac{34+8sm}{4} \right) + 47 + 8sm \right) Tbit$$

Burada ;

34 bit: Senkronizasyon için bit ekleme yapılabilecek, sabit bit sayısını göstermektedir;

8sm: Byte olarak uzunluğu verilen veri boyutunun bit olarak hesaplanmasını sağlar.

4 bölen değeri: Senkronizasyon için eklenebilecek maksimum bit sayısının elde edilmesini sağlar.

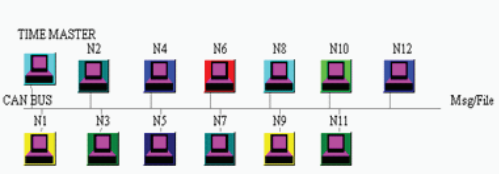
47 sabiti: Standart CAN çerçevesinde veri alanı olmadan bulunan sabit bit uzunluğunu ifade eder.

Tbit: Hattın bit zamanını ifade eder. Örneğin; 1 Mbps için 1µs, 500 Kbps için 2µs

Her mesaj penceresinin başlangıcında 16 bit uzunluğunda bir Tx aralığı, mesajın başlama aralığı olarak bulunur. Pencere boyutunun hesaplanmasında Maksimum mesaj uzunluğuna (Cm) Tx değeri eklenir.

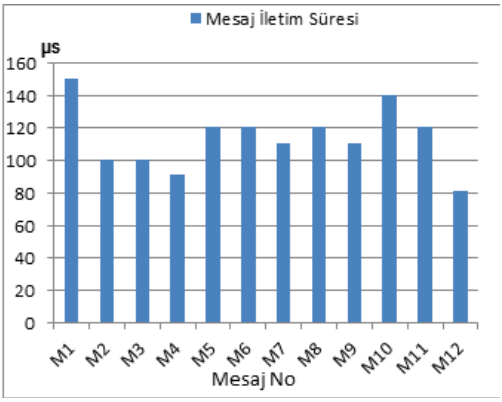
Matris Çevriminde (Şekil 3), mesajların dağılımı yapılırken pencereler arasında, eşit boşluklar olması planlanmıştır. Daha sonra, mesaj yerleşimleri yapılırken, pencere boyutlarındaki taşmaların önlenmesinde, bu boşluklar tasarım esnekliği sağlamaktadır.

| | | |



Şekil 4. Simülasyon Modeli

Şekil 4'de Network II.5 simülasyon programında oluşturulan ve geliştirilen matris çevriminin (Şekil 3) uygulandığı model görülmektedir.



Şekil 5. Mesaj İletim Süreleri

Yapılan tasarım sonucunda elde edilen matris çevriminin simülasyon modeline uygulanması sonucunda mesaj iletim sürelerinde herhangi bir bekleme veya sıralama gecikmesinin olmadığı görülmüştür. Her mesaj kendi penceresi içerisinde, kendi periyodu ile ortaya çıktığı anda gecikmeksizin iletilebilmiştir.

İletim süresinde sadece mesaj boyutu ve hat üzerindeki iletim süresi belirleyici etkendir. Bununla ilgili değerler Şekil 5. de görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

CAN protokolü öncelik eleme esaslı ortam erişim yöntemi kullandığı için düşük öncelikli mesajların iletiminde büyük gecikmelere sebep olabilir. Gerçek zamanlı sistemlerde mesajların verilen süre içerisinde iletilmesi gerekir. Bu çalışmada periyodik mesajların gecikmesiz iletimini sağlamayı amaçlayan bir TTCAN modeli geliştirilmiştir.

TTCAN protokolünün zaman tetiklemeli iletişimde kullanılması ve matris çevrimi kullanması dolayısıyla periyodik mesajların gecikmesiz iletilmesi sağlanmaktadır.

Bu çalışmada PSA Benchmark mesaj seti için matris çevrimi geliştirilmiştir. TTCAN protokolünde matris çevrimi yapılırken azaltılmış matris çevrimi yöntemi kullanılmış ve bir matris çevrimi tasarlanmıştır. Tasarlanan bu matris çevrimi ile mesajlar pencere sürelerinde çakışma/taşma olmadan ve herhangi bir gecikme olmadan iletilebilmiştir. Matris çevriminin simülasyonu ile çakışma olmadan mesajların gecikmesiz iletilebildiği görülmüştür.

5. Kaynaklar

[1] Lawrenz, W., CAN System Engineering From Theory to Practical Applications, Springer-Verlag Inc., New York, 1997.

[2] "Introduction to In-Vehicle Networking", MCS96 papers, Intel Corporation, 1998.

[3] "CAN Sales Figures", Press Releases, CAN in Automation (CiA), Germany, 1999. www.can-cia.de/NP.htm

[4] Wenkebach, U., Reckels, B., "System Concepts for Serial Data Communication in Cars", Proceeding of the Institution of Mechanical Engineer, Seventh International Conference Automotive Electronics, pp. 203-212, 9-13 Oct. 1989, London.

[6] M. Stock, "Higher-Layer Protocol for Avionics", CAN Newsletter, pp 28, 30, 32, 34, September 1999.

[7] "CAN-based Computer System for Railways" CAN Newsletter, p. 66, September 1998.

[8] "NMEA 2000: CAN in Marine Electronics", CAN Newsletter, pp. 52-53, June 1999.

[9] Hofstee, J. W., Goense, D., "Simulation of a CAN-based Tractor-Implement Field Bus According to DIN9684", J. Agric. Engng. Res., pp. 89-100, 1997.

[10] Fredriksson, L. B., "Distributed Embedded Control Systems in Robotics", KVASER AB. Sweden. www.kwaser.se/dcs/decs.htm

[11] CAN Specification, Version 2.0, Robert Bosch GmbH, Germany, 1991.

[12] Leen G., Heffernan, D., TTCAN: a new time-triggered controller area network. Microprocessors and Microsystems 2002;26(2):77–94

[13] Leen, G., Heffernan, D., A time-triggered control network for industrial automation, Assembly Automation; 2002; 22, 1; ABI/INFORM Global pp. 60-68

[14] Navet, N., Song, Y.Q., Simonot, F., "Worst-case deadline failure probability in real-time applications distributed over controller area network". Journal of System Architecture 2000;46(7):607–17

[15] Tenruh, M., "Message Scheduling with Reduced Matrix Cycle and Evenly Distributed Sparse Allocation for Time-Triggered CAN," Journal of Network and Computer Applications, Vol. 34, pp. 1240-1251, 2011.

[16] Tindell, K., Burns, A., "Guaranteed message latencies for distributed safety-critical hard real-time control networks". Technical report YCS229, Department of Computer Science, University of York, UK, 1994.

[17] Ding, S., Xie, Z., Yin, X., "A GA-based systematic message scheduling method for time- triggered CAN". IEEE/IFIP international conference on embedded and ubiquitous computing, 2008.

[18] Xiao, T., Li, X., Tan, X., Zhou, X., "Real-time dynamic scheduling algorithm for TTCAN and it's realization". 3rd international conference on advanced computer theory and engineering (ICACTE), 2010

[19] Zhu, Z., Sui, J., Yang, L., "Bin-packing algorithms for periodic task scheduling". 2010 WASE ınternational conference on information engineering (ICIE), 2010

[20] Schmidt, K., Schmidt, E.,G., "Systematic message schedule construction for time- triggered CAN". IEEE Transaction on Vehicular Technology 2007;56(6): 3431–41.

Sera İklimlendirme Kontrolü için Etkin Bir Gömülü Sistem Tasarımı

Nurullah Öztürk, Selçuk Ökdem, Serkan Öztürk
Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kayseri
ozturk.nurullah@yahoo.com.tr,okdem@erciyes.edu.tr, serkan@erciyes.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, mikro denetleyici tabanlı sera iklimlendirme sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem sayesinde seralarda sıcaklık ayarlaması yapılarak ürünlerde verim artırılması amaçlanmıştır. Bununla birlikte sıcaklık ayarlaması yapılırken enerji tasarrufu sağlanarak serada maliyetin düşürülmesi de amaçlanmıştır. Enerji tasarrufu sağlamak amacıyla hem sera içi hem de sera dışı sıcaklık değerleri kontrol edilmiştir. Uygun sıcaklığın ayarlanması sera dışı ısıdan faydalanılarak gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sera İklimlendirme, Gömülü Sistem, Mikrodenetleyici

An Effective Embedded System Design for Greenhouse Climate System

Abstract: In this paper, greenhouse climate system based microcontroller is developed. By means of this system, it is aimed to improve productively of goods by temperature adjusted in greenhouses. In addition to this, it is also aimed to decrease production cost while the temperature has been adjusted. In order to save energy temperature values of greenhouse are adjusted not only inside but also outside. Appropriate temperature is adjusted by utilization of outside heat.

Keywords: Greenhouse Climate System, Embedded System, Microcontroller.

1. Giriş

Doğal yetiştirme koşullarının uygun olmadığı bölgelerde veya mevsimlerde ağaç fideleri, çiçek fideleri, meyve-sebze fideleri gibi çeşitli bitkilerin yetişmesi için uygun ısı ortamı oluşturmak maksadıyla cam, naylon ya da daha farklı ışığı geçiren malzemelerle kaplanan yerlere sera denir. İstenen yetiştirme şartlarının sağlanması için kontrol edilen ortam parametrelerinin durumuna göre ısıtma, soğutma, havalandırma, sulama vb. işlemler gerçekleştirilir. Örneğin sera hava sıcaklığının kontrolü için havalandırma pencereleri ile doğal havalandırma, vantilatörler yardımı ile mekanik havalandırma yapılırken; soğutma için fanlar ile birlikte yastık sistemi, ısıtma için sıcak havalı ve sıcak sulu sistemler kullanılmaktadır[1]. Sera iklimlendirme kontrolünde özellikle ısıtma harcamaları bazı durumlarda üretim masraflarının %65'ine kadar ulaşabilmektedir. Enerji maliyeti nedeniyle seraların yeterince ısıtılmaması ürün kalitesinin ve miktarının istenilen seviyeye getirilememesi sonuçlarını doğurur [2]. Bu yüzden her bir ürün için uygun yetiştirme koşulunun sağlanması aynı zamanda enerji tasarrufunun da olması büyük önem taşımaktadır. Seralarda iklimlendirme sistemi kontrolüne yönelik pek çok çalışma yapılmıştır [3- 11].

Yapılan çalışmalar serada yetiştirilen ürün için uygun sıcaklık ve nem değerlerinin kontrol edilmesi amaçlı geliştirilmiştir. Çalışmaların bazılarında da uzaktan kontrol etme amaçlı web ara yüzü tasarlanmıştır. Fakat yapılan çalışmalarda tüm dünyada yaşanan enerji kaynağı sorunu göz ardı edilerek sadece ürün için gerekli ortam oluşturulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada sera iklimlendirme için minimum enerji ile maksimum verimin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bunun için sera içi sıcaklık değerini ürüne ait ideal tek bir sıcaklıkta sabit tutmaya çalışmak yerine optimum sıcaklık değerleri arasında kalmasını sağlayarak enerjiden tasarrufu amaçlıyoruz. Enerji tasarrufu için sera içi sıcaklığın optimum sıcaklık değerlerinde dengelenmesinde seranın dış ortam sıcaklığından faydalanılmaktadır.

Sera iklimlendirme kontrolü için tasarlanacak etkili bir kontrol sistemi öncelikle sera sıcaklığının yetiştirilen ürüne göre ayarlanmasına bağlıdır. Sera yetiştiriciliğindeki amaç, en yüksek verim ve kaliteyi sağlayacak optimum sıcaklığın sağlanmasıdır. Optimum sıcaklık değeri bitki tür ve çeşitlerine göre farklılıklar gösterir.

Sebze Türü	Min.	Optimum	Maks.
Domates	18	21-24	26
Biber	18	21-24	26
Patlıcan	18	21-30	35
Kavun	15	18-24	32
Fasulye	10	15-21	26
Muz	14	27	34

Şekil 1. Bitkilerin gelişimi için gerekli sıcaklık değerleri (‘C)[12]

Yüksek sıcaklık bitkilerde strese, gövde direncinde azalmaya, fotosentez ile solunum dengesinin bozulmasına, yaprak alanın azalmasına, büyümenin yavaşlamasına meyve verim ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Düşük sıcaklıkta ise bitkinin donmasına, meyve renginin oluşamaması, verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bazı sera ürünleri için minimum maksimum ve optimum sıcaklık değerleri Şekil 1’de verilmiştir. Bu yüzden ürünler yetiştirilirken hem en uygun sıcaklık sağlanmalı hem de enerji tasarrufu ön planda tutulmalıdır.

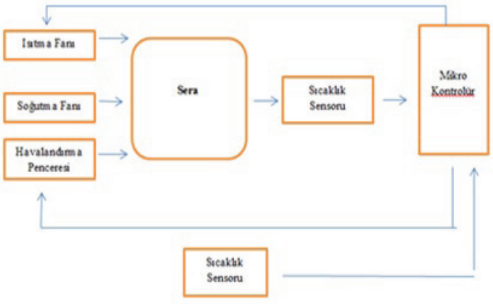
Serada sıcaklık güneş ışınlarının etkisiyle ve yapay ısıtıcılarla sağlanır. Güneş ışınlarının % 40-60’ı ısıtıcı niteliktedir. Bu ışınların bir kısmı yansıma, absorbsiyon ve kırılma etkisiyle kaybolur. Sera içindeki toprak, seranın iç yüzeyi ve bitki tarafından tutulan güneş ışınlarının bir kısmı daha sonra yansıtılır. Bu da ısınmaya yol açar. Isınan bir ortamda sıcaklık devamlı aynı seviyede kalmaz, devamlı bir kayıp söz konusudur. Bu yüzden sera yapımında kullanılacak olan uygun malzeme iklim şartlarına göre seçilmelidir. Şekil 2’de sera yapımında kullanılan maddelerin ışınım geçirgenlik değerleri verilmiştir. Seranın kurulacağı bölgeye göre malzemenin seçilmesi enerji tasarrufu konusunda önem arz etmektedir.

Malzeme	Işınım Geçirgenliği
Cam	%88
PE	%88-92
UV katkılı PE	%87
IR katkılı PE	%82
Polyester	%87

Şekil 2. Örtü Malzemelerinin Güneş ışınımı geçirgenliği[12]

2. Sistemin Tasarımı

Sera iklimlendirme kontrolü için tasarlanan kontrol sistemi Şekil 3’de gösterilmiştir. Tasarlanan kontrol sisteminde hem sera içerisindeki sıcaklık değeri alınırken hem de seranın dış ortamındaki sıcaklık değeri alınmaktadır. Sera dışında bulunan sıcaklık sensörü yardımıyla sera içerisindeki sıcaklığın dengelenmesinde enerji tasarrufunun sağlanması amaçlanmıştır.



Şekil 3. Sera iklimlendirme kontrol sistemi.

Güneş ışınlarının yıl içerisinde farklı açılar yapmasından dolayı oluşan dış ortam sıcaklığının değişmesinden sera içerisinde de sıcaklığın farklı değerler almasına sebep olmaktadır. Sıcaklık değerinin yetiştirilen ürün için optimum değerler arasında olması ürün verimini artıracağı gibi enerji maliyetinin de düşürülmesine katkı sağlayacaktır. Bu çalışmamızda bu ilke üzerine kurulmuştur.

2.1 Sistem Girişi

Sera yetiştiriciliğinde farklı bitki türleri için istenen ortamın sıcaklık değerleri değişiklik göstermektedir. Bu sebepten dolayı programda öncelikle kullanıcıya yetiştireceği ürünü belirtme imkânı verilmiştir. Sıcaklık kontrolü için öncelikle sera içi ortam ve seranın dışı ortam sıcaklık değerleri, sıcaklık sensörlerinden alınan değer ile seçilen ürüne ait sıcaklık aralık değerleri karşılaştırılmıştır.

$$SS = ISmin - OSS \quad (1)$$

$$DS = ISmax - OSO \quad (2)$$

Formüllerde verilen kısaltmalar aşağıda belirtilmiştir:

SS: sera içi sıcaklık farkı,
ISmin: sera ürünü için gerekli minimum sıcaklık değeri,
OSS: sera içerisinde ölçülen sıcaklık değeri
DS: seranın dış ortamının sıcaklık değeri
ISmax: sera ürünü için gerekli maksimum sıcaklık değeridir.

Sera iç ortam sıcaklık değeri kullanıcının seçmiş olduğu ürüne ait sıcaklık değerleri arasında ise ve seranın dış ortam sıcaklık

değeri de seçilen ürüne ait uygun değerler arasında ise seranın içi ve dış ortamın sıcaklığı ürüne uygun olduğu için havalandırma ünitesi aktif hale getirilir.

Sera içi sıcaklık değeri kullanıcının seçmiş olduğu ürüne ait uygun sıcaklık değerlerin maksimumundan büyük ise ve sera dışı sıcaklık değeri de seçilen ürüne ait uygun sıcaklık değerleri arasındaysa veya sera dışı sıcaklık seçilen ürüne ait uygun sıcaklık değerlerinin maksimumdan büyük ise sera sıcaklığı fazla olduğu için soğutma ünitesi aktif hale getirilir. Seranın sıcaklığı maksimum değer ile -%15 tolerans sıcaklık aralığına kadar soğutma işlemi devam eder.

Sera içi sıcaklık değeri kullanıcının seçmiş olduğu ürüne ait uygun sıcaklık değerlerin maksimumundan büyük ise ve sera dışı sıcaklık değeri de seçilen ürene ait uygun sıcaklık değerlerinin minimumundan küçük ise havalandırma ünitesi aktif hale getirilerek sera sıcaklığını maksimum değer ile -%15 tolerans sıcaklık aralığına kadar soğutma işlemi devam eder. Bu şekilde soğutmak yapılarak için gereksiz enerji tüketiminin önüne geçilmektedir.

Sera içi sıcaklık değeri, kullanıcının seçmiş olduğu ürüne ait uygun sıcaklık değerlerin minimumundan küçük ise ve sera dışı sıcaklık değeri de seçilen ürüne ait uygun sıcaklık değerler arasında veya sera dışı sıcaklık değeri de seçilen ürüne ait uygun sıcaklık değerleri minimumundan küçük ise sera sıcaklığı düşük olduğu için ısıtma ünitesi aktif hale getirilir. Ürün sıcaklığı minimum değer ile +%15 tolerans sıcaklık aralığına kadar ısıtma işlemi devam eder.

Sera içi sıcaklık değeri, kullanıcının seçmiş olduğu ürüne ait uygun sıcaklık değerlerinin minimumundan küçük ise ve sera dışı sıcaklık değeri seçilen ürene ait uygun sıcaklık değerlerinin maksimumundan büyük ise havalandırma ünitesi aktif hale getirilerek sera sıcaklığını minimum değer ile +%15

tolerans sıcaklık aralığına kadar ısıtma işlemi devam eder. Bu şekilde ısıtmak için de gereksiz enerji harcanması önlenmiş olur.

2.2 Sistem Çıktısı

Sistem çıkışları olarak ısıtma amaçlı ısıtıcı fan, soğutma amaçlı soğutucu fan motoru hızla-

rı ve havalandırma ile sera sıcaklığı kontrolü gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık değişim aralığına göre fan devreye girerek fanın çalışma hızları çok yavaş, yavaş, orta, hızlı ve çok hızlı olmak üzere 5 farklı değişik hızlarla çalışması sağlanmıştır. Sera içi sıcak için tek bir sıcaklık değerinin sağlanmasından ziyade optimum değerler arasında bir ortam oluşturularak fazla enerji tüketiminin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Maksimum sıcaklık değerinin %15 altı ile minimum sıcaklığı %15 fazlalığına kadar sıcaklık değerleri ürün için ideal ortam oluşturulmasını sağlamıştır. Fanların ve havalandırmanın durumları Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 da gösterilmektedir.

		Isıtıcı Fan	Soğutucu Fan	Havalandırma
Sera içi Isı	Çok Düşük	Çok Hızlı	-----	Kapalı
	Düşük	Hızlı	------	Kapalı
	Orta	Orta	-----	Kapalı
	Yüksek	-----	-----	Açık
	Çok Yüksek	-----	Yavaş	Açık

Şekil 4. Hava soğuk iken fanların Kuralı

		Isıtıcı Fan	Soğutucu Fan	Havalandırma
Sera içi Isı	Çok Düşük	Orta	-----	Açık
	Düşük	-----	------	Açık
	Orta	-----	Yavaş	Kapalı
	Yüksek	-----	Orta	Kapalı
	Çok Yüksek	-----	Hızlı	Kapalı

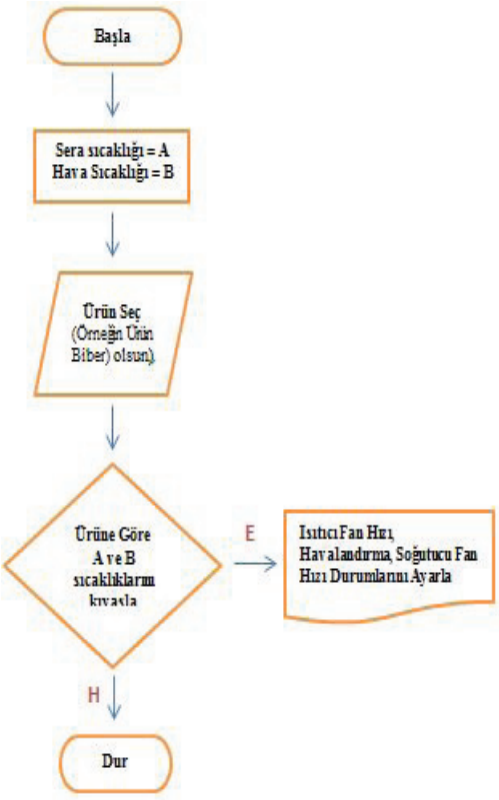
Şekil 5. Hava sıcak iken fanların Kuralı

		Isıtıcı Fan	Soğutucu Fan	Havalandırma
Sera içi Isı	Çok Düşük	----	-----	Açık
	Düşük	-----	------	Açık
	Orta	-----	------	Açık
	Yüksek	-----	Yavaş	Açık
	Çok Yüksek	-----	Orta	Açık

Şekil 6. Hava Sıcaklığı ideal iken Fanların Kuralı

2.3 Sistemin Çalışması

Sistemin genel olarak çalışma mantığının Şekil 7 de gösterildiği gibidir.



Şekil 7. Sıcaklık Kontrolünün Akış Diyagramı

İşleyiş akışında öncelikle program çalıştırıldığında sera içi sıcaklığı A değişkeninde ve sera dışı sıcaklığı ise B değişkenine atanmaktadır. Daha sonra ekrana sistemde tanıtılan ürünler ve bu ürünlere ait uygun sıcaklık değerlerinin bulunduğu tanıcı bilgiler gelmektedir.

Şekil 8'de örnek olarak gösterilmektedir. Kullanıcıdan sera içerisinde yetiştireceği ürünü seçmesi istenilmektedir. Örneğin seçilen ürünümüz biber olsun. Biber için uygun sıcaklık değerleri Şekil 1 tablosundaki gösterildiği gibi optimum sıcaklık değerleri 21-24'C dir. Sistem artık sera içi ve sera dışı sıcaklık değerini bu

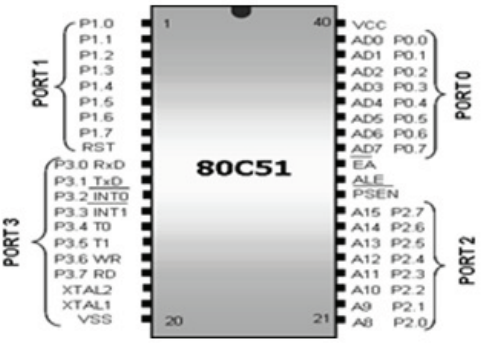
ürüne ait değerlerle kıyaslayarak seranın ve havanın durumunu belirlemeye çalışmaktadır. Hava sıcaklığı 0-10'C olduğu durumda hava sera için soğuk kabul edilmektedir. Sera içi sıcaklık 10-15'C ise sera içi sıcaklık değerinin de ürün için çok düşük olduğu kabul ederek Şekil 4'deki kurallara göre ısıtıcı fan çok hızlı çalıştırılmakta, havalandırma ve soğutucu fan kapalı durumda tutulmaktadır. Entegrenin 1sn'den az aralıklarla sıcaklığı ölçümünden yararlanılarak sera içi sıcaklık durumu sürekli kontrol edilerek sera içi sıcaklığın ürüne ait optimum değerler arasında kalması sağlanmaktadır. Sera içi sıcaklık değerleri optimum aralıkta bir değere geldiğinde ısıtıcı fan hızı orta seviyelere çekilmiştir. Sera içi sıcaklık değeri optimum değerleri aşması durumunda havanın soğuk olmasından faydalanılarak havalandırma açılarak doğal serinletme işlemi uygulanarak hem temiz havanın ortama alınması hem de soğutma maliyetin düşürülmesi amaçlanmıştır. Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6 da verilen kurallara göre sera içi sıcaklık değeri ürüne ait uygun ortamın ayarlanması sağlanmaktadır. Sadece ürün için sadece tek bir sıcaklık değerine bağlı kalmak yerine +%15 ile -%15 sıcaklık değerleri aralığında ürün için en uygun ortamın oluşturulması prensibine dikkate alınmasının yanı sıra maliyetin düşürülmesi amaçlanmıştır.

3. Mikro Denetleyici

Mikro denetleyici, bir mikroişlemcinin mikroişlemci birimi (MİB), hafıza ve giriş-çıkışlar, kristal osilatör, zamanlayıcılar (timers) seri ve analog giriş çıkışlar, programlanabilir hafıza (NOR Flash, OTP ROM) gibi bileşenlerle tek bir tümleşik devre üzerinde üretilmiş halidir. Sera sistemlerinde birçok mikroişlemciden yararlanılır.

3.1. 80C51

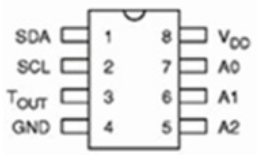
Kontrol uygulamalarına yönelik 8 bit CPU su bulunan 64 KB program hafızası ve veri hafıza adres alanı, 4K Romu, 128 bayt Ram, 4 tane 8-bit Giriş/Çıkış portu 2 adet 16bit zamanlayıcı/sayıcısı, full duplex UART(Universal Asynchronous Receiver Transmittere) sahip bir 40 pini bulunan bir denetleyicidir.



Şekil 7. 80C51 pin gösterimi

3.2. Dallas 1621 Entegresi

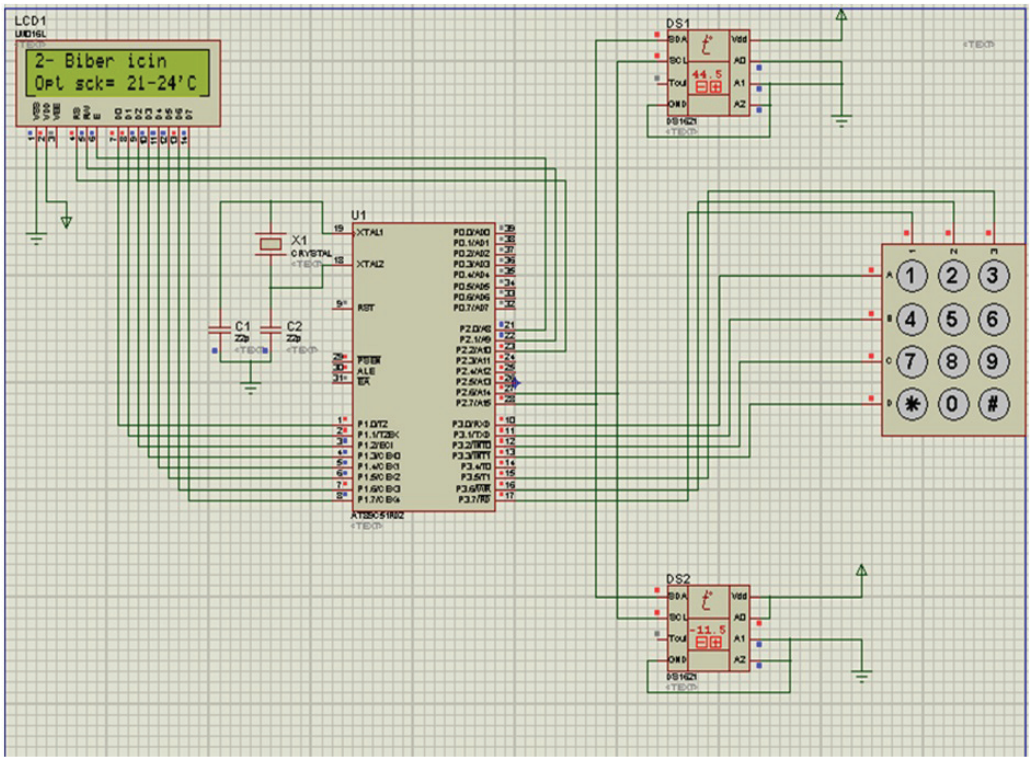
Sıcaklık ölçümü için harici bir parçaya ihtiyaç duymayan, -55'C ile +125'C arasında 0,5'C artışlarla ölçüm yapabilen, 1 sn'den az sürede sıcaklığı sayısal formata çevirebilen, veri I2C seri haberleşme protokolü ile gönderilip ve alınabilen gelişmiş bir sıcaklık ölçüm entegresidir.



Şekil 8. Dallas 1621 pin gösterimi

4. Sonuçlar

Tasarlanan kontrol sisteminin performansı Proteus Virtual System Modeling (VSM) sistem modelleme ve simülasyon programı üzerinde değerlendirilmiştir. Simülasyon için tasarlanan kontrol sistemi Şekil 8'de gösterilmiştir. Simülasyonda entegreler arası gerekli bağlantılar yapılarak ve yazılmış olan program eklenerek arayüzde gösterilmiştir.



Şekil 8. Tasarlanan kontrol sisteminin Proteus VSM programı simülasyon modeli.

Yapılan testlerde biber yetiştiriciliği için uygun ortam şartları temel alınarak sıcak hava fanı, soğuk hava fanı ve havalandırma motoru için kontrol sinyalleri üretilmiştir. Biber optimal olarak gündüz 21 – 24 °C, gece 15 – 17 °C sıcaklıkta iyi gelişir. Sıcaklık 21 °C 'nin altına düştüğünde büyüme yavaşlar [13].

Sistem için mikro kontrolör olarak Atmel At89c51rd2 kullanılmış olup gerekli kontrol programı Keil C51 derleyicisi ile kodlanmıştır. Sera ve ortam sıcaklık değeri Dallas 1621 sensoru kullanılmıştır. Kullanıcıya istenilen sıcaklık değerlerini tanımlama imkânı sunmuştur. Programda tanımlanan sera ürünleri ve bu ürünlere ait optimum sıcaklık değerleri LCD üzerinden kullanıcıya aktarılarak ürününü seçmesi sağlanmıştır. Kullanıcının seçtiği ürüne göre program aracılığıyla sera içerisinde sıcaklığı sağlanmaya çalışılmıştır. Simülasyon sonuçlarında tasarlanan sistemin istenilen sıcaklık değerini korumak üzere tatmin edici performansa sahip olduğu ve uygulanabilirliğini göstermektedir.

Sera yetiştiriciliğinin dezavantajı maliyet açısından tarlada ürün yetiştirmeye göre daha pahalı olmasıdır. Bu sebepten rekabeti sağlayabilmek için üretim maliyetlerini düşürülerek, verim artırılmalıdır. Yapılan çalışmada sera iklimlendirme kontrol sistemi tasarlanırken göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktörlerden biri de şüphesiz enerji tüketimini en aza indirerek tasarruf sağlamak olmalıdır. Bizde sera iklimlendirme kontörlünde gömülü kontrolörün kullanılabilirliği göstermek amacıyla gerekli alt yapının oluşturulması ve mekanik soğutma veya ısıtma yerine daha çok doğal havalandırma yapılarak önemli miktarda enerji tasarrufu oluşturabilirliği hedeflenmiştir.

Bunun yanı sıra büyük ölçekli seralar için mikro kontrolüler ve kablosuz sensor ağları kullanılarak kablosuz haberleşmenin avantajlarından faydalanılarak sisteme esneklik kazandırılabilir.

5. Kaynaklar

[1]. Kürklü, A. ve Çağlayan, N., "Sera Otomasyon Sistemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Çalışma", **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18(1), 2534,2005.

[2]. Çolak, A., "Isıtılmayan Bir Cam Serada Sera İçi Sıcaklık, Çiğlenme Sıcaklığı ve Bağıl Nem Deseni Üzerine Bir Araştırma", **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,** 39(3):105-11ISSN 1018-8851, 2002.

[3] Fang, X., Junqiang, S., Jiaoliao, C., "Rough Sets Based Fuzzy Logic Control for Greenhouse Temperature**", Mechatronic and Embedded Systems and Applications, Proceedings of the 2nd IEEE/ASME International Conference**, pp. 1-5, 2006

[4] Kürklü, A. ve Çağlayan, N., "Mikrodenetleyici ve Radyo Frekansı Kullanılarak Alternatif İklim Kontrol Sisteminin Geliştirilmesine Yönelik Bir Çalışma", **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20(2), 229-239, 2007.

[5] Stipaničev, D., Marasović, J., "Networked Embedded Greenhouse Monitoring and Control", **CCA 2003 Proceeding of 2003 IEEE Conference on Control Applications, 2003**, pp. 1350-1355.

[6] Saridakis, G., Kolokotsa, D., Dolianitis, S., "Development of an Intelligent Indoor Environment and Energy Management System for Greenhouses using a Fuzzy Logic Controller and LonWorks® protocol", **EPEQUB Conference**, 2006, pp. 1-5.

[7] Taplamacıoğlu, M.C., Saygın, A., Değirmenci, E., Tezcan, C., "PLC Cihazı ile Serada Sıcaklık ve Nem Kontrolünün PID Denetleyiciyle Gerçekleştirilmesi", **ELECO '2002 Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu**, 2002.

[8] Candido, A., Cicirelli, F., Furfaro, A., Nigro, L., "Embedded real-time system for climate control in a complex greenhouse", **International Agrophysics**, vol: 21, number: 1, pages: 17-27, 2007.

[9] Lanfang, P., Wanliang, W., Qidi, W., "Application of Adaptive Fuzzy Logic System to Model for Greenhouse Climate", **Intelligent Control and Automation, Proceedings of the 3rd World Congress, 2000**, vol.3, Page(s):1687 – 1691.

[10] Caponetto, R., Fortuna, L., Nunnari, G., Occhipinti, L., Xibilia, M.G., "Soft computing for greenhouse climate control", Fuzzy Systems, **IEEE Transactions, Volume 8, Issue 6**, Page(s):753 – 760, 2000.

[11] M.Baytürk,G.Çetin,A.Çetin "Gömülü Sunucu ile Tasarlanmış İnternet Tabanlı Sera Otomasyon Sistemi Uygulaması", **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 2, Mayıs 2013

[12] Cengiz Türkay, **Sera Tasrımı ve İklimlendirme**, Mersin, 2012

[13] Aybak, H.Ç., Biber Yetiştiriciliği, **Hasad Yayıncılık**, İstanbul, 2007.

3 Fazlı Tam Kontrollü Tam Dalga Doğrultucu Devrelerinde Modların Belirlenmesi ve Performans Parametrelerinin Analizi

İbrahim Atlı, Mehmet Akbaba
Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük
ibrahimatli@karabuk.edu.tr, m.akbaba@karabuk.edu.tr

Özet: Doğrultucu devreler güç elektroniği devreleri arasında önemli yer tutmaktadır. Bu devrelerin performans parametrelerini hesaplayan çok sayıda paket program bulunmaktadır. Ancak bu paketlerin çoğu eğitim amaçlı olmaktan çok profesyonel amaçlıdır ve genellikle performans parametreleri nümerik olarak hesaplanır, sonuç bir programın çıktısında birer sayı olarak elde edilir. Bu yaklaşım güç elektroniği eğitimi alan öğrencilere yararlı olmakla birlikte, doğrultucu devrelerin çözümleri ile devrenin fiziksel davranışından kaynaklanan çalışma modları arasında açık bir ilişki kurmazlar. Bu çalışmada tüm doğrultucu devrelerin çalışma modlarını analitik olarak analiz edip performans parametreleri ile çalışma modları arasında açık ilişkiler kurmak amacıyla geliştirilen yeni bir yazılımdan bir örnek olarak, 3 fazlı tam kontrollü doğrultucu devre ele alınmıştır. Söz konusu devrenin davranışı çalışma modlarına göre analiz edilmiş ve performans parametreleri bu yaklaşıma göre dökümlenmiştir. Modları birbirinden ayıran kritik ateşleme açısı analitik bir ifade ile belirtilmiştir.

Anahtar Sözcükler: 3 Fazlı Tam Kontrollü Doğrultucular, Çalışma Modları, Performans Parametreleri, Kritik Ateşleme Açısı Hesaplama.

Performance Parameter Analysis and Determining Modes of 3-Phase Fully Controlled Rectifiers

Abstract: Rectifiers are important among power electronics circuits. There are a lot of computer software's that calculate performance parameters. However most of them are not for educational purposes, they are generally for professional purposes. Thus, these kinds of packages give results as a numerical number. They are beneficial to the students who take power electronic courses but these packages do not provide a relation between physical behavior of circuits and operating modes. In this study, a computer package has been developed and three phase fully controlled full wave rectifier circuit are chosen to show a relation between operating modes and performance parameters. The software also differentiates operating mods from each other and gives an analytical expression of critical firing angle which causes to change mods.

Keywords: Three Phase Fully Controlled Rectifiers, Operating Modes, Performance Parameters, Calculation of Critical Firing Angle.

1. Giriş

Doğrultucu devreler evlerden işyerlerine, işyerlerinden sanayiye kadar birçok alanda uygulamaları olan bir mühendislik konusudur. Güç elektroniği uygulamalarında yer alan bu konu, teori ve uygulama aşamaları gerektiren ve günümüzde sürekli artan bir eğilimi olan çalışma alanıdır. Üniversitelerin ilgili anabilim dallarındaki derslerde öğrencilere güç elektroniği ilkelerini kavratmak adına doğrultucu devreler gösterilmektedir[1]. Bu çalışmada bilgisayar ortamında 3-Fazlı Tam Kontrollü Tam Dalga Doğrultucu devresinin performans parametreleri geliştirilen yazılım tarafından bulunmuş ve modların incelenmesi sağlanmış-

tır. Bugüne kadar birçok firma güç elektroniği devrelerinin benzetimini (simülasyonunu) bilgisayar ortamında yapmıştır. Pantech Solutions, Matlab-Simulink, PSpice, PSim, Power Device Simulator(Panasonic), EMTP(Electro Magnetic Transient Program) gibi bazı firmaların yaptıkları yazılımlarda devrenin istenilen yerinden geçen akım ve voltaj gösterilebilmektedir fakat performansa etki eden parametreler ve devrenin modlara ayrılmasına ilişkin bilgiler verilmemektedir. Sonuçlar birer nümerik değer olarak alınmaktadır [2, 3].

Tristörlerin tetikleme açıları (α) değiştirilerek, 3-fazlı doğrultucunun ortalama çıkış gerilimi değiştirilebilir yani kontrol edilebilmektedir [4]. Eğer tristörlerin tetikleme açıları kritik ateşleme açı (α_c) değerinden büyükse devre sürekli moddan, süreksiz moda geçer ve ortalama çıkış değeri değişir. Ortalama çıkış değerini etkileyen performans parametreleri ve modlar 2. bölümde detaylı olarak açıklanmıştır.

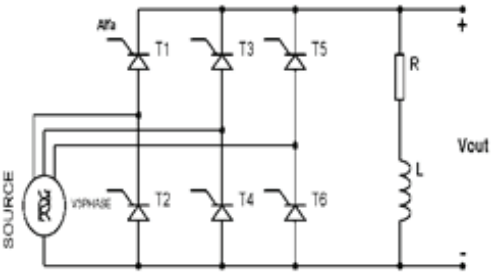
Bu çalışmadaki yazılım Microsoft Visual Studio ortamında geliştirilmiş olup C# programlama dili kullanılarak yazılmıştır.

Microsoft Visual Studio, Microsoft tarafından geliştirilen bir IDE(Integrated Development Entertainment) ortamıdır. Windows Form uygulamaları, web siteleri, web uygulamaları ve web servisleri ile birlikte konsol ve grafiksel kullanıcı arayüzü uygulamaları geliştirmek için kullanılır [5].

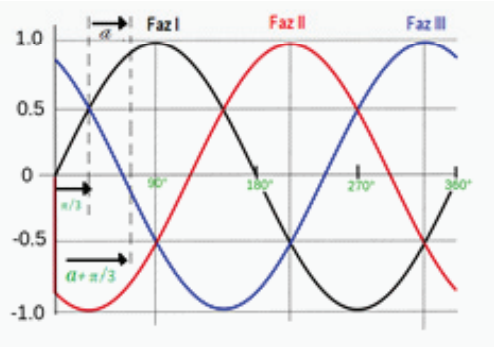
C#, görsel uygulamalar geliştirmek için C++, Visual Basic, Java gibi programlama dillerine alternatif olarak Microsoft Visual Studio ortamında yazılım yapma imkânı sunan bir uygulama geliştirme dilidir [6].

2. Üç Fazlı Tam Kontrollü Tam Dalga Doğrultucu Devresinin Çalışma Prensibi

Doğrultucu devrelerinin beslediği yükler çoğunlukla seri bağlı direnç(R) ve indüktanstan(L) oluşmaktadır. Bu nedenle çalışmada yük olarak seri bağlı R-L devresi alınacak ve analiz buna göre yapılacaktır. 3-Fazlı Tam Kontrollü Tam Dalga Doğrultucu Devresinin 6 güç tristörü, 3-faz kaynak, yük(direnç ve indüktor) ile kullanımı Şekil-1'deki gibidir.



Şekil 1: Üç Fazlı Tam Kontrollü Tam Dalga Doğrultucu



Şekil 2: Doğal Komutasyon Noktası

Şekil1'deki numaralandırılmış tristörlerin iletime geçiş açıları Tablo-1'de gösterilmiştir. Bu tablodan da anlaşıldığı gibi yük sürekli olarak faz arası gerilim ile çalışacaktır ve yüke uygulanan gerilim V(t) = Vm * sin(*wt* + α + *Π/3*) olarak alınacaktır. Burada çıkış gerilimi referans noktası doğal komutasyon noktası alındığından, sinüs ifadesi içinde *Π/3* faz farkı görülmektedir. Doğal komutasyon noktası α =0 iken akım akışının bir sonraki faz arası gerilimine geçtiği noktadır (Bakınız Şekil2). Devrenin çıktı cevabı yukarıdaki Tablo-1'den yararlanılarak kolaylıkla bulunabilir fakat devreden geçen akımın hesabı Eşitlik1'deki denklemin diferansiyel hesabı yapılarak bulunur.

$$V_m*\sin(wt+\propto+\pi/3)=i*R+L*di/dt \quad (1)$$

$$i(wt)=(V_m/Z)*\sin(wt+\propto-\emptyset+\pi/3)+A*e^{-\omega t/tan\emptyset} \quad (2)$$

Devrenin periyodunun *Π/3* olduğu göz önüne alınırsa, devreden geçem akım *Π/3* aralıklarla tekrarlayacaktır. O halde akım denklemindeki A sabit değeri bulunmak istenirse: i(0) = i(*Π/3*) eşitliğini kullanılır. Buradan A değeri 3 numaralı denklemdeki gibi bulunur.

$$A=-(V_m/Z)*\sin(\propto-\emptyset)/(1-e\text{^}(-\pi/(3*tan\emptyset))) \quad (3)$$

Açı Değeri (^{0})	Tristör Eşlerinin İletimi
30 - 90	T1-T4
90 - 150	T1-T6
150 - 210	T3-T6
210 - 270	T3-T2
270 - 330	T5-T2
330 - 360 ve 0 - 30	T5-T4

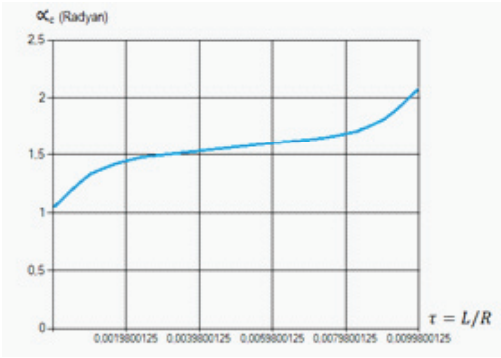
Tablo 1: Tristör Eşlerinin İletime Geçiş Açıları

Sürekli akım bölgesinin başında veya sınırında, ateşleme açısı kritik ateşleme açısına eşit olduğunda akım değeri 0(sıfır) olur. 2 numaralı akım denkleminde *wt* = α_c için akım sıfıra eşitlenerek kritik ateşleme açısı bulunur (4 Numaralı Denklem).

$$\sin(\propto_c+\pi/3-\emptyset)+A=0 \quad (4)$$

4 numaralı denklemde α_c değişkeni yalnız bırakılırsa, kritik ateşleme açısının yalnızca yükün empedans açısı Φ'ye bağlı olduğu görülür (Bakınız 4 Numaralı Denklem).Yani devrenin kritik ateşleme açısı değeri bağlanan direnç ve indüktans değerleriyle değişmektedir. Aşağıda kritik ateşleme açısının sabit bir direnç (R) değeri ile değişken L(0.0001H ile 0.2H Arasında) değeri için, yükün zaman sabiti (ŕ) ile değişimi şekildeki gibidir.

$$\propto_c=\emptyset+\tan^{-1}(\sqrt{3}(1-e\text{^}(-\frac{\pi}{3*\tan\emptyset}))/(1+e\text{^}(-\frac{\pi}{3*\tan\emptyset})) \quad (5)$$



Şekil 3: α_c Değerinin R=20, L=0.0001 - 0.2 Arasındaki Değişimi

2.2. Devrenin Modlarının İncelenmesi

Şekil-1'deki 3-Fazlı Tam Kontrollü Tam Doğrultucu Devresinin 2 modu vardır:

1. Sürekli Hali (Continuous)
2. Süreksiz veya Kesikli Hali (Discontinuous)

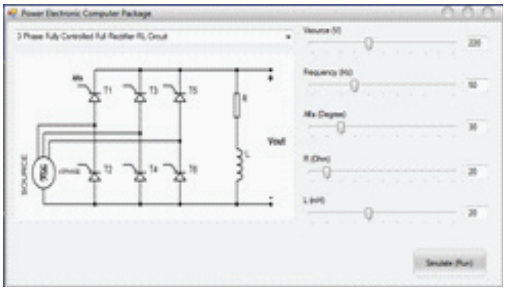
2.1'de bahsedilen açı değeri mod değişiminin olduğu kritik ateşleme açısı değeridir. Eğer tristörlerin ateşleme açısı kritik açıdan büyük olursa akım süreksiz olur ve devre Mod-2'de çalışır. Eğer ateşleme açısı kritik açıdan küçük veya eşit olursa devre Mod-1'de çalışır ve akım sürekli olur. Bu söylenenler matematiksel olarak aşağıdaki şekilde de ifade edilebilir:

$\alpha \leq \alpha_c \rightarrow$ Mod1: Sürekli Hal
$\alpha > \alpha_c \rightarrow$ Mod2: Sürekli Hal

Devre sürekli halde çalıştığında(Mod-1) ortalama çıkış gerilimi 3 * (*Vm* / *Π*) * cos(α) olmaktadır. Görüldüğü üzere çıkış gerilimi tristörlerin ateşleme açısı ile bağlantılıdır. Devre süreksiz halde çalıştığında (Mod-2) ise ortalama çıkış gerilimi 3 * (*Vm* / *Π*) * (cos(α+*Π*/3) - cos(α + *Π*/3 + θ_c)) olmaktadır [7]. θ_c akımın sıfıra eşit olduğu açı değeridir ve nümerik yöntemler ile hesaplanmaktır (i(θ_c) = 0 denklemi nümerik yöntemle çözülür.).

3. Yazılım

Geliştirilen yazılım C# programlama dili ile yazılmış olup, Microsoft Visual Studio ortamında masaüstü uygulaması şeklinde hazırlanmıştır. Yazılımda kullanılan 17 adet güç elektroniği devresi, üniversitedeki derslerde eğitim amaçlı tercih edilen ve en sık kullanılan devrelerdir. Öğrenci yazılımı kullanarak devrenin tüm analizini tek bir formda görecek, hangi parametrelerin sonucu nasıl etkilediği hakkında yorum yapabilecektir. Böylece dersi daha iyi anlamanın yanında yorum yapma yeteneği kazanabilecektir.



Şekil 4 : Program Arayüzü

Geliştirilen yazılımın kolay kullanılabilir ve anlaşılabilir olması amaçlanmıştır ve arayüzü Şekil-4'deki gibi hazırlanmıştır. Görüldüğü üzere öğrenci 3 Fazlı Tam Kontrollü Tam Doğrultucu Devresinin çalışmasını değiştirebilecek tüm parametreleri görebilmektedir. İstenilen değerlerin ayarlanması ile devrenin tüm analizi yapılarak öğrenciye rapor formu verilecektir. Raporda devreden geçen akımın denklemi, ortalama rms değerleri, kritik açı değerleri ve çıkış gerilimi açık olarak sunulmuştur. Örnek bir çıktı 4. bölümde açıklanmıştır.

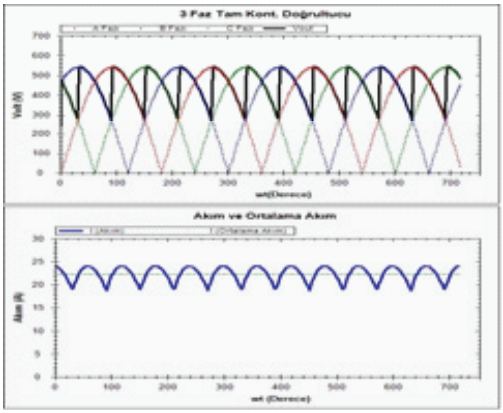
Eğitim amaçlı geliştirilen bu yazılım ile öğrenciler daha iyi analiz yapacak ve bu sonuçlara yorum getirebileceklerdir.

4. Sonuçlar

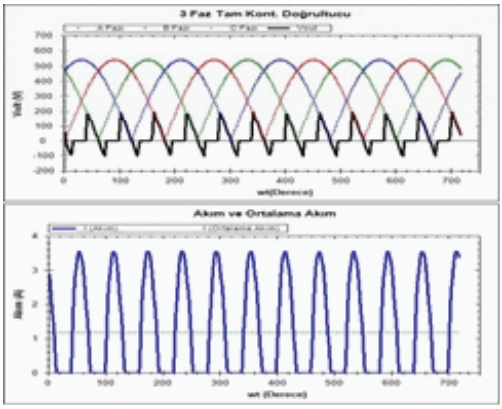
Matlab-Simulink, PSpice, EMTP, PSim gibi firmaların bilgisayar paketleri daha çok profesyonel amaçlı olup, sonuçlar sayısal değer olarak verilir. Eğitimsel amaçlı düşünüldüğünde sadece sonuçların verilmesi yeterli kalmamaktadır. Örneğin 3 Fazlı Tam Kontrollü Tam Dalga Doğrultucu devresi için akımının sürekli halde (Mod-1) ve süreksiz halde (Mod-2) çıkışa verdiği gerilim farklı parametrelere bağlıdır. Aynı şekilde güç faktörü, dalgalanma faktörü(ripple factor), RMS(Root Mean Square) değerleri devrenin çalışma moduna göre farklı parametrelerle hesaplanmaktadır. Burada devreyi modlara ayırıp, daha detaylı bilgi verme amaçlı bir yazılım geliştirilmiştir. Örneğin Vf=220V, R=20Ω, $\alpha=30^{o}$, L=0,02H değerlerinde devrenin çıkış geriliminin yanı sıra akım, ortalama değerler, kritik ateşleme açısı ve devrenin hangi modda çalıştığı bilgisi otomatik olarak sunulmaktadır. Ayrıca devrenin akım denklemi de gösterilmektedir. Dolayısıyla bu yazılımı kullanan öğrencinin devrenin çalışması ile ilgili herhangi bir problemi kalmamaktadır. Yukarıdaki değerler ile geliştirilen yazılımın ürettiği sonuç Şekil-5'de mevcuttur. Şekil 5'den görüldüğü gibi akım sürekli halde (Mod-1) çalışmaktadır ve kritik ateşleme açısı 1.32 radyan ($75,64^{o}$) olduğu bilgisi verilmektedir. Yani tristörlerin ateşleme açısı 75,64 dereceden büyük olursa devre Mod-2'de çalışacak ve güç faktörü, dalgalanma faktörü, ortalama değerler ve rms değerleri değişecektir. Aynı değerler ile $\alpha=90^{o}$ girilerek devre yeniden çalıştırılmış ve devrenin Mod-2 de çalıştığı görülmüştür.

Ateşleme açısının, kritik ateşleme açısı üzerinde etki etmediği görülmüştür. Aynı şekilde Mod-2'de çalıştırılan devrede güç faktörünün ve ortalama gerilimin daha düşük olduğu görülerek devrenin performansı hakkında da açık bir yorum yapılabilmektedir. Şekil-5 ve Şekil-6'da Mod-1 ve Mod-2 için programın verdiği çıktı gösterilmiştir. Programın çıktısından da görüleceği gibi devrenin bütün parametreleri hesaplanmış ve sunulmuştur.

Bu bilgisayar paketi üniversitelerde eğitim amaçlı kullanılarak, öğrencilere doğrultucu devreleri daha iyi kavrama yetisi kazandıracaktır.



Şekil 5: Mod-1



Şekil 6: Mod-2

Programın Çıktıları:

V_f=220V, f=50Hz, R=20Ω, ∝= 30°, L=0.02H iken;
Devre Mod-1(Sürekli Halde)de çalışmaktadır.

Devrenin Kritik ateşleme açısı=1,320 Radyan, 75.639 Derece.
Yük Geriliminin Ortalama Değeri (3*Vfaz*Cos(alfa)/PI) = 445,745V
Yük Akımının Ortalama Değeri = 22,287A
Vrms =453,034V (Yük)
Irms = 22,339A (Yük)
Güç Faktörü (Power Factor) = 0,986
Dalgalanma Faktörü (Ripple Factor) = 0,182
Akım Denklemi:
i(wt)=25,706* (sin(wt+1,266)-0,225* e^(-wt/ tan(0,304)))

V_f=220V, f=50Hz, R=20Ω, ∝= 90°, L=0.02H iken;
Devre Mod-2(Süreksiz Halde)de çalışmaktadır.
Devrenin Kritik ateşleme açısı=1,320 Radyan, 75.639 Derece
Yük Geriliminin Ortalama Değeri=23,626V
Yük Akımının Ortalama Değeri=1,181A
Vrms =78,218V (Yük)
Irms = 1,938A (Yük)
Güç Faktörü(Power Factor)=0,496
Dalgalanma Faktörü (Ripple Factor) =3,156
Akım Denklemi:
i(wt) = 25,706* (sin(wt+2,314)-0,989* e^(-wt / tan(0,304)))

4. Semboller Listesi

f	Frekans
w	Açısal Frekans (Radyan)
$\emptyset = \tan^{-1}\left(\frac{wL}{R}\right)$	Direnç ve indüktansın birlikte oluşturdukları faz farkı
V_f	Faz Gerilimi Etkin Değeri
$V_m = V_f * \sqrt{6}$	Faz Arası Gerilimin Etkin Değeri
$Z = \sqrt{R^2 + (wL)^2}$	Devrenin Empedansı
∝	Tristörlerin Ateşleme Açısı
$\propto_c$	Kritik Ateşleme Açısı

5. Kaynaklar

[1] Hakan IŞIK, Okan ÖZGÖNENEL, Cemil SUNGUR, "Güç Elektroniği Devrelerinin Benzeşiminde Kullanılan Bilgisayar Teknikleri", Teknik Online Dergi, Cilt 3, Sayı: 1-2004.

[2] S.Albert Alexander, T.Manigandan, M.Deepakkumar, R.Vishnu Vardhan, "A Comparison of Simulation Tools for Power Electronics", Proceedings of International Simulation Conference, ISCI, 2012

[3] Ravi Shankar Singh, Byaktiranjan Pattanayak, Shankar Kumar, "Power Electronics: Computer Simulation and Analysis", Graduate Thesis, Electrical Engineering, National Institute Of Technology Rourkela

[4] "Üç-Fazlı Tam Dalga Tam-Kontrollü Doğrultucu", Deney Föyü 3-5, Karadeniz Teknik Üniversitesi

[5] Microsoft Visual Studio, http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio, 06.11.2013

[6] Mustafa Murat İnceoğlu, "Bir Eğitim Kurumu için Etkileşimli Sesli Yanıt Sistemi", Ege Üniversitesi, The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET) , ISSN: 1303-6521 Volume 3 Issue 2 Article 17

[7] Daniel W. Hart, "Power Electronics", 1st Edition, 2010.

Nonobot: Hayat Bilgisi Toplama Amaçlı Oyun

Yunusemre Yener, Selim Serkan Kaplan, M. Fatih Amasyalı
Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
y.emreyener@gmail.com,serkankaplan@gmail.com,mfatih@ce.yildiz.edu.tr

Özet: Yaşadığımız dünya, amaçlarımız, hayatlarımız, isteklerimiz hakkında bilgi sahibi olan sistemlerin oluşturulması için çözülmesi gereken ilk problem bu tür bilgileri içeren bir veritabanının oluşturulmasıdır. Bu bilgilerin miktarı düşünüldüğünde böyle bir very tabanını oluşturmanın zorluğu da ortaya çıkmaktadır. Bu zorluğu yenmek için önerilen yöntemlerden biri oyunlaştırma sistemleridir. Kullanıcılar bir oyun oynarken bir veri toplama projesinin gönüllüleri olmaktadırlar. Bu çalışmada, Türkçe hayat bilgisi veri tabanlarının oluşturulması için daha önce başlatılan CSdb veri tabanına bilgi girişinin daha geniş kitlelere açılması için tasarlanan Android tabanlı bir oyun olan Nonobot tanıtılmaktadır. Oyunda, Web dünyasında oldukça popüler bir zeka oyunu olan Nonogram oyunu içine ipucu istendiğinde veri tabanına bilgi girişi isteyen bir yapı tasarlanmıştır. Girilen verilerin doğruluğunun kontrolü için yenilikçi yöntemler geliştirilmiş ve doğrulamaları yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Doğal Dil İşleme, Hayat Bilgisi Veri tabanları, Oyunlaştırma, Kullanıcı Giriş Verisi Doğrulama, Yapay Zeka.

Nonobot: A Game for Collecting Commonsense Knowledge

Abstract: The construction of a commonsense database is the first problem to be solved for the developing applications having knowledge about our world, aims, lives, and needs. This task is obviously hard because of the size of this type knowledge. The gamification is one of the recommended methods to overcome this difficulty. The users are becoming a volunteer for a knowledge collection project while they are gaming. In this paper, a game with a purpose (Nonobot) is introduced. It is developed for the improvement of our Turkish commonsense database (CSdb). Nonobot is based on a very popular game (Nonogram). When a user needs a hint, he/she must answer a true/false or gap filling question. Innovative methods have been developed to control and verify the accuracy of the entered data.

Keywords: Natural Language Processing, Commonsense Knowledge, Gamification, User Input Validation, Artificial Intelligence

1. Giriş

Geceleri uyuduğumuzu, beklemekten hoşlanmadığımızı, uçağın arabadan daha hızlı gittiğini ve bunlar gibi daha milyonlarca bilgiye sahip sistemlerin geliştirilmesi uzun süredir yapay zeka çalışmalarının temel yönlerinden birini oluşturmaktadır. Bu tür bilgilere sahip olmak ve bunları mevcut durumlarda kullanabilmek bu problemin 2 bileşenini oluşturmaktadır. Çeşitli dillerde bu tür hayat bilgisi veritabanlarını oluşturmak için çalışmalar yapılmıştır. Türkçe için ise Amasyalı, İnak, ve Ersen tarafından oluşturulan CSdb [1] bulunmaktadır.

Hayat bilgisi veri tabanlarının oluşturulması için literatürde çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu yöntemlerin ilki az sayıda uzman kişinin elle giriş yaparak verilerin toplanmasıdır [2, 3, 4]. Diğer bir yöntem, otomatik bilgi çıkarım mekanizmalarının kullanılmasıdır [5, 6, 7]. Bu tür bilgilere herkes sahip olduğundan, veri taba-

nına çok sayıda gönüllü kullanıcının elle giriş yaparak katkıda bulunması da mümkündür. Openmind [8] çalışmasında bu yöntem kullanılmıştır. Toplanması çok fazla emek isteyen durumlarda "oyunlaştırma" ise en son popüler olmuş yöntemdir [9, 10, 11, 12].

Oyunlaştırma, bir işi kullanıcılara oyun olarak gösterip, oyun oynarken aldığı zevk içinde aslında başka bir iş yaptırmaktır. Örneğin Google'ın "Image Labeler" [13] oyunu başarılı bir oyunlaştırma projesidir. Kullanıcılar oyunu oynarken aslında Google'ın resim arama motorunu iyileştirmektedir. Bu çalışmada Hayat bilgi verilerinin toplanmasının oyunlaştırılması gerçeklenmiştir. Oyunlaştırma projelerinde oyun olarak ya popüler bir oyun seçilir ya da amaca uygun yeni bir oyun tasarlanır. Popüler bir oyunun seçimi, kullanıcıların yeni bir oyun öğrenme zamanını azaltmakta ve oyunun beğenilmeme riskini azaltmaktadır.

CSdb veri tabanının oluşturulması için önce çeşitli veri kaynaklarındaki hayat bilgisi verilerinin aynı dile ve formata (kavram1- ilişki türükavram2) çevrimi yapılmıştır [1]. Bu işlem sonunda 40 farklı ilişki türüne ait yaklaşık 700 bin üçlüden oluşan bir veri tabanı oluşturulmuştur.

CSdb veri tabanına yeni bilgi girişi ve var olan bilgilerin güvenilirliklerinin belirlenmesi için ilk oyunlaştırma girişiminiz olan CSoyun sisteminin [14] çalıştığı ancak geniş kitlelere erişemediği görülmüştür. Oluşturulmak istenen veri tabanı çok büyük olduğundan projenin başarıya ulaşması için binlerle ifade edilen gönüllü kullanıcılara ihtiyaç vardır. Bunun için bu çalışmamızda popüler bir oyunun (nonogram) popüler bir platformda (Google Play Store) sunumu yapılmıştır. Oyun Google playstore'a yüklenerek olası kullanıcı sayısı arttırılmıştır.

Bildirinin 2. bölümde Nonogram oyunu tanıtılmıştır. 3. bölümde oyunlarla hayat bilgisi toplama üzerine yapılmış literatürdeki benzeri çalışmalar özetlenmiştir. 4. bölümde önerilen sistemin çalışma şekli ve bileşenleri, 5. bölümde ise elde edilen sonuçlar verilmiştir. Son bölümde ise sonuçlar yorumlanmış, sistemin eksiklikleri ve olası gelecek çalışmalar anlatılmıştır.

2. Nonogram Oyunu

Nonogram, Hanjie ve Griddler isimleriyle de bilinen 1980'lerin sonunda ortaya çıkmış bir zeka oyunudur [15]. Türkiye'de "Kare Karalamaca" ismiyle bilinmektedir. Oyunda kullanıcıya boş bir matris ve matrisin her satır ve sütunundaki dolu ve boş hücrelerle ilgili bilgi verilir. Şekil 1 (a)'da bir 4*4'lük bir nonogram bulmacası verilmiştir. Satır ve sütun başlarındaki bilgi kutucuklarında o satır ya da sütunda yer alan bitişik dolu hücrelerin uzunluğu yer almaktadır. Örneğin "1 2" bilgisi o satır ya da sütunda 3 adet dolu hücrenin olduğunu, bunların ilkinin uzunluğunun 1, ikincisinin uzunluğunun 2 olduğunu söylemektedir. Ancak bitişik dolu hücre bloklarının aralarındaki uzaklık, blokların nereden başladığı verilmemektedir. Kullanıcıdan istenen bilgi kutucuklarındaki bilgilerin tamamına uyan bir matrisi bulmasıdır. Şekil 1 (b)'de Şekil 1 (a)'daki bulmacanın çözümü verilmiştir.

	1 2	1	1 2	2
1 2				
1				
1 1				
3				

(a)

	1 2	1	1 2	2
1 2	1	0	1	1
1	0	0	0	1
1 1	1	0	1	0
3	1	1	1	0

(b)

Şekil 1. (a) 4*4'lük bir Nonogram bulmacası (b) Bulmacanın çözümü

Nonogram'ın bilgisayar ve cep telefonu ortamlarında birçok uygulaması vardır. Oyunun cep telefonunda dokunmatik ekranlarda oynaması oldukça kolaydır.

Nonogram oyunlarının üretimi de oynanmaları gibi oldukça kolaydır. İstenildiği kadar çok sayıda oyunun üretimi rastgele sayı üreteçleriyle kolaylıkla yapılabilmektedir. X*X'lik bir matristen oluşan bulmaca matrisin elemanlarının 1 ve 0 'lardan oluştuğu düşünülürse 2 üzeri X*X bit'lik tek bir sayı ile ya da X adet 2 üzeri X bit'lik sayı ile saklanabilir. X*X'lik bir matris için olası oyun sayısı ise yine 2 üzeri X*X'tir.

Oyunun kolaydan zora doğru seviyelendirmesi de oldukça kolaydır. Matrisin büyüklüğü (X) hemen hemen her zaman bulmacanın zorluğu ile doğru orantılıdır. Satır ve sütunlardaki sayı dizisi şeklinde ifade edilen ipuçlarınındaki sayılarla da oyunun kolaylığı ayarlanabilmektedir. X*X'lik bir bulmacada bir ipucu hücresindeki elemanların toplamı 0'sa zaten çözülecek bir şey yoktur. X'e ne kadar yakınsa çözümü de o kadar kolaydır. Örneğin X=7 için, ipucu olarak "2 2 1" verilmişse zaten olası tek çözüm vardır. İpucu "6" olarak verilmişse olası 2 çözüm, "1" içinse olası 7 çözüm vardır. Seviyelendirmedeki bu mantıklar kullanarak kullanıcılara ilk bulmaca paketinde 5*5'lik, 6*6'lık ve 7*7'lik 20'şer bulmaca verilmektedir. Eğer kullanıcı bu paketi bitirirse yeni pakette daha zor bulmacaları almaktadır.

3. Hayat Bilgisi Toplama Amaçlı Oyunlar

Verbosity [16] hayat bilgisi toplamak için tasarlanmış 2 kişilik bir oyundur. Oyunculardan biri aklından bir kavram tutmakta, diğeri de çeşitli tahminlerle o kavramı bulmaya çalışmaktadır. Kavramı aklından tutan, diğer oyuncunun her tahmininden önce bir ipucu vermektedir. Sistem ipuçları ve tahminleri kullanarak veri tabanını geliştirmektedir. Örneğin, "gagası var" ipucuna karşılık "martı" tahmin edilirse, "martı" doğru cevap olmasa bile "martının gagası olduğu" bilgisi veri tabanına eklenmektedir.

Common Consensus [17] oyunu, "100 kişiye sorduk" yarışma programının veri toplamak için oluşturulmuş bir versiyonudur. "Bir çalışma ofisinde bulunabilecek 5 şeyi 100 kişiye sorduk. Aldığımız cevaplar nelerdir?" şeklindeki sorularla verilen cevaplarla veri tabanı hem büyütülmekte hem de cevapların frekansı kullanılarak var olan bilgilerin güvenilirlik değerleri güncellenmektedir.

Cyc veri tabanının sahibi firma tarafından tasarlanan FACTory [18] oyununda Cyc veri tabanından rastgele seçilen bilgiler kullanıcılara sorulmakta ve cevap olarak doğru, yanlış, bilmiyorum, anlamsız seçeneklerinden birini seçmesi istenmektedir. Bir bilgiye verilen cevapların çoğunluğu sistemin o bilgiye dair güvenilirliğini oluşturmaktadır.

CSoyun ise Özcan ve Amasyalı [14] tarafından tasarlanan CSdb'ye bilgi girişi yapılması için tasarlanmış bir oyundur. Sistemde hem veri tabanındaki mevcut bilgiler hem de bunlardan üretilmiş yeni bilgiler kullanıcılara puanlatılmaktadır. Kullanıcının verdiği cevabın doğru ya da yanlış olduğu bilinmediğinden kullanıcılar her iki durumda da puan almakta ve bu sebeple başarı hissi ve kabiliyetini gösterebilme öğeleri azalmaktadır.

Toplanması gereken bilgi miktarının çok fazla olduğu hayat bilgisi toplama amaçlı oyunlarda görülen en büyük problem bilgi girişlerini yapan gönüllü sayısının zaman içinde azalmasıdır. Bu konuda yapılan birçok girişim zaman içinde yeterli kullanıcı olmaması sebebiyle sona ermiştir. İnsanların oyun oynamaya ayırdıkları vaktin azalmamasına rağmen bu tarz oyunları oynamıyor olmalarının en olası sebebi oyunculara başarma hissini vermede yetersiz kalmaları olduğu düşünülmektedir.

4. Nonobot Sistemi

Nonobot adını verdiğimiz oyun tasarlanırken daha önce aynı amaçla geliştirdiğimiz CSoyun'dan edindiğimiz tecrübelerimiz kullanılmıştır. CSoyun'a 3 yıl boyunca yaklaşık 350 adet kullanıcı kayıt olmuş, bu süre içinde veri tabanındaki bilgilerin %18'i puanlandırılmıştır. Bu yavaş sürecin hızlandırılması için

yeni sistemin sahip olması gereken özellikler belirlenmiş ve gerçekleştirilmiştir. Bu bölümün devamında bu amaçla yapılmış çalışmalar anlatılmıştır.

4.1 Kullanıcı Sayısı Arttırılmalı

CSoyun sisteminin açık olduğu 3 yıl sürecinde büyük çoğunluğu Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde verilen Yapay Zeka ve Uzman Sistemlere Giriş derslerinin öğrencilerinden oluşan yaklaşık 350 kullanıcı sisteme kayıt olmuştur. Bu sürede bilgilerin %18'ine puan verilmiş, 57 bin yeni ilişki, 2 bin yeni kavram kavram girişi yapılmıştır. Bu sayılara göre sistemin kalitesi yüksek bir veri tabanı haline gelmesinin oldukça uzun zaman alacağı görülmektedir.

CSoyun bir web sitesi üzerinde çalışmaktadır. Bilgisayar üzerinden oynanması kolay olmasına rağmen, cep telefonlarından kullanımı oldukça zordur. İnternet üzerinden oynanan oyunların cep telefonlarından oynanma oranları gün geçtikçe artmaktadır. Bu sebeple cep telefonu üzerinde çalışan bir uygulamanın geliştirilmesine karar verilmiştir. Platform olarak da cep telefonlarının üzerinde en çok çalışan Android seçilmiştir. Geliştirilen uygulama (Nonobot) da Google Play Store'a yüklenmiştir.

CSoyun'da oyunun ne olduğunun, amacının anlaşılması zaman almaktadır. Bu sebeple yeni bir oyun tasarlamak yerine, kullanıcıların aşina oldukları popüler bir oyunun (Nonogram) içine hayat bilgisi toplama amaçlı sorular yerleştirilmiştir.

Nonogram oyununda kullanıcı bir satırın ya da sütunun içeriğini sistemin doldurmasını isterse (ipucu), sistemin sorduğu soru ya da sorulara doğru cevap vermesi beklenmektedir. Doğru cevap verirse, istediği satır ya da sütunun 0 ve 1'lardan oluşan içeriği sistem tarafından gösterilir. Eğer yanlış cevap verirse gösterilmez.

Oyunun amacı mümkün olduğunca kullanıcıların çok ipucu istemesiyle uyumludur. Sistemden ne kadar çok ipucu istenirse, CSdb'ye o kadar çok veri girişi olacaktır.

4.2 Kullanıcıya Başarı Hissini Vermek Gerekli ve Zekasını Kullandığı Hissettirilmeli

Kullanıcılara maddi bir ödülün sunulmadığı oyunlardaki motivasyonlar, kişinin bir şeyleri başarma hissine erişmesi ve oyunu oynayan diğer kişilere göre durumu, rütbesi, vb. konumlarıdır [12]. Daha önce tasarladığımız CSoyun'da amaç kullanıcıdan bilgi almak olduğundan, kullanıcı ne kadar çok veri girerse o kadar çok puan almaktaydı. Kullanıcı yanlış bilgilerde girdiğinde doğru bilgilerde girdiğinde eşit puan almaktaydı çünkü bilgilerin doğruluğu hakkında herhangi bir kontrol mekanizması yoktu. Bu durumun farkına varan kullanıcılar, anlamlı bir iş yapmadıklarını düşünüyorlar ve motivasyonları düşüyordu. Yaptığı işi sadece tuşlara basarak puan toplamak olması, ortada çözülen, başarılan bir şeyin olmayışı motivasyonu azaltan diğer etkenlerdi. Kullanıcıları bir oyunu oynamaya devam etmelerini sağlayan en önemli motivasyonlardan biri başarı hissidir [9, 10, 11]. Gazetelerin verdikleri bulmacaların, internette çözülen bulmacaların sürekliliğinin altında yatan etken budur. CSoyun'dan alınan bu derslerin ışığında; kolaydan zora doğru seviyelendirmesi olan, çözümü için olasılıkların görülüp bir kısmının elenerek zekanın gösterilebildiği bir sistem tasarlandı. Diğer kullanıcıların puanları, günün, haftanın ve tüm zamanların en yüksek puanlarının da görülebilmesi rekabet hissinin oluşturulması için sisteme dahil edildi.

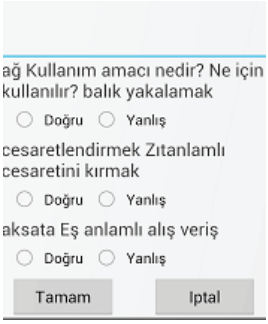
Puanlama sisteminde bulmacanın seviyesi, bulmacanın kaç saniyede çözüldüğü hesaba katılmaktadır. Kullanıcıları CSdb'ye katkıda bulunmak için ipucu istemelerini özendirmek için, istenebilecek ipucu sayısına bir sınır konmamıştır. Ayrıca ipucu istendiğinde cevap girilene kadar oyunun süresi de durdurulmaktadır.

4.3 Kullanıcı Bilgi Girişi Yaptığında Sistem Geri Bildirim Verebilmeli

Oyunlarda, kullanıcı hareketlerine karşılık anlık geri bildirim verilmesi oyuncuların mo-

tivasyonunu arttıran bir etkendir [12]. Amacın kullanıcıdan bilgi girişi almak olduğu böyle sistemlerde aslında cevabın doğru ya da yanlış olduğu sistem tarafından bilinmemektedir. Kullanıcıların aynı soruya verdikleri cevapların çoğunluğu doğru cevap olarak düşünülebilir ancak, bu işlem için yeterince cevaba sahip soru sayısı çok azdır. Bu çalışmamızda bu işlem için yenilikçi yaklaşımlar kullanılarak geri bildirimin kullanıcıya verilmesi sağlanmıştır. Oyunda kullanıcı bir satır ya da sütunun çözümünü istediği durumlarda doğru/yanlış ve metin girişli olmak üzere 2 tür soru sorulmaktadır. Aşağıda bu 2 soru türü için geri bildirimin nasıl sağlandığı anlatılmaktadır:

Doğru/yanlış soruları için: Kullanıcıdan tek ekranda 3 adet "kavram1 ilişki türü kavram 2" sorusuna doğru / yanlış şeklinde cevap vermesi beklenmektedir. Bu 3 sorudan 2'sinin cevabı bilinmekte, 1'inin bilinmemektedir. Kullanıcı cevabı bilinenlerin cevaplarını doğru vermişse, cevabı bilinmeyene verdiği cevaba güvenebiliriz. Bu yaklaşım ReCaptcha [19] uygulamalarında da kullanılmaktadır. Şekil 2'de doğru / yanlış soruları için örnek bir ekran verilmiştir.



Şekil 2. Doğru / Yanlış Seçenekli Soru Ekranı

Şekil1'de sistem 1. ve 2. soruların doğru cevaplarını sırasıyla "doğru" ve "doğru" olarak bilmektedir. 3. sorunun cevabını ise bilmemektedir. Eğer kullanıcı 1. ve 2. soruların cevaplarını doğru verirse, 3. Soruya verdiği cevap da doğru kabul edilmekte ve CSdb'ye aktarılmaktadır. Eğer 1. ve 2. Soruların cevaplarından herhangi birini yanlış verirse, 3. soruya verdiği cevaba da güvenilmemekte ve CSdb'ye aktarılmamaktadır.

Her soruda cevabı bilinen soruların yerleri rastgele değiştirilmektedir. Bir soru ekranında 1. ve 2. Soruların cevabı bilinirken bir başka ekranda 2. ve 3. soruların cevapları bilinmektedir.

Metin girişli sorular için: Kullanıcıya şu kavramla (W1) şu ilişkiye (R1) sahip bir kavram söyle diye sorulmaktadır. Kullanıcının söylediği kavramın (W2) bu ilişki türüne (R1) göre doğruluğunun anlaşılması için Eşitlik 1 kullanılmaktadır.

$$Goran = \log_2 \frac{\min(F(w1)\ F(w2)}{F(\text{"}\ w1 + w2\text{"})} \qquad (1)$$

Eşitlik1'de F(X), X ifadesinin Google arama motorunda aratıldığında döndürülen sonuç sayfası sayısıdır.

Eşitlik 1'de bulunan güvenilirlik oranı (Goran) 10 olarak belirlediğimiz bir eşik değerinden büyükse kullanıcının verdiği cevaba güvenilmekte ve CSdb'ye aktarılmaktadır.

Eşitlik1'de hesaplanan oran iki kavramın kaç farklı web sitesinde birlikte geçtiğine ve bu kavramların tek başlarına kaç web sitesinde geçtiğine bağlıdır. Bu formül sayesinde çok sıkça kullanılan kavramların (bir, ve, ben vb.) her kelime ile birlikte anlamlı bir birliktelik üretmemesi sağlanmıştır. Tablo 1'de çeşitli örnekler verilmiştir.

w1	w2	F (w1)	F(w2)	F(w1+w2)	Goran
meşale	aşı	$11*10^5$	$25*10^5$	68	15,2
meşale	ateş	$11*10^5$	$25*10^6$	10000	6,8
ilaç	frekans	$15*10^6$	$29*10^5$	93	14,9
ilaç	hasta	$15*10^6$	$7*10^9$	48000	8,2
parazit	taksi	$18*10^5$	$17*10^6$	1	20,8
parazit	bakteri	$18*10^5$	$96*10^5$	4100	8,8

Tablo 1. Kelimeler arası benzerliğin bulunması

Tablo 1 incelendiğinde, Goran için 10 değerinin seçiminin uygunluğu görülmektedir. For-

mülün bir eksikliği doğru cevabın "okul masa" olması gereken durumda "okul öğretmen" ikilisi içinde kullanıcı cevabının doğru olarak algılanacak olmasıdır. Bu durum için geliştirebildiğimiz bir çözümümüz yoktur.

4.4 Kullanıcıya Saçma Sorular Sormamalı

Kullanıcı ipucu istediğinde "Baykuş neyin ilk adımıdır?" gibi saçma bir soru ile karşılaştığında sisteme olan güveni ve motivasyonu düşmektedir. Kullanıcının bu tarz sorularla karşılaşmaması için soru üretiminin de özenle yapılması gerekmektedir. Sistemde kullanıcıya metin girişli ve doğru/yanlış seçenekli olmak üzere 2 türde soru sorulmaktadır.

Metin girişli sorularda kullanıcıdan, verilen bir kavrama yine verilen bir ilişki türüyle bağlı bir kavram girmesi istenmektedir. Örneğin "balık - nerede bulunur" sorusu için kullanıcıdan giriş beklenmektedir. Doğru / yanlış seçenekli sorularda ise 2 kavram ve aralarındaki bir ilişki verilmektedir. Örneğin "balık- nerede bulunur - nehir" sorusu için kullanıcının doğru ya da yanlış seçeneklerinden birini seçmesi beklenmektedir. Bu 2 tür sorunun üretimi aşağıda anlatılmıştır:

Metin girişli soruların üretimi: Vikisözlük sitesinde [20, 21, 22] Türkçe isim, sıfat ve eylem listeleri bulunmaktadır. Bu listeler türleriyle birlikte CSdb'ye kaydedilmiştir. Bu işlem sonunda isim türünde 52269, sıfat türünde 10298, eylem türünde 15183 adet kavram CSdb'ye dahil edilmiştir. Daha sonra kelime türüne özel sorular üretilmiştir. İsim türündeki kavramlar için "nerede bulunur ?, üst kavramı nedir ?, yanında neler bulunur ?, içinde neler bulunur ?, hammaddesi nedir ?, şekli nasıl ?, ne işe yarar ?, kim kullanır ?, rengi nedir ?, sıfatları nelerdir ?", sıfat türündeki kavramlar için "Neyin sıfatıdır ?", eylem türündeki kavramlar için "kim/ne yapar ?, kim/ne ile yapılır ?, nasıl yapılır ?, neye/kime yapılır ?, neyi/kimi yapılır ?, nerede yapılır ?, niçin yapılır ?, ne olunca yapılır ?, yapınca ne olur ?" soruları üretilmiştir.

Doğru/yanlış seçenekli sorularının üretimi: Bu soru türü için hem cevabı bilinen hem de bilinmeyen sorular üretilmelidir. Cevabı bilinen sorular için hem cevabı doğru olan soruların üretimi hem de cevabı yanlış olan soruların üretimi yapılmaktadır.

Cevabını doğru olarak bildiğimiz sorular üretmek için, Yazıcı ve Amasyalı'nın [5] çalışmasında, Vikisözlük [23] ve Türk Dil Kurumunun sözlüğünden [24] otomatik bilgi çıkarımı yöntemiyle elde ettikleri üçlüler (kavram1- ilişki türü – kavram2) kullanılmıştır.

Cevabını yanlış olarak bildiğimiz sorular üretmek için, doğruluğu bilinen üçlülerde ilişki türünün rastgele değişimi ile yanlışlığı bilinen üçlüler üretilmiştir. Örneğin "balık- nerede bulunur- nehir" doğru üçlüsü, aradaki ilişki türü değiştirilerek "balık – neye sebep olur- nehir" yanlış üçlüsüne dönüştürülmüştür.

Cevabını bilmediğimiz sorular üretmek için, CSdb'deki üçlüler rastgele seçilerek sorulmuştur.

4.4 Kullanıcı İnternet'e Bağlı Olmadığında da Oyunu Oynayabilmeli

Sisteme bilgi giriş miktarını arttırabilmek için oyunun, kullanıcı internete bağlı değilken de oynanabilmesi sağlanmıştır. Seviyelerdeki Nonogram bulmacaları tek bir sefer yerine paketler halinde kullanıcının cep telefonuna indirilmektedir. Kullanıcının ipucu istediğinde sorulan sorularda yine paketler halinde indirilmektedir. Kullanıcı soruları bittiğinde uygulama internete bağlanmak istemektedir. Eğer kullanıcı ipucu istemezse oyunu oynamaya devam edebilmektedir. Kullanıcının sorulara metin girişi yaparak cevap verdiği soru türleri sadece kullanıcı İnternet'e bağlı iken sorulmaktadır. İnternet'e bağlı değilken sadece doğru/yanlış seçenekli sorular sorulmaktadır. Kullanıcının sorulara verdiği cevaplar, cep telefonunda tutularak, İnternet'e bağlanıldığında sunucuya gönderilmektedir. Bu sayede kullanıcılar internet'e bağlı değilken bile hem oyunu oynayabilmekte hem de hayat bilgisi girişi yapabilmektedir.

5. Sonuçlar ve Gelecek Çalışmalar

Yaşadığımız dünya hakkında bilgiye sahip sistemlerin potansiyelleri tartışılmazdır. Ancak hayat bilgisi dediğimiz bu tür bilgilerin miktarı çok fazladır ve bunları içeren bir veri tabanının oluşturulması bu sebeple oldukça zahmetli bir süreçtir. Bu çalışmada bu süreci çok sayıda kullanıcıdan bilgi toplayarak hızlandırmak için bir oyun tasarlanmıştır. Oyunun tasarımında, daha önce aynı amaçla gerçekleştirdiğimiz CSoyun deneyimimizden çıkarttığımız derslerden faydalanılmıştır. Nonobot adını verdiğimiz yeni oyunumuzda oldukça popüler olan nonogram oyununun içine kullanıcı ipucu istediğinde hayat bilgisi veri tabanına katkıda bulunması için sorular sorulmaktadır.

Kullanıcıların cevaplarının doğruluğunun belirlenmesi, bu tür hayat bilgisi toplama uygulamalarında oldukça zordur. Bu zorluğu yenmek için yenilikçi çözümler geliştirilmiştir.

Oyun Android 3.2 ve üzeri işletim sistemine sahip tüm cep telefonlarında oynanabilmektedir. Oyun "https://play.google.com/store/apps/details?id=tr.edu.yildiz.ce.nonogram2&hl=tr" adresinden indirilebilir.

Gelecek çalışmalar olarak aynı CSdb veri tabanına bağlı yeni oyunların tasarımı ve Facebook uygulamaları düşünülmektedir.

6. Kaynaklar

[1] M.Fatih Amasyalı, Bahar İnak, M.Zeki Ersen, "Construction of Turkish Commonsense Database", **Akademik Bilişim**, Muğla, Türkiye, 2010

[2] Lenat, D. B., Ramanathan V. G., Karen P., Dexter P., ve Shepherd M., "CYC: Toward programs with common sense", **The Communications of the ACM**, 33(8):31–49 (1990).

[3] Lenat, D. B., "Cyc: A Large-Scale Investment in Knowledge Infrastructure", **The Communications of the ACM**, 38(11):33-38 (1995).

[4] Miller, G. A., Beckwith, R., Fellbaum, C., Gross, D. ve Miller, K., "Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database", 1993.

[5] Emre Yazıcı, M.Fatih Amasyalı, "Automatic Extraction of Semantic Relationships Using Turkish Dictionary Definitions", **EMO Bilimsel Dergi**, Vol. 1, No. 1, pp. 1-13, 2011.

[6] Chang, C-H., Mohammed Kayed and Khaled, F. Shaalan, R.Girgis, "A Survey of Web Information Extraction Systems", **IEEE Trans. on Knowl. and Data Eng**., 18(10):1411--1428, 2006

[7] M.Fatih Amasyalı, "Automatic Construction of Turkish Wordnet", **SIU 2005**, Kayseri, Türkiye

[8] Push Singh, Thomas Lin, Erik T. Mueller, Grace Lim, Travell Perkins ve Wan Li Zhu, "Open Mind Common Sense: Knowledge acquisition from the general public", **ODBASE**, Irvine, CA, 2002.

[9] Lee, J.J., Hammer, J., "Gamification in Education: What, How, Why Bother", **Academic Exchange Quarterly**, 15(2), 2011.

[10] Muntean, Cristina Ioana, "Raising engagement in e-learning through gamification", **Proc. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL**. 2011.

[11] Scott Nicholson, "A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification", **Games+Learning+Society** 8.0, Madison, WI, USA, 2012.

[12] Luis von Ahn, Laura Dabbish, "Designing games with a purpose", **Communications of the ACM**, Volume 51 Issue 8, Pages 58-67, August 2008.

[13] Google Image Labeler. http://images.google.com/imagelabeler

[14]www.kemikoyun.yildiz.edu.tr/commonsense/

[15]http://puzzlemuseum.com/griddler/gridhist.htm

[16] M. K. Luis von Ahn and M. Blum. Verbosity: A game for collecting commonsense knowledge. **In Proceedings of ACM Conference**, CHI, 2004

[17] H. Lieberman, D. Smith, and A. Teeters. Common consensus: A web-based game for collecting commonsense goals. **Workshop on Common Sense for Intelligent Interfaces ACM**, Jan 2007

[18] http://game.cyc.com/

[19] www.google.com/recaptcha

[20] http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:Ad_(T%C3%BCrk%C3%A7e)

[21] http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:S%C4%B1fat_(T%C3%BCrk%C3%A7e)

[22] http://tr.wiktionary.org/wiki/Kategori:Eylem_(T%C3%BCrk%C3%A7e)

[23] http://tr.wiktionary.org/wiki/Ana_Sayfa

[24] www.tdk.gov.tr/

Web Sunucu Loglarının Web Madenciliği Yöntemleri ile Analizi

Işıl Çinar[1], Muhammet Serkan Çinar[2], Hasan Şakir Bilge[3]

[1] Gazi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

[2] Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

[3] Doç., Gazi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

isil.cinar@gazi.edu.tr, mscinar@hacettepe.edu.tr, bilge@gazi.edu.tr

Özet: Bu çalışmada web sunucusu loglarının web madenciliği yöntemleri ile analiz edilmesine ilişkin literatür taraması yapılarak bu alanda yapılan çalışmalarda kullanılan algoritmalar, elde edilen sonuçlar, karşılaşılan problemler ve yapılan çalışmaların eksiklikleri incelenmiştir. Web madenciliğinde kullanılacak olan log dosyalarının formatları ve bilgi çıkarımında kullanılan alanlar detaylı olarak ele alınmıştır. Web sunucusu loglarının analizi ile çıkarılan istatistiksel sonuçlar, saldırıların tespit edilmesi, saldırı çeşitleri ve saldırıda kullanılan yöntemlere ilişkin bilgi sağlanması amaçlanmıştır.

Ayrıca çalışmada bahsedilen veri madenciliği yöntemleri, bir analiz aracı olan WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) yazılımı kullanılarak, internette aktif olarak çalışmakta olan bir web sunucusunun loglarına uygulanmış olup elde edilen analiz sonuçlarına ilişkin değerlendirmeler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Log Analizi, Veri Madenciliği, Web Madenciliği, Web Güvenliği

Abstract: In this study, the literature review of analysing web server logs via web mining methods were performed and used algorithms in this area, obtained results, encountered problems and shortcomings of studies were examined. Log files formats used in Web mining and fields in log files used for extraction of information were discussed in details. It is intended to provide information related with statistical results derived from analysing web server logs, detection of attacks, variety of attacks and methods used in attacks.

Additionally data mining methods mentioned in this study were applied to a web server logs which obtained from actively used in Internet, with using WEKA software which is an analysing tool and obtained analyze results were examined.

Keywords: Log Analysis, Data Mining, Web Mining, Web Security

I. Giriş

Günümüzde bilgisayar ve internet kullanımının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte birçok işlem artık elektronik ortamdan gerçekleştirilmektedir. Bu durum sayısal ortamdaki verinin her geçen gün hızla büyümesine sebep olmakta; bu durum karmaşıklığı beraberinde getirmekte ve bu verilerin analiz edilmesi gerekliliği doğmaktadır.

Web sunuculardaki erişim ve hata kayıt dosyalarında kullanıcıların site içinde gezinirken yaptığı tüm hareket kayıtları tutulmaktadır. Böylece hareket kayıtlarının tutulduğu dosyalar çok hızlı büyümekte ve yer kazanmak için periyodik olarak bu dosyaların temizlenmesi gerekmektedir [1]. Çoğu zaman incelenmeden silinen bu veriler analiz edildiğinde çeşitli istatistiksel sonuçlar çıkarılabileceği gibi güvenlikle ilgili önlemler almak ve saldırıları

tespit etmek de mümkün olabilmektedir. Bu veri dosyalarının hızla büyüyor olması beraberinde ham veriden anlamlı sonuçlar çıkarma ihtiyacını doğurmaktadır. Veri madenciliği, bu gibi durumlarda basit olmayan, önceden bilinmeyen veya tahmin edilemeyen ve yararlı olan desenlerin ya da bilginin çok büyük miktarlardaki veriden çıkarılmasını sağlamaktadır [2]. Veri madenciliğinde amaç, analiz edilerek bilgi çıkarılması zor olan büyük veri kümelerini işleyerek anlamlı, gizli ve faydalı olabilecek bilgiyi çıkarmak; bu bilgileri içeren bir model oluşturarak yeni gelecek veri nesnesi hakkında yorum yapmayı vetahminde bulunmayı sağlamaktır [3].

Veri madenciliği, çok büyük veri kümelerinin üretildiği ve dolayısıyla veritabanlarının oluştuğu ortamlarda kullanım alanı bulabilmektedir. Uygulama alanlarına örnek olarak bilimsel ve mühendislik verileri, sağlık verileri, iş verileri, alışveriş verileri, bankacılık ve finans verileri, eğitim sektörü verileri, internet (web) verileri, doküman verileri gösterilebilir [4].

Bu çalışmada veri madenciliği ile log analizi konusunda son yıllarda yapılan çalışmalar incelenerek kullanılan algoritmalar, karşılaşılan problemler, çalışmaların eksikleri ve elde edilen sonuçlar hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde web madenciliği ve çalışma alanlarından bahsedilmekte, üçüncü bölümde web sunucusu log dosyalarında kullanılan formatlar açıklanmakta ve log dosyalarında kullanılan alanlarla ilgili detaylı bilgi verilmekte, bir sonraki bölümde literatürdeki çalışmalar incelenerek web sunucu loglarının analizi, çıkarılan istatistiksel sonuçlar ve log analizinde saldırıların tespit edilmesi, saldırı çeşitleri ve kullanılan yöntemlerle ilgili bilgi verilmektedir. Beşinci bölümde web sunucu logları üzerinde gerçekleştirilen çalışma ve analiz sonuçları anlatılmaktadır. Altıncı bölümde gelecekte yapılması planlanan çalışmalar özetlenmektedir. Son olarak çalışmadan elde edilen kazanımlar ve sonuçlar sunulmuştur.

II. Web Madenciliği

Web madenciliği, web sitelerinde gezinen kullanıcıların davranışlarını inceleyerek web sitelerinin yenilenmesi, geliştirilmesi, ziyaretçilerin ilgi alanlarının belirlenmesi, reklam alma, pazarlama stratejileri oluşturma, sayfa kullanım oranlarını belirleme gibi farklı birçok konuda ve alanda karar verilmesini sağlayan bilgileri sunmaktadır [5].

Web madenciliği terimi ilk kez Etzioni tarafından 1996'da ortaya atılmıştır. Etzioni "Web madenciliğinin veri madenciliği tekniklerini kullanarak World Wide Web'de bulunan dosya ve servislerden otomatik olarak örüntüler bulmak ve öngörülmeyen bilgiye ulaşmak" olduğunu iddia etmiştir [6].

Web madenciliğinde, bir web sitesi ve o sitenin ziyaretçileri hakkında bilgi açığa çıkarmak amacıyla *istatistik yöntemi*, daha çok alışveriş uygulamalarında sepet analizi amacıyla *ilişkilendirme kuralları*, belirli zaman aralıklarındaki oturumları incelemek, eğilim analizi, değişen nokta tespiti veya benzerlik analizleri gerçekleştirmek üzere *sıralı desen yöntemi,* benzer sayfa görüntülemesi yapan kullanıcıların tespiti veya arama motorları için benzer içerikli sayfaların bir arada gruplandırıldığı *kümeleme yöntemi,* bir veriyi daha önceden tanımlanmış sınıflara dağıtmak amacıyla *sınıflandırma* yöntemi kullanılmaktadır [7].

Araştırma alanlarına gore incelendiğinde, web madenciliği içerik madenciliği (content), web kullanım madenciliği (usage) ve web yapı madenciliği (structure) olmak üzere 3 alandan oluşmaktadır [8].

Web Içerik Madenciliği

Web kaynaklarından otomatik olarak bilgi arama tekniklerini içermektedir. Verinin değişik tiplerde oluşu ve yapısal olmayışı bu konudaki teknikleri karmaşıklaştırmıştır [9]. Amaç erişilebilir web dokümanları içerisindeki saklı bilgiyi ortaya çıkarmaktır [7].

İçerik; ziyaretçilerin web sayfalarında eriştikleri grafik, resim, metin, ses ve görüntü dosyaları gibi gerçek verilerdir [10].

Web Yapı Madenciliği

Web yapı madenciliği, web sitesi ve web sayfası ile ilgili bağlantı verisine bakarak bilgi üretmektedir. Web içerik madenciliği dokümanın içeriğine bakarken web yapı madenciliği dokümanlar arası bağlantılara yoğunlaşmaktadır [9]. Yapı; web sitesi içeriğinin organizasyonunu gösteren veridir. Web sitesinde bulunan yapı verisi, tasarımcı bakış açısını göstermektedir. Örneğin, web sitesinde bulunan sayfalar arasındaki bağlantı bilgisini, HTML (Hyper Text Markup Language) ve XML (Extensible Markup Language) dokümanları ağaç yapısını gösterir. Web sitesi yapı verisi, site haritalama araçları ile oluşturulan sitenin harita bilgisidir [11].

Web Kullanım Madenciliği

Bu çalışma alanı, kullanıcıların web sitelerinde dolaşırken gerçekleştirdikleri erişimler sonucu oluşturulan veriden bilgi üretmeyi hedeflemektedir. Kullanım bilgileri olarak kullanıcı IP adresi, sayfa referansları, bağlantı saat ve tarihleri, kullanıcının internet tarayıcısının adı ve sürümü gibi bilgiler yer almaktadır [10]. Web Kullanım Madenciliği kullanılarak kullanıcıların genel davranış biçimlerinin ortaya çıkarılması, site içerik ve yapısında yapılması gereken düzenlemelerin belirlenmesi, sistem iyileştirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi ve bireysel taleplere yönelik değişen sitelerin oluşturulması hedeflenmektedir [9].

Bu çalışmada, web sunucularındaki kullanıcı erişim ve hata logları üzerinde web kullanım madenciliği işlemleri gerçekleştirilerek site güncellemesi, sistem iyileştirme, kişiselleştirme ve özellikle de web ve sistem güvenliği konularında çıkarımlarda bulunulmuştur.

III. Web Sunucusu Log Dosyaları

Bir web sunucuda sunucu logları (erişim logları), hata logları ve çerez (cookie) logları olmak üzere 3 çeşit log bulunmaktadır.

World Wide Web konsorsiyum web sunucu logları için standart formatı belirlemektedir; ancak kaydedilen verinin miktarına göre farklı formatlar da bulunmaktadır. Örneğin; IIS, 6 farklı log dosyası formatını IIS tabanlı sitelerde ve servislerde bilgilerin izlenmesi ve analiz edilmesi için sağlamaktadır. Bu formatlar [10]:

- W3C Extended Log File Format
- W3C Centralized Logging
- NCSA Common Log File Format
- IIS Log File Format
- ODBC Logging
- Centralized Binary Logging formatlarıdır.

Genel olarak kaydedilen verinin miktarına gore "Common Log Format" ve "Combined Log Format" olmak üzere iki format mevcuttur. Bu çalışmada kullanılan erişim dosyasının kayıt formatı "Combined Log Format"dır. Erişim dosyasında bulunan alanlar ve örnek değer üzerinden detaylı açıklamaları aşağıda sunulmuştur:

IP Numarası (66.249.71.181): İsteği gerçekleştirentarayıcının IP adresidir. Bazen bu alanda gelen tarayıcının alan adı da bulunabilmektedir.

Tarih ve Saat (26/Aug/2012:06:51:59 +0300): İsteğin yapıldığı saat ve tarihtir.

Istek Yapılan URL (GET /11001-arnavutkoy-balikcisi HTTP/1.1): İlk kısımda istek türü (Get ve Post) ikinci kısımda istenilen dosya (11001-arnavutkoy-balikcisi) ve son kısımda protokol verilmektedir (HTTP/1.1).

Durum Kodu (200): Bu kod sunucunun verdiği yanıtı göstermektedir. '200' kodu hiç bir sorun oluşmadığını göstermektedir. Bu kodlar RFC2616 teknik belgesinin 10. kısmında belgelendirilmiştir.

Boyut (18512): Gönderilmiş olan dosyanın Byte cinsinden boyutudur.

Başvurulan Yer: İsteğe nereden ulaşıldığı konusunda bilgi vermektedir.

Tarayıcı Bilgisi (Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows 98)): İstekte bulunan tarayıcı bilgilerini vermektedir.

İncelenen erişim dosyası alanları arasında web log dosyalarında en sık kullanılan ortak alanların IP adresi, tarih, saat, URL ve user-agent bilgileri olduğu belirlenmiştir [12].

IV. Literatürdeki Çalışmalar

A. Web Sunucu Loglarının Analizi, Web Madenciliği Uygulamaları, Çıkarılan İstatistiksel Sonuçlar

Web sunucu logları analizi konusunda literatürdeki çalışmalar incelendiğinde veri madenciliği ve özellikle web madenciliği konusunda detaylı bilgilerle karşılaşılmıştır. Analizlerin daha çok istatistiksel sonuçlar üretmeye yönelik yapıldığı görülmüştür.

B.Özakar ve ark., çalışmasında [9] web içerik ve web kullanım madenciliği tekniklerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuş bir veritabanından nasıl yararlanılabileceğinden bahsetmektedir. Çalışmada İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (IYTE) web madenciliği sistem mimarisi çıkarılarak IYTE web sunucusu üzerinde biriken web erişim, hata ve kullanıcı dosyalarındaki veriyi site içerik verisi ile bir araya getirerek analiz etmek ve kullanım örüntülerini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu çalışmada; üniversite içinden ve dışından erişim sağlayan kullanıcıların dağılımı, kullanım sürelerinin günlere ve saatlere göre dağılımı, sayfalara göre kullanıcı erişimlerinin dağılımı, ulaşılamayan sayfalar gibi tanımsal sorgulara yer verilmiştir.

Başka bir çalışmada [7] ise özellikle web kullanım madenciliği konusu üzerinde durularak 1 aylık süre için NTR web sunucu logları, web log keşif programıyla analiz edilmiştir. Burada kullanılan web log analizcisi, bilinen veri madenciliği tekniklerini erişim loglarına uygulayarak çeşitli web kullanım erişim modellerini oluşturmuştur. Bu analizler istatistiksel tanımlamalar ve birliktelik kurallarını içermektedir. Analiz sonucunda, kullanıcıların erişim modelleri, band genişliği tüketimi, haftalık ziyaretçi sayısı gibi bilgiler alınmıştır. Bu çalışma alanında yapılan araştırmada, ana zorlayıcı noktanın web robotları tarafından gerçekleştirilen girdilerin insan girdilerinden ayrılması konusu olduğu belirtilmiştir [7].

Bir başka çalışmada [13] ise e-ticaret alanında web log madenciliği çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada Apriori algoritması kullanılmış ve daha önce 2005 yılında geliştirilen "Improved AprioriAll" algoritması ile performans yönünden karşılaştırması yapılarak; E-web Miner adı verilen çalışmanın zaman bakımından ve sonuçların doğruluğu bakımından diğer algoritma ile karşılaştırıldığında çok daha başarılı olduğu görülmüştür. E-web Miner çalışmasında veritabanı taramaları azaltılmış, aday kümesi çok daha küçük tutulmuştur. Sonuçta maliyet etkin ve çok daha hızlı çalışan bir algoritma elde edilmiştir.

B. Log Analizinde Saldırıların Tespit Edilmesi, Saldırı Çeşitleri ve Kullanılan Yöntemler

Log analizi ile elde edilecek istatistiksel verilerin yanında diğer bir önemli çalışma alanı da saldırıların tespit edilmesi konusudur.

Vigna ve ark. web sitelerinin ve web uygulamalarının hızla büyümesiyle uygulamaların daha karışık bir hale geldiğini ve buna paralel olarak web korsanlığı (hacking) faaliyetlerinin de arttığını belirtmektedirler [14]. Log analizinde saldırıların tespit edilmesine yönelik gerçekleştirdikleri çalışmada [14] gelen isteklerin görüntülenmesi ve analiz edilmesi için web saldırı tespit aracı geliştirerek bu aracı güvenlik mimarisine entegre etmişlerdir. Çalışmada web uygulamalarına yönelik saldırılar 5 ana başlık altında ele alınmıştır. Aşağıda bu başlıklar hakkında detaylı bilgiye yer verilmektedir:

Zararlı Web Böceği Senaryosu: Bu senaryoda robots.txt dosyası okunarak her bir istek için URL ve user-agent header kontrol edilmektedir.

Model Eşleştirme Senaryosu: Bu senaryo URL içinde geçen bilinen saldırı örneklerini tespit etmek için kullanılmaktadır.

Tekrarlayan hatalı erişim dosyası: Bu senaryoda belirli bir subnetten veya istemciden gelen tekrarlayan hatalı erişim senaryosu kontrol edilmektedir.

Çerez Çalma Senaryosu: Çerez çalma senaryosunda bir çerez, oturum ID'si olarak birden fazla kullanıcı tarafından kullanılmaktadır [14]. Çerez çalma genellikle javascript koduyla XSS saldırısı yaparak gerçekleştirilmektedir [15].

Bellek Taşması Senaryosu: Bu atakla bellek taştığı durumda komşu hafıza alanlarının üzerine yazılmakta bu durum ise hatalara veya çökmelere neden olmaktadır.

Bir başka çalışmada ise XSS ataklarını da içeren önemli web atakları iki ana başlık altında sıralanmaktadırlar:

Karmaşık HTTP Saldırıları: Saldırıda genellikle 80 nolu HTTP portu veya diğer HTTP bağlantıları kullanılmaktadır. İstekler HTTP ile işlendiği için; saldırganlar web sunucusuya giriş yetkisini kazanmak için bu HTTP isteklerini bozmakta veya değiştirmektedir [16].

SQL Enjeksiyon Saldırıları: SQL enjeksiyonu, kullanıcının girdilerinden SQL cümleleri oluşturarak web sitelerini istismar etmek için kullanılan bir saldırı tekniği olarak tanımlanmaktadır. Bu saldırı ile saldırgan, veritabanının kontrolü ele geçirebildiği gibi, sistem üzerinde de çeşitli komutlar çalıştırabilmektedir [15].

Yapılan çalışmada web saldırıları tespit aracı geliştirilmiştir. Bu araçta paket yakalama, ön işleme, saldırı tespit sistemi, denetim logları ve çıktı modülüne yer verilmiştir [16].

Yine saldırıların tespitine yönelik yapılan bir başka çalışmada ise üniversite yerel alan ağı için ağ saldırılarını tespit etmek üzere web log madenciliği kullanılmıştır. Çok büyük log dosyalarındaki anormal verileri tespit etmek için "sapan (outlier) veri tespiti" kullanılmıştır. Bu çalışmada sapan veri madenciliği yöntemi ile genel veriden farklı davranış gösteren sıradışı veri modelleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Anomali bulmadaki genel yaklaşım; normal davranış üzerine bir profil geliştirerek bu profilden farklı olan anomalilerin bulunmasıdır [17].

Bilgi Güvenliği Akademisi (BGA) tarafından yapılan çalışmada ise saldırı olarak değerlendirilebilecek durumlar saldırı yapılan sunucuya özel bazı dizin/dosyaların istenmesi,sunucuya bağlantı kuran ip adresleri ve bağlantı sayıları, dizin/klasör gezinme denemelerini bulma, SQL enjeksiyonu denemelerini yakalama başlıkları altında ele alınmıştır [18].

Bu çalışmamızda WEKA kullanılarak öncelikle veri setinden çıkarılacak istatistiksel sonuçlar incelenmiş ardından, incelenen veri setinde herhangi bir saldırı örüntüsü olup olmadığını tespit etmek amacıyla WEKA'da bulunan çeşitli algoritmalardan faydalanılmıştır.

V. Web Sunucusu Logları Üzerinde Yapılan Analiz Çalışması

Çalışmada çeşitli restoranlarda rezervasyon yapılabilen bir web sitesine ait web erişim log dosyası ve hata günlüğü dosyaları üzerinde analiz gerçekleştirilmiştir. Web Madenciliği ile ilgili uygulamalar birçok veri madenciliği uzmanının da tercih ettiği WEKA yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

WEKA başlangıçta bir proje olarak başlayıp bugün dünya genelinde birçok kişi tarafından kullanılmaya başlanan bir veri madenciliği uygulaması geliştirme programıdır. WEKA, java platformu üzerinde geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir programdır. WEKA prog-

ramında veri işleme, veri sınıflandırma, veri kümeleme, veri ilişkilendirme gibi özellikler bulunmaktadır. Projenin amacına göre programın içerisinden sınıflandırma, kümeleme, ilişkilendirme gibi çeşitli algoritmalar arasından uygun olanı seçilerek veriler üzerine uygulanmakta ve en doğru sonucu veren algoritma seçilebilmektedir [19].

WEKA kullanılarak analiz edilecek olan web log erişim dosyasının özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Alanlar	**Değerler**
Dosyanın Adı	access_websitem.log.1
Dosyanın Boyutu	313.413.409 KB
Tarih Aralığı	01.10.2012-29.11.2012
Erişim Sayısı	575.576

Tablo I. Erişim dosyası Özellikleri

Hata günlüğü dosyasının özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Alanlar	**Değerler**
Dosyanın Adı	error_websitem.log
Dosyanın Boyutu	86.6 KB
Tarih Aralığı	01.10.2012-29.11.2012
Hata Sayısı	430

Tablo 2. HATA Günlüğü Dosyası Özellikleri

A. Önişleme Adımları

Web log dosyaları üzerinde web madenciliği konusunda yapılan çalışmaların önemli bir kısmını önişleme adımı oluşturmaktadır. Web log dosyalarında gereksiz bilginin çok büyük yer tutması, önişlemeyi zorunlu kılmaktadır. Bu işlem özellikle web site yöneticileri ve kullanıcıları tarafından web log dosyalarının yönetimini kolaylaştırmaktadır.

Önişleme aşamasında veri temizleme, veri filtreleme, veri birleştirme gibi farklı teknikler kullanılmaktadır.

Web log dosyalarındaki ön işleme süreci tüm veri madenciliği sürecinin %80 ini kapsamaktadır. Önişleme adımı daha sonraki adımlar olan örüntü keşfi ve örüntü analizinin daha etkili ve kolay yapılmasını sağlamaktadır [12].

Madencilik işlemlerinin kolaylıkla yapılabilmesi için verinin etkinliğini artırmak üzere verinin önişlenmesi gerekmektedir. Veri ön işlemede yapılması gereken ana işlem gürültülü ve ilgisiz verinin temizlenmesi ve verinin azaltılmasıdır [20].

Aye yaptığı çalışmada veri temizleme algoritmasıyla analiz edilen verideki gereksiz olan kısımları çıkarmıştır. Log girdileri bölünmesi gereken çeşitli alanlar içermektedir. Log dosyasındaki tek bir satırdan alanların bölünerek çıkarılması işlemine "alan ayrıştırma" adı verilmektedir. Burada en çok kullanılan ayırıcı karakterler ',' veya 'boşluk' karakteridir. Aye yaptığı çalışmada bu işlemi gerçekleştirmek için ayrıştırma algoritması oluşturmuştur [20].

Bu çalışmada alan ayrıştırma işlemini gerçekleştirmek için log dosyası excel ortamında alanlara göre ayrılarak yüklenmiştir. Bu alanlar standart web log dosyasında bulunan temel alanlara göre belirlenmiştir.

- Identity ve user alanlarında veri tutulmadığı için bu alanlar silinmiştir.
- Zamanla ilgili sütunlar birleştirilmiştir.

Dönüştürme işlemi tablo alanları için uygun veri tipleri seçilerek tamamlanmıştır.

Veriler üzerinde, gürültü temizleme işlemini daha hassas gerçekleştirebilmek ve analiz etmek amacıyla çeşitli sorgular yazmak üzere Excel'den Access veritabanına veriler aktarılmıştır.

Veri temizleme aşamasında ise analiz edilen log dosyasına özel olarak analiz amacı için önem arzetmeyen nesneler (stil dosyaları, grafik dosyaları, ses dosyaları vb.) temizlenmektedir [20].

Bununla birlikte bazı özel resim sitelerinde veya haber sayfalarında kullanıcıların ilgisinin analiz edilmesi gibi bir durumda özellikle bu

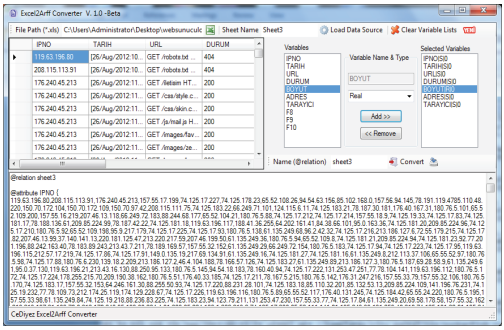
dosyalara odaklanmak da gerekebilmektedir. Burada önemli olan web log madenciliğinin amacının doğru olarak belirlenmesidir [21].

Yapılan çalışmada resim ve diğer bağlı olan dosyalar olmadan kaç ziyaret olduğunu tespit etmek amacıyla .gif, .jpg, .css, .js, .png, javascript uzantılı dosyalar silinmiştir.

Veride "boyut" alanındaki değerler sürekli olduğu için bu alan 4 sınıfa ayrılarak her bir aralığa yeni atamalar yapılmıştır.

Önişlemden geçirilen veri setinin WEKA programına yüklenebilmesi için ARFF formatına dönüştürülmesi gerekmektedir. ARFF, CSV, C4.5 formatında bulunan dosyalar WEKA programına eklenebilmektedir. Herhangi bir text dosyasındaki veriler WEKA ile işlenememektedir [19].

Excel dosyasını ARFF formatına dönüştürmek için Şekil 6.6'da görülmekte olan Excel2ARFF Convertor adlı program kullanılmıştır.



Şekil 1. ARFF converter

Bu programda dönüştürülmek istenen işlenmiş olan log dosyası yüklendikten sonra değişkenlerin tipleri belirlenmekte ve son olarak dönüşüm işlemi tamamlanmaktadır.

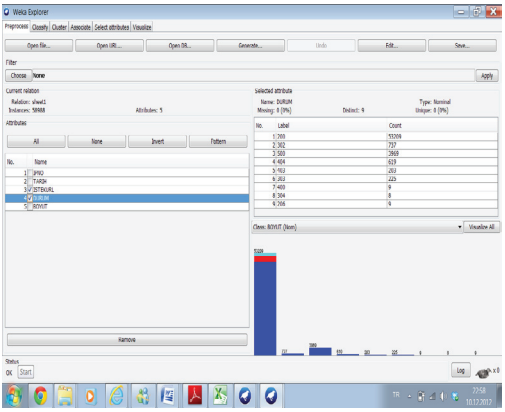
Gürültülü Verinin Temizlenmesi

ARFF dönüştürücü programı ile dönüşüm yapıldığı sırada dosyanın içeriğine ARFF formatına uymayan yabancı karakterler eklendiği görülmüştür ve bu karakterler temizlenmiştir. Örneğin bazı satırların başına veya sonuna dönüşüm sırasında /par ifadesi eklendiği görülmüştür.

Hataların diğer sebepleri arasında ARFF formatında tek tırnak (‘), noktalı virgül (;), boşluk( ) gibi karakterlerin bulunması yer almaktadır. Bu karakterler Excel ortamında temizlendikten sonra yeniden ARFF formatına dönüşüm sağlanmıştır.

B. WEKA'dan Elde Edilen Sonuçlar

WEKA'ya ARFF uzantılı dosya yükledikten sonra aşağıdaki önişlem adımı görüntülenmektedir. Bu adımda çeşitli filtreleme işlemleri yapılabileceği gibi çeşitli istatistiksel sonuçlar da elde edilebilmektedir.



Şekil 2. WEKA'da Önişlem Penceresi

Erişim log dosyasından elde edilen erişim ve ziyaretçi bilgilerine ait istatistiksel sonuçlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Erişim Bilgileri	**Değerler**
Toplam Veri	575.576
Önişlemden Sonra Veri Sayısı	58.988
Günlük Ortalama Erişim	983.13
Ziyaretçi Başına Ortalama Erişim	8.02
Başarılı İstek Sayısı	53.209
Ziyaretçi Bilgileri	**Değerler**
Toplam Ziyaretçi	7347
Ortalama Günlük Ziyaretçi	122.45

Tablo 3. Erişim Log Dosyası İstatistikler

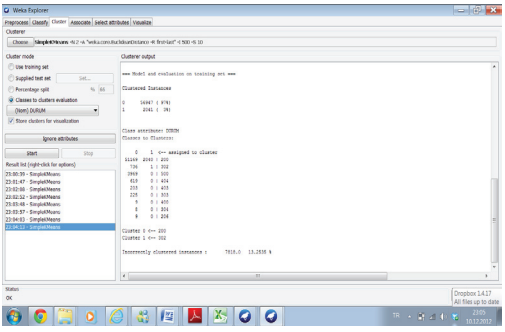
Hata log dosyasından elde edilen istatistiksel sonuçlar Tablo 4'de gösterilmiştir.

Alanlar	**Değerler**
Toplam Veri	430
Alınan Hatalar	Dosya bulunamadı- 420 kez
	Sunucu ayarlarıyla istemci reddedildi - 1 kez
	İstek içerisinde geçersiz URI- 9 kez

Tablo 4. Hata Log Dosyası İstatistikler

Kümeleme, verideki benzer kayıtların gruplandırılmasını sağlayan veri madenciliği tekniğidir. Kümeleme yönteminde her kayıt var olan kümelerle karşılaştırılmakta ve kendisine en yakın kümeye atanmaktadır. Bu yeni gelen kayıtla kümeyi tanımlayan değer de değişmektedir. Optimum çözüm bulununcaya kadar kayıtlar yeniden atanmakta ve küme merkezleri ayarlanmaktadır [22].

Durum alanı için kümeleme algoritmalarından K-Means çalıştırılmış; 200 (OK-Sayfa görüntülendi) ve 302 (Found- Bulundu) alanları için 2 küme oluştuğu görülmüştür.



Şekil 3. Durum Alanı için
K-Means Kümeleme Çıktısı

Her iki durum kodu da erişimin sağlandığı sayfada bir sorun olmadığında verilen durum kodudur ve incelenen logun verilen zaman aralığında herhangi bir saldırıya uğramadığı bilindiğinden 404, 401, 500 gibi durum kodları ile bir küme oluşmadığı görülmektedir.

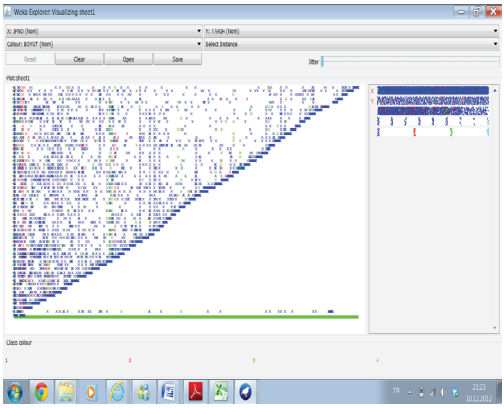
Bir başka inceleme ise Apriori algoritması kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Apriori algoritması, genel anlamda birliktelik kuralı çıkarımında kullanılan bir algoritmadır. Algoritmanın amacı, veri tabanında bulunan satırlar arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarmaktır.

Bu algoritmada sık geçen öğe kümelerini bulmak amacıyla birçok kez veritabanı taranmaktadır. İlk taramada tek elemanlı minimum destek metriğini sağlayan sık geçen öğe kümeleri tespit edilmekte; sonraki taramalarda önceki taramada tespit edilen sık geçen öğe kümeleri aday kümeler olarakyeni sık geçen öğe kümelerini üretmek için kullanılmaktadır. Aday kümelerin destek değerleri tarama yapılırken hesaplanmakta ve aday kümelerden minimum destek metriğini sağlayan kümeler o taramada üretilen sık geçen öğe kümelerini oluşturmaktadır. Belirlenen sık geçen öğe kümeleri bir sonraki tarama için aday küme olmaktadır. Bu döngü yeni bir sık geçen öğe kümesi bulunmayana kadar devam etmektedir [1].

WEKA'da bu algoritma kullanılarak minimum destek değeri 0.1 verilerek, güven değeri 0.9 olarak belirlenmiş ve İstekURL, Durum ve Boyut alanları arasında birliktelik kuralları oluştuğu görülmüştür. Birliktelik kuralından çıkarılan örnek sonuçlar:

- Iphone'dan bağlanılan restoran_bilgi sayfasında; boyut değerinin 1 (<50.000) olduğu görülmüştür; bant genişliğinin çok kullanılmadığı sonucuna varılmıştır.
- Anasayfa olan index.php sayfasına yapılan erişimlerde sayfanın başarıyla görüntülendiği görülmüştür. Oluşan 10 birliktelik kuralında da DURUM=200 ve/veya BOYUT=1 olması ve IP numarasına göre birliktelik kuralının oluşmamış olması bir saldırı yaklaşımının bulunmadığını göstermektedir.

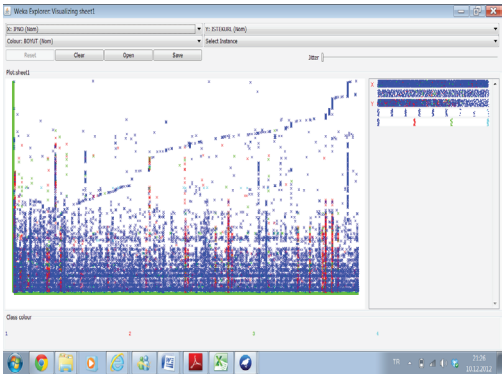
WEKA'da Visualize penceresinden çeşitli sonuçlar elde edilebilmektedir. Aşağıda erişim dosyasındaki çeşitli alanların birbirleriyle ilişkileri gösterilmiştir. IP numarası ve tarih arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir:



Şekil 4. IP Numarası-Tarih Arasındaki İlişki

Burada x ekseni IP numarasını, y ekseni ise TARIH'i göstermektedir. x eksenine paralel çizgi şeklinde görülen kayıtlar aynı tarihte çok farklı IP adreslerinden sayfaya erişildiğini göstermektedir. Bu tarihin 24 Kasım öğretmenler günü olduğu görülmüştür.

IP numarası ve istek yapılan URL arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir:



Şekil 5. IP Numarası-İstek Yapılan URL Arasındaki İlişki

Bu görüntüde de x eksenine doğru yoğunluk olduğu görülmektedir. Bu durum bize bazı sayfaların diğerlerine göre çok daha sık ziyaret ediliğini göstermektedir.

VI. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile web günlük iz bilgileri ile ilgili detaylı bilgi verildikten sonra web sunucu logları üzerinde web madenciliği konusunda yapılabilecekler hakkında literatürdeki çalışmalardan faydalanarak açık kodlu WEKA programı kullanılarak uygulama ile bir prototip oluşturulmuştur.

Veri madenciliğinde bulunan veri ön işleme, veri tanımlama, veri madenciliği tekniklerinin uygulanması ve sonuçların sunulması adımlarından oluşan web madenciliği sistem mimarisi oluşturulmuştur. Erişim ve hata loglarında yer alan çeşitli alanlar ve bu alanlar arasındaki ilişkiler ile ilgili çıkarımlar elde edilmiştir.

Bir sonraki çalışmada web logları, hata logları, kullanıcı logları birbirleriyle ilişkilendirilerek veri madenciliği yöntemleri ile istatistiksel analizlerin yanı sıra saldırı örüntülerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

Referanslar

M.Karabatak, M.C.İnce,"Apriori Algoritması ile Öğrenci Başarı Analizi", http://www.emo.org.tr/ekler/24f4c5eef7ec01c_ek.pdf.

S.Özdemir,"Veri Madenciliği Ders Notları", Gazi Üniversitesi, 2012.

C.Çoşkun ve A.Baykal, "Veri Madenciliğinde Sınıflandırma Algoritmalarının Bir Örnek Üzerinde Karşılaştırılması", Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 2011.

Ö.Akgöbek ve F.Çakır, "Veri Madenciliğinde Bir Uzman Sistem Tasarimi", Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 2009.

T. Özseven ve M. Düğenci, "LOG PreProcessing: Web Kullanım Madenciliği Ön İş-

lem Aşaması Uygulma Yazılımı", Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 2011.

O.Etzioni, "The World Wide Web: Quagmire or gold mine. Communications of the ACM", 39(11):6568, 1996.

İ.Haberal, "Veri Madenciliği Algoritmaları Kullanılarak Web Günlük Erişimlerinin Analizi", Başkent Ünv. Fen Bilimleri Enst. Bilgisayar Müh. Tez Çalışması, 2007.

J.Duan ve ark., "Research on web log mining analysis", Instrumentation & Measurement, Sensor Network and Automation (IMSNA) 2012 International Symposium on, 515 - 519, 2012.

B. Özakar, ve H.Püskülcü, "Web içerik ve web kullanım madenciliği tekniklerinin entegrasyonu ile oluşmuş bir veri tabanından nasıl yararlanılabilir?", 2002.

D.S. Sisodia, S. Verma, "Web usage pattern analysis through web logs: A review ", Computer Science and Software Engineering (JCSSE), 2012 International Joint Conference on, 49-53, 2002.

R Daş ve ark., "Bir Web Sitesine Ait Kullanıcı Erişim Kayıtlarının Web Kullanım Madenciliği Yöntemiyle Analizi: Fırat Üniversitesi Örneği", e-Journal of New World Sciences Academy Natural and Applied Sciences, 310-320, Mart 2008.

T.Hussain ve ark., "Web usage mining: Asurvey on preprocessing of web log file", Information and Emerging Technologies (ICIET), 2010 International Conference on , 1-6, 2010.

M.P. Yadav ve ark., "An efficient web mining algorithm for Web Log analysis: E-Web Miner", Recent Advances in Information Technology (RAIT), 607 – 613, 2012.

G.Vigna ve ark., "A stateful intrusion detection system for World-Wide Web servers", Computer Security Applications Conference, 34 - 43, 2003.

Cyber-Security, http://www.cyber-security.org.tr/Madde/180/Web%20Uygulamalar%C4%B1na%20Y%C3%B6nelik%20Sald%C4%B1r%C4%B1%20Analizleri%20-%202, 21.03.2009.

M.Auxilia ve ark., "Anomaly detection using negative security model in web application", Computer Information Systems and Industrial Management Applications (CISIM) , 481-486, 2010.

Z.Sun ve ark., "Application of web log mining in local area network security", Electronic and Mechanical Engineering and Information Technology (EMEIT), 3897-3900, 2011.

Bilgi Güvenliği Akademisi, "Web Sunucu Loglarından Saldırı Analizi", http://www.bga.com.tr/makaleler-2/web-sunucu-loglarindan-saldiri-analizi/.

M.Dener ve Ark., " Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları:WEKA'da Örnek Uygulama", Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 2009.

T.T.Aye, "Web log cleaning for mining of web usage patterns ", Computer Research and Development (ICCRD), 2011 3rd International Conference on , 490-494, 2011.

S.Ma ve ark., "The Study on the Preprocessing in Web Log Mining", Knowledge Acquisition and Modeling (KAM), 2011 Fourth International Symposium on , 315-317, 2011.

K.Kayaalp, "Asenkron Motorlarda Veri Madenciliği ile Hata Tespiti", http://tez.sdu.edu.tr/Tezler/TF01106.pdf, Süleyman Demirel Ünv.,Fen Bilimleri Ens., 2007.

Işıl Çinar, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği bölümünde yüksek lisans yapmaktadır. Bilişim güvenliği, veri madenciliği, insan bilgisayar etkileşimi alanlarında çalışmalar yapmaktadır.

Muhammet Serkan Çinar, 2011 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünden yüksek lisans derecesi almıştır. Şu anda Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde doktora öğrencisidir. IPTV tabanlı uzaktan eğitim, yazılım mühendisliği, bilişim güvenliği ve semantik web alanlarında çalışmalar yapmaktadır.

Hasan Şakir Bilge, 1992 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1997 yılında Kırıkkale Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisansını, 2003 yılında Başkent Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktorasını tamamladı. Gazi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde 2003 yılında yardımcı doçent unvanını ve 2012 yılında doçent unvanını aldı.

Makine Öğrenmesi ile Ürün Sınıflandırma İncelemesi

Can Razbonyalı, Yrd.Doç. Aslı Uyar Özkaya
Fen Bilimleri Enstitüsü, T.C. Okan Üniversitesi
canrazbonyali@gmail.com , asli.uyar@okan.edu.tr

Özet: Günümüzde internetten satış yapan web sayfalarının yaygınlığı, internet kullanımının artması ile doğru oranda artmaktadır. Bununla birlikte internette sunulan ürünlerin çeşitliliği de artmaktadır. Bu ürünlerin sınıflandırılmasının da zaman alacağı kaçınılmazdır. Bu çalışmada, TeksoSA firmasının web sayfasında bulunan akıllı telefon, cep telefonu ve tablet bilgisayarların özellikleri kullanılarak oluşturulan eğitim seti yardımı ile yapılan bir sınıflandırmanın sonuçları sunulmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda; elektronik ticaret firmalarına, ürünü az zaman harcayarak etkili şekilde sınıflandırmanın yolları hakkında fikir vermiş olmak amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Makine öğrenmesi, ürün sınıflandırması, makine öğrenmesi ile ürün sınıflandırması.

A Survey of Product Catagorization With Machine Learning

Abstract: Nowadays online comerce web sites are getting popular day by day. Besides, the products in these web sites are increasing in variety. It is inevitable that catagorization of these products takes time. In this study, smart phones, mobile phones and tablet computers, that are retrieved from TeknoSA company product catalogue on the internet, are created using the properties of a classification is made through the training set is presented. As a conclusion, giving an idea to e – commerce companies that are looking for a way to categorize products effectively by spending less time is aimed.

Keywords: Machine learning, product classification, product classification with machine learning.

1. Giriş

İnternette bulunan bilginin büyüklüğünü kesin şekilde belirtmek mümkün değildir; ancak 2003 yılında yapılan araştırmaya göre, internette bulunan sayısal bilgilerin her yıl %69 oranında arttığı ortaya konmuştur[1]. 2005 yılının Ocak ayında yapılan bir araştırmaya göre ise internet üzerinde, 11,5 milyar adet indekslenebilir web sayfasının olduğu ortaya konmuştur[2]. Yine aynı araştırmada internette mevcut web sayfalarına her gün 11 milyar adet yeni web sayfasının eklendiği de belirtilmiştir[2]. Günümüzde ise bir dakikada; 277.000 tweet atılmakta, Google yaklaşık iki milyon arama yapmakta, YouTube ye yetmiş iki saatlik video yüklenmekte, yüz milyondan fazla elektronik posta gönderilmekte Facebook üç yüz elli GB büyüklüğündeki veriyi işlemekte ve beş yüz yetmiş bir yeni web sayfası yaratılmaktadır[3]. Yapılan bu araştırmalar ışığında internete olan ilginin arttığını ve internetin ne kadar yaygınlaştığını söylemek mümkün olacaktır. İnternetin bu denli yaygınlaşması ve popüler olması, ürün satan firmaların ayrıca internet üzerinden de satış yapılabilecek sanal vitrinlere yoğunlaştırmaktadır. Durum böyle olunca firmalar, sabit mağaza ile ulaşabilecekleri müşteri sayısından daha fazla sayıdaki müşteri sayısına internet üzerinden, web sayfaları sayesinde ulaşabilmekte, satış yapabilmektedirler. Daha çeşitli ürün daha fazla müşteri ve buna oranla daha fazla gelir anlamına gelmektedir. Dolayısı ile internet üzerinden ne kadar çeşitli ürünü

sanal vitrinlerine koyarlarsa o kadar çok ilgi çekip, acımasız pazar rekabetinde o kadar sağlam ayakta kalabileceklerdir. Yaşam şartlarının zorluğu da göz önünde tutulursa, firmaların ürün çeşitliliği ve bu ürünlerin internet vasıtası ile de daha büyük kitlelere ulaştırma isteklerin hırsla artmakta olduğunu tahmin etmek kolay olacaktır.

Yeni piyasaya çıkan bir ürünü sınıflandırıp müşteriye ulaştırma aşamasında harcanan her fazla zaman, firmaya olumsuz etki olarak geri dönmektedir. Bu yüzden, piyasaya sürülen yeni ürünlerin ait oldukları ve birçok farklı kategoride bulunan ürünler ile ortak özelliklere sahip olmaları açısından tam olarak kategorize edilmeleri, ürün sınıflaması açısından firmaların karşı karşıya kaldıkları en büyük zorluktur. Ürün sınıflaması, tüketicinin ürün hakkında değerlendirmesini ve beklentilerini etkilemeye başladığından beri büyük önem kazanmıştır[4]. Belirsiz ürünlerin yaygınlığı ve doğru sınıflandırmanın kritikliği göz önünde bulundurularak tüketicilerin bu ürünleri nasıl sınıflandırdıkları hakkında çalışmalar yapılmıştır[4]. Ayrıca firmalar bu konuda, çok yoğun şekilde çalışıp, zamanlarının büyük bölümünü harcamaktadırlar[5]. Ürün sınıflamasında bir de ürün önerisi, fiyat kıyaslaması gibi ek hizmetler işin içerisine girdiğinde, firmaların bu destekleri sağlayabilme yükü kat kat artmaktadır. Bu noktada, etkin ürün sınıflandırma algoritmaları firmaların imdatlarına yetişmekte olup metin madenciliği ve makine öğrenmesi yöntemlerini içeren yarı otomatik interaktif ürün sınıflandırma yaklaşımları yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur[6].

Bu çalışmada TeknoSA firmasının ürün kataloğundan faydalanılarak, bu katalogda bulunan akıllı telefonlar, cep telefonları ve tablet bilgisayarların özelliklerinden eğitim seti oluşturulmuştur. Bu eğitim seti daha sonra veri seti olarak kullanılıp Naive Bayes, en yakın k komşu ve karar ağacı sınıflandırma algoritmaları ile sınıflandırılacaktır. Bu sınıflandırmalar WEKA kullanılarak gerçekleştirilmiş ve sonuçlar gene aynı yardımcı yazılım ile elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar

değerlendirilip, Google ürün sınıflandırma ağacına göre sınıflandırılan bu üç ürünün doğrulukları karşılaştırılmaktadır. Böylece, internet vasıtası ile müşterilerine hizmet veren firmanın stokuna yeni giren ve sınıflandırmakta güçlük çekilen bir ürünün, müşterileri ile sağlıklı etkileşime geçebilmesi için makine öğrenmesi yöntemleri ile yapılan sınıflandırmanın etkinliği ortaya konularak, bu firmalara yol göstermek amaçlanmıştır.

2. Literatür Taraması:

Ürün sınıflandırması konusunda, Amazon.com sitesinde bulunan çeşitli distribütörlerin ürün kataloglarında bulunan ürünler incelenerek, yapılmak istenen sınıflama için öznitelikler inşa edilerek, yeni gelen ürünün elektronik veya otomotiv sınıflarından hangisine girdiğinin kararının makine tarafından yapılması amaçlanan bir çalışma ile karşılaşılmaktadır[5]. Bu çalışmanın sonunda sınıflanan ürünün kategori sınıfı ne kadar büyürse sınıfın doğruluğu da o kadar arttığı ortaya konmuştur[5]. Bir ürünün sınıfını cep telefonu olarak sınıflandırmak, elektronik ürün olarak sınıflandırmaktan daha riskli olması bu duruma örnek olarak verilebilir.

Bu konuda yapılan başka bir çalışmada ise, ürünlerin sınıflandırılması, metin algoritmaları ve makine öğrenmesi teknikleri ile sağlanmıştır[6]. Bu çalışmada, özgün tanımlayıcı kod, manuel aramalar için çeşitli eş anlamlı kelimeler içeren ürün açıklaması ve uzunluğu, çapı gibi bazı ek(teknik) özellikler gibi ürün arama ve ürünleri kategorize etmenin standartları ortaya konmuştur[6].

Farklı bir çalışmada; ürün sınıflandırmasının, önerilen ürün arama ve karşılaştırma servisi sunan elektronik alışveriş sistemleri için merkezi bir rol oynadığı belirtilmiştir[7].

3. Uygulanan Yöntem ve Kullanılan Veri Kümesi:

3.1. Kullanılan Veri Kümesi ve Öznitelikler:

Bu çalışmada, daha önce de belirtildiği üzere, veri kümesi olarak TeknoSA firmasını web sayfasında bulunan akıllı telefon, tablet bilgisayarlar ve bu iki sınıfa ait olmayan cep telefonu ürünlerinin, web sayfasında belirtilen ürün özelliklerinden faydalanılarak hazırlanmıştır. Bu öznitelikler, bütün ürünlerde olmasına rağmen özellikler sayfasında belirtilmemiştir. Ürünün özelliklerinin her biri öznitelikleri oluşturmaktır. Bu öz nitelikler; akıllı telefon için arttırılabilir hafıza, dijital kamera, işletim sistemi, 3G, GPS, görüntülü konuşma, dokunmatik ekran; tablet bilgisayarlar için bellek, işletim sistemi, 3G, 4G, güç, ekran kartı; cep telefonları için ise ekran türü, hesap makinesi / kronometre, Mp3 / Radyo, titreşim, video kayıt, 3G, görüntülü konuşma, dokunmatik ekran, renkli ekran, saat / alarm / ajanda, telefon tipi olarak belirtilmektedir. Web sayfasından elde edilen bu bilgiler ışığında eğitim seti ortaya çıkartılacaktır. Çizelge 1 de hangi ürünün hangi özniteliği içerdiği gösterilmektedir.

		Cep Telefonu	Tablet PC	Akıllı Telefon
1	arttirilabilir_hafiza		x	x
2	dijital_kamera			x
3	isletim_sistemi		x	x
4	3G	x	x	x
5	GPS			x
6	goruntulu_konusma	x		x
7	4G		x	x
8	guc		x	
9	ekran_karti		x	
10	ekran_turu	x		
11	hesap_makinesi kronometre	x		
12	Mp3/Radyo	x		
13	titresim	x		
14	video_kayit	x		
15	dokunmatik_ekran	x		x
16	renkli_ekran	x		
17	saat/alarm/ajanda	x		
18	telefon_tipi	x		

Çizelge 1: Veri kümesi (özellikler)

Eğitim seti oluşturulurken; dokuz adet Nokia ve dokuz adet Samsung marka cep telefonları, on iki adet Samsung, yedi adet HTC, yedi adet LG, altı adet Blackberry, bir adet Alcatel marka akıllı telefon ve bir adet Dell, bir adet Polypad, bir adet Sony, üç adet Probook ve iki adet Samsung marka tablet bilgisayar kullanılmıştır.

3.2. Naive Bayes Sınıflaması

Bayes sınıflandırıcılar istatistiksel sınıflandırıcılar olup sınıf üyelik olasılıklarını tahmin etmektedirler. Naive Bayes sınıflandırıcıları, belirli bir sınıfın öznitelik değerinin etkisinin, diğer öznitelik değerlerinden bağımsız olduğu varsayımına dayanmaktadır[7]. Bu varsayım sınıf koşullu bağımsızlık olarak adlandırılmaktadır[8].

3.3. Karar Ağacı Sınıflaması

Gözetimli öğrenme için kullanılan karar ağaçları, öz çağrılı bir biçimde ilgili yerel bölgenin, bir dizi bölme ile az sayıda adım ile bulunduğu ağaç yapılı bir modeldir[9]. Karar ağaçları, iç karar düğümleri ve uç yapraklardan oluşmaktadır. Resim 2 de karar ağacına örnek şekil verilmiştir. Karar ağacı modelinde, her düğümde denetim işlevi uygulanır ve sonuca göre dallardan biri seçilir. Bu süreç kökte başlar ve bir yaprak düğümüne gelene kadar sürer. Yaprakta yazan değer de çıktıyı oluşturur[9].

3.4. En Yakın k Komşu Sınıflaması

Bu sınıflandırma türü veri madenciliğine ait olup bellek tabanlı bir sınıflandırma çeşididir. Bu sınıflama metodu, öğrenim kümesindeki hatayı ve saklanan alt kümenin büyüklüğü olarak ölçülen karmaşıklığı birlikte azaltan bir algoritmadır[9]. Bu sınıflama metodunda örnek kümesinin sınıfları belli olup, yöntemin amacı örneğe katılacak yeni gözlemin hangi sınıfa ait olduğunu belirlemektir. Örnekler

"n" boyutlu uzayda bir nokta olarak alınır ve verilen noktaya en yakın komşuların sayısı olan "k" parametresi belirlenir. Bu yöntem, uzaklık hesaplama üzerine kurulu olduğu için verilen noktaya diğer tüm noktaların uzaklık-

ları tek tek hesaplanır. Bu hesaplama işlemi öklid bağıntısı ile yapılır. Hesaplanan uzaklık değerlerine göre satırlar sıralanır ve en küçük "k" tanesi seçilir.

4. Deneysel Sonuçlar

Bu bölümde sınıflandırma algoritmaları kullanılarak elde edilen veriler ortaya konmuş olup, sınıflandırmanın doğruluk oranları ve verilerin ne kadar öğrenilebilir örüntü olduğu ortaya konmuştur.

a	b	c	<-	TAHMİN(NaiveBayes)
31	1	1	a	akilli_telefon
0	11	0	b	tablet_pc
1	0	17	c	cep_telefonu

a	b	c	<-	TAHMİN(IBK)
31	1	1	a	akilli_telefon
0	11	0	b	tablet_pc
1	1	16	c	cep_telefonu

a	b	c	<-	TAHMİN(J48)
32	1	0	a	akilli_telefon
0	11	0	b	tablet_pc
0	3	15	c	cep_telefonu

Çizelge 2: Sınıflama algoritmaları karmaşıklık matrisleri

Çizelge 2 de belirtilmiş olan karmaşıklık matrisleri her sınıf için ayrı ayrı incelendiğinde üç algoritmada da tablet_pc sınıfını ayırmada bir problem ile karşılaşılmadığı görülmektedir. Bunun yanında, akilli_telefon sınıfı için en iyi başarımı J48 algoritması göstermiş olup, cep_telefonu sınıfı için ise düşük bir başarımı göstermiş olduğu ortaya konmaktadır.

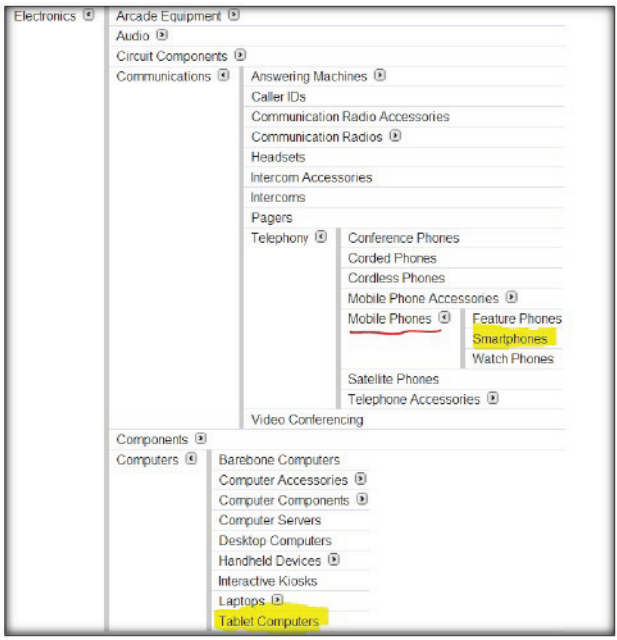
5. Sonuçlar

Bu çalışmada seçilmiş olan ürünlerin öznitelikleri ile sınıflandırma yapılmış olup, makine öğrenmesi ile ürün sınıflaması yapılmak istenen başka sistemeler için seçilecek özniteliklerin ve sınıflandırma algoritmalarının ne derecede etkin sonuç verdikleri ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar ışığında, ürün sınıflandırmak için harcanan emeğin, farklı öznitelikler ile farklı ürünler için uygulandığında da etkin bir sınıflandırma ile sonuçlanacağı sonucuna varılmaktadır. Buna ek olarak, bu çalışma için seçilen ürünlerin Google ürün sınıflandırma ağacına göre hangi ana sınıfın altında konumlandığı araştırılmıştır.

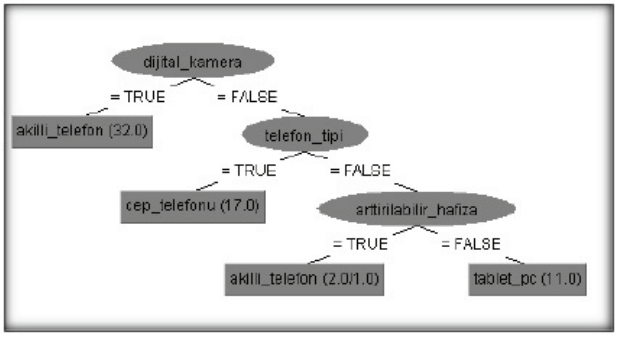
Resim 1 de Google ürün sınıflandırma ağacına göre bu makalede incelenen ürünlerin yerleri gösterilmektedir. Bu sınıflandırmaya göre de cep telefonu ana başlığı altında akıllı telefon sınıfı yer aldığı ve tablet bilgisayar ürününün bilgisayarlar ana başlığı altında bulunduğu görülmektedir. Bu noktada sınıflandırılması zor olan cep telefonu ve akıllı telefon ürünlerinin Google ürün sınıflandırma ağacına göre etkin sınıflanamadıkları sonucu çıkarılmaktadır.

Çalışma kapsamında kullanılan ürünler, karar ağacı algoritması kullanılarak sınıflandırıldığında Resim 2 de görülen ağaç yapısı elde edilmektedir. Buna göre aşağıdaki kural Resim 2 den çıkartılabilmektedir.

```
if(dijital_kamera == true)
  {
    ürün_tipi = akilli_telefon
  }
else
  {
    if(telefon_tipi == true)
      {
        ürün_tipi = cep_telefonu
      }
     else
      {
        if(arttırılabilir_hafiza == true)
          {
                ürün_tipi = akilli_telefon
          }
         else
          {
                ürün_tipi = tablet_pc
          }
      }
  }
```



Resim 1: Google ürün sınıflandırma ağacına göre cep telefonu, tablet bilgisayar ve akıllı telefon



Resim 2: Karar ağacı sınıflandırması sonucunda oluşan ağaç yapısı

6. Teşekkür

Bu çalışmada yardımlarını eksik etmeyen Yrd. Doç. Aslı Uyar Özkaya' ya teşekkür ederim.

7. Kaynaklar

[1]http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/printable_ repo rt.pdf

[2] http://hmi.ucsd.edu/howmuchinfo_research_report_consum.php

[3] http://removeandreplace.com/2013/03/13/how-much-data-is-on-the-internet-and-generated-online-every-minute/

[4] Priyali Rajagopal, Robert E. Burnkrant, "Consumer Categorization and Evaluation of

Ambiguous Products", Southern Methodist University, Ohio State University

[5]"Applying Machine Learning to Product Categorization", Sushant Shankar and Irving Lin, Department of Computer Science, Stanford University

[6] Hans Friedrich Witschel, Fabian Schmidt , "Information Structuring and Product Classification", University of Leipzig

[7] Eli Cortez, Mauro Rojas Herrera, Altigran S. da Silva, and Edleno S. de Moura, "Lightweight Methods for Large-Scale Product Categorization", Department of Computer Science, Federal University of Amazonas

[8] K. Ming Leung, "Naive Bayesian Classifier", Department of Computer Science / Finance and Risk Engineering, Polytechnic University

[9] Alpaydın E., 2011. "Yapay Öğrenme". Boğaziçi Yayınları.

Twoing Algoritması ile Sınıflandırma : Kalp Hastalığı Uygulaması

İlhan Uysal, Mehmet Bilen, Sami Ulukuş
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Çavdır Meslek Yüksekokulu, Bil gisayar Teknol ojileri Bölümü, Burdur
iuysal@mehmetakif.edu.tr, mbilen@mehmetakif.edu.tr, samiulukus@mehmetakif.edu.tr

Özet : Veri madenciliğinin kökleri yapay zekâ, makine öğrenimi, matematik, istatistik ve bilgisayar uygulamaları alanlarına dayanmaktadır. Veriden bilgi çıkarımı insanoğlunun yüzyıllar boyunca yaptığı bir iştir. Ancak günümüzde bilgisayar, bilgisayar ağları ve depolama sistemleri teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte hayatı büyük miktarlarda veri kuşatmaktadır ve bu verinin büyük bir kısmı ticari, bilimsel, stratejik ve benzeri amaçlarla büyük veritabanları veya veri ambarlarında saklanmaktadır.

Bu çalışmada tıbbi veriler üzerinde veri madenciliği uygulamasına bir örnek olarak kalp hastalığı verileri twoing algoritması ile sınıflandırılmıştır. Kalp hastalığı veri setinin sınıflandırma sonucunda karar kuralları oluşturulmuş ve kalp hastalığının belirtileri ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda yaş, cinsiyet, maksimum kalp hızı, göğüs ağrısı tipi, açlık kan şekeri, talasemi, büyük damarlar, anjine bağlı depresyon gibi niteliklerin kalp hastalığı ile ne derece ilgili olduğu belirlenmiştir. Sınıflandırma sonucu oluşturulan karar kurallarına göre göğüs ağrısı, büyük damarlar ve st eğiminin kalp hastalığı belirtisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler : Veri Madenciliği, Sağlıkta Veri Madenciliği, Twoing Algoritması, Karar Ağacı Algoritması, Kalp Hastalığı

Abstract : The roots of data mining is based on fields of artifical intelligence, machine learning, mathematics, statistic and computer applications. Information extraction from a data is a job which is done for centuries by mankind. But today, because of development in technologies of computers, computer networks and storage systems, large amounts of data surrounds the life. A large portion of these data are stored in large databases or large data warehouses for commercial, scientific, strategic and similar purposes.

In this study, an example of data mining application working with medical datas , heart disease has been classified with twoing algorithm. Decision rules has been generated and Symptoms of heart disease has been displayed according to the results of heart disease data sets classification. As a result of working, age, sex, maximum heart rate, chest pain type, fasting blood glucose, thalassemia, large vessels, such as angina, depending on the nature of depression is associated with heart disease has been determined to what extent. According to the classification results generated decision rule chest pain, major vessels, and heart disease is a symptom of st inclination that has emerged.

Keywords : DataMining, Health Data Mining, Twoing Algorithm, Decision Tree Algorithm, Heart Disease

1. Giriş

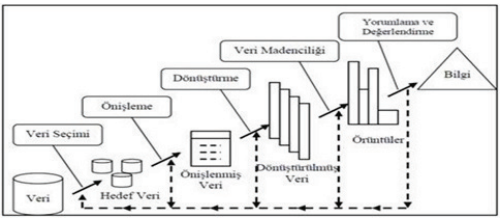
Veri madenciliği kavramını anlayabilmek için işin en başında kelimelerin yalın anlamlarından yola çıkılabilir. Madencilik yer yüzünün gizli ve kıymetli kaynaklarının açığa çıkarılması süreci olup, bu kelimenin veri kelimesi ile ilişkilendirilmesi ise veri yığınları içerisinde ilk bakışta fark edilemeyen kıymetli bilgilerin bulunması ve çıkartılması fikrini uyandırmaktadır [3].

Veri madenciliğinin kendine özgü karakteristik özellikleri olmalıdır. Bir sistemin veri madenciliği sistemi olabilmesi için büyük miktarlarda veri ile çalışabilmesi, birleşik sorgulara cevap verebilir bir yapıda veri ve bilgi geri alma işlemlerini gerçekleştirebilmesi gerekmektedir [4].

1.1 Veri Madenciliği Süreci :

Veri madenciliği sadece bir yöntem ve teknikler topluluğu olarak değil, probleme özgü tasarlanmış, ilgili yöntem, teknik ve uygulamaları da içine alan, sonuçları itibariyle probleme özgü olmak üzere ilişkileri, kuralları, örüntüleri, eğilimleri, vb. modelleyen ve gösteren bir süreç olarak algılanmalıdır [5].

Literatürde bu sürecin tanımlanması konusunda henüz bir ortak fikir oluşmadığı görülmektedir. Veri madenciliği bazı kaynaklarda veritabanlarında bilgi keşfi kavramı ile birbirinin yerine geçebilir şekilde kullanılmaktadır ve süreç veri madenciliği süreci veya veritabanlarında bilgi keşfi süreci olarak adlandırılmaktadır [10]. Bazı kaynaklarda ise süreç veri madenciliği süreci [1] ve bu işlevi gerçekleştiren bir sistem de veri madenciliği sistemi [7] olarak adlandırılmaktadır. Ancak birtakım kaynaklar veri madenciliğini veritabanlarında bilgi keşfi sürecinde bir aşama olarak konumlandırmaktadırlar [2] ve sürecin bütününü veritabanlarında bilgi keşfi kavramı ifade etmektedir. Birkaç kaynakta ise bu kavram karmaşası içerisinde iki kavram birleştirilerek süreç bilgi keşfi ve veri madenciliği süreci [8] olarak isimlendirilmektedir. Literatürde yaygın olarak kullanılan gösterimlerden biri olan veri madenciliği süreci Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1 : Veri Madenciliği Sürecini Oluşturan Aşamalar[11]

Veri madenciliği sürecinde öncelikle araştırılmak istenilen veri seti içerisinden hedeflenen verinin seçimi gerçekleştirilir. Bu veri seti veritabanı veya veri ambarı olabileceği gibi yalın metin dosyaları içerisinde tutulan veri de olabilir. Seçilen hedef veri üzerinde veri önişleme işlemleri gerçekleştirilerek hatalı veriler, eksik değerler gibi sorunlar halledilir. Veri madenciliği modellemeleri gerçekleştirilmeden önce eğer ihtiyaç varsa veri üzerinde dönüştürme işlemleri yapılır yeni değişkenler elde edilebilir veya mevcut değişkenlerin değerleri yeniden düzenlenebilir. Daha sonra veri madenciliği algoritmaları kullanılarak modeller elde edilir. Elde edilen modeller yorumlanarak bilgiye dönüştürme işlemi gerçekleştirilir.

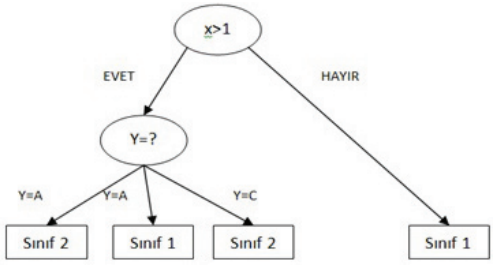
1.2 Sınıflandırma

Verilerin ortak özellikleri kullanılarak verileri sınıflandırmak mümkündür. Sınıflandırma bir öğrenme algoritmasına dayanır. Tüm veriler kullanılarak eğitme işi yapılmaz. Bu veri topluluğuna ait bir örnek veri üzerinde gerçekleştirilir. Öğrenmenin amacı, bir sınıflandırma modelinin yaratılmasıdır. Diğer bir deyişle sınıflandırma, hangi sınıfa ait olduğu bilinmeyen bir kayıt için bir sınıf belirleme sürecidir [9].

1.2.1 Karar ağaçları ile sınıflandırma :

Verileri sınıflandırma yöntemlerinden arar ağaçları (*decisiontrees*) ile sınıflandırma adını taşımaktadır. Uygulamalı istatistikte makine öğrenmesi başlığı altında birçok karar ağacı algoritması geliştirilmiştir. Örneklerden oluşan

bir küme kullanılarak karar ağacının oluşturulmasını sağlayan çok sayıda öğrenme yöntemi vardır. Karar ağaçları akış şemalarına benzeyen yapılardır. Her bir nitelik bir düğüm tarafından temsil edilir. Dallar ve yapraklar ağaç yapısının elemanlarıdır. En son yapı yaprak, en üst yapı kök ve bunların arasında kalan yapılar ise dal olarak isimlendirilir. Tipik bir karar ağacı örneği şekil 2' de gösterilmektedir. [9]



Şekil 2: Tipik Bir Karar Ağacı[9]

1.2.1.1 Cart ile sınıflandırma

Sınıflandırma ve regresyon ağaçları (CART) veri madenciliğinin önemli konuları arasında yer alır. Bu yöntem 1984'te Breiman tarafından ortaya atılmıştır. CART karar ağacı, her bir karar düğümünden itibaren ağacın iki dala ayrılması esasına dayanır. Yani bu tür karar ağaçlarında ikili dallanmalar söz konusudur. O halde bir düğümde seçme işlemi yapıldığında, düğümlerden sadece iki dal ayrılabilir.

CART algoritmasında, bir düğümde belirli bir kriter uygulanarak bölümleme işlemi gerçekleştirilir. Bunun için önce tüm niteliklerin var olduğu değerler göz önüne alınır ve tüm eşleşmelerden sonra iki bölünme elde edilir. Bu bölünmelere üzerinde seçme işlemi uygulanır [9].

1.2.1.1.1 Twoing Algoritması

CART yöntemleri arasında yer alan Twoing algoritması 2 Adımdan oluşmaktadır.

Adım 1 :

a) Niteliklerin içerdiği değerler göz önüne alınarak eğitim kümesi iki ayrı dala ayrılır. Bunlara aday bölünme adı verilir. Bir t düğümünde "sağ" ve "sol" olmak üzere iki ayrı dal bulunur. Bu bölümlenen kümeler t_{Sol} ve t_{Sag} biçimindedir.

b) Aday bölünmelerin her biri için P_{Sol} ve $P(j\backslash t_{Sol})$ olasılıkları hesaplanır. Söz konusu olasılıklar eşitlik 1'te verilmektedir[22]. Burada $P(j\backslash t_{Sol})$ ifadesi bir j sınıf değerinin sol taraftaki bölümlemede olma olasılığını verir. Söz konusu j değerleri sınıf değerlerinin yer aldığı nitelik olarak göz önüne alınır.

c) Aday bölünmelerin her biri için $P_{Sağ}$ ve $P(j\backslash t_{Sağ})$ olasılıkları hesaplanır. Burada $P(j\backslash t_{Sağ})$ ifadesi bir j sınıf değerinin sağ

taraftaki bölünme olma olasılığını verir. İfade eşitlik 2'de görülmektedir[9].

d)$\Phi(s\backslash t)$, t düğümündeki s aday bölümlemelerinin uygunluk (*goodness*) ölçüsü olsun. Söz konusu uygunluk ölçüsünün nasıl hesaplandığı eşitlik 3'de görülmektedir [9].

$$P_{sol}=\frac{t_{sol}\text{ daki her bir nitelik değerinin ilgili nitelik sütunundaki tekrar sayısı}}{\text{Eğitim kümesindeki kayıtların sayısı}} \quad (1)$$

$$p(j/_{t_{sol}})=\frac{t_{sol}\text{ daki kayıtların j sınıfları sayısı}}{t_{sol}\text{ daki her bir nitelik değerinin ilgili nitelik sütunundaki tekrar sayısı}}$$

$$P_{sağ}=\frac{t_{sağ}\text{ daki her bir nitelik değerinin ilgili nitelik sütunundaki tekrar sayısı}}{\text{Eğitim kümesindeki kayıtların sayısı}} \quad (2)$$

$$p(j/_{t_{sağ}})=\frac{t_{sağ}\text{ daki kayıtların j sınıfları sayısı}}{t_{sağ}\text{ daki her bir nitelik değerinin ilgili nitelik sütunundaki tekrar sayısı}}$$

$$\Phi(s/t)=2P_{Sol}P_{Sağ}\sum_{i=1}^{n}|P(j/t_{Sol})-P(j/t_{Sağ})| \quad (3)$$

e)$\Phi(s\backslash t)$ değerleri hesaplandıktan sonra içlerinde en büyük olanı seçilir. Bu değerin ilgili olduğu aday bölünme satırı dallanmanın yapılacağı satırı bildirir.

f) Dallanma bu şekilde yapıldıktan sonra, bu adıma ilişkin olarak karar ağacı çizilir.

Adım 2:
Algoritmanın en başındaki adıma dönülerek ağacın alt kümesine aynı işlemler uygulanır.

1.2.2 Karar ağaçlarında dallanma kriterleri
Karar ağaçlarında en önemli sorunlardan birisi, herhangi bir kökten itibaren bölümlemenin veya bir başka deyişle dallanmanın hangi kıstasa göre yapılacağıdır. Aslında her farklı kriter için bir karar ağacı algoritması karşılık gelmektedir.

1.2.3 Karar ağaçlarının budanması
Karar ağaçları çoğu kez karmaşık bir görünüme sahip olabilir. Bir karar ağacında, bir alt ağacı atarak yerine bir yaprak yerleştirmek söz konusu olabilir. Bu şekilde yapılan işleme karar ağacının budanması adı verilmektedir. Alt ağacın yerine yaprak yerleştirmekle, algoritma öngörülü hata oranını azaltmayı ve sınıflandırma modelinin kalitesini artırmayı amaçlar. Ancak hata oranının hesaplanması kolay değildir. Sadece çalışma verileri kümesine dayanan hata oranı uygun sonuçlar üretmez. Öngörülü hata oranını belirlemek için şöyle bir yol izlenebilir: İlave test örneklerinden oluşan yeni bir küme kullanmak. Bu teknik önceden var olan örnekleri eşit boydaki bloklara böler ve her bir blok için bu bloğu oluşturan tüm örneklerden bir ağaç oluşturulur, ardından bu ağaç verilmiş örnekler bloğu ile test edilir. Eldeki çalışma ve test örnekleri ile birlikte görünmeyen test örneklerinin, sınıflandırma doğruluğunda katkısı olmayan alt ağaçları çıkarmak budama işleminin temelini oluşturur. Böylece daha az karmaşık bir ağaç üretilmiş olur.

1.2.4 Karar kuralları oluşturmak
Eğitim kümesine bağlı olarak elde edilen karar ağacından yararlanarak karar kuralları oluşturulabilir. Karar kuralları aynen programlama dillerindeki IF-THEN-ELSE yapılarına benzer.

1.3 Sağlık Alanında Veri Madenciliği
Sağlık ve tıp, çağımızın en önemli bilimsel araştırma alanları olduğu için bu alandaki bilgi sistemleri de araştırmalar için en büyük veri kaynaklarıdır. Son otuz yılda dünyada sağlık bilgi sistemlerinde büyük gelişmeler yaşanmıştır. Sağlık Bilişiminin yeni bir alan olmasına rağmen özellikle bilgi modelleme ve tanı araçlarında hızlı yenilikler yapılmıştır. Sağlık bilgi sistemlerindeki veri madenciliği tekniklerinin ilk kullanımı 1970'lerde ve daha sonraki yıllarda geliştirilen uzman sistemlerle olmuştur. Uzman sistemlerin tıp alanında güçlü araçlar sunmasına rağmen, bu alandaki verilerin hızlı değişmesi ve uzmanlar arasındaki görüş farklılıkları nedeniyle çok yaygınlaşmamıştırlar. Daha sonraki yıllarda özellikle 1990'lı yıllarda hastaların gelecekteki sağlık durumları ve sağlık alanında yapılan birçok veri madenciliği araştırmalarında hastaların elektronik tıbbi kayıtları ve idari işleri belgeleyen veriler kullanılmaktadır. Bu verilerden yararlanılarak farklı tahminler yapılabilir. Örneğin bunlardan bazıları şunlardır:

- Belirli bir hastalığa sahip kişilerin ortak özelliklerinin tahmin edilmesi
- Tıbbi tedaviden sonra hastaların durumlarının tahmin edilmesi
- Hastane maliyetlerinin tahmin edilmesi
- Ölüm oranları ve salgın hastalıkların tahmin edilmesi [6]

maliyet tahminleri gibi konuları araştırmak için sinir ağları kullanılmaya başlanmıştır [6].

Günümüzde tıbbın gelişmesi ve insanların ortalama yaşam sürelerinin uzaması beraberinde bazı sorunları da getirmiştir. Örneğin birçok insan, kalp hastalıkları, diyabet ve astım hastalıkları gibi kronik hastalıklarla yaşamak zorundadır. Bu hastalıkların hem tıbbi açıdan hem de hastane kaynak ve maliyetleri açısından ele alınarak doğru yönetilmesi

gerekmektedir. Bu noktada bilgi sistemleri üzerinde çalıştırılabilecek klasik sorgulama yöntemleri yeterli gelmemektedir. Veri madenciliği yöntemleri kullanılarak bu sistemlerdeki gizli ve önemli bilgiler keşfedilmelidir. Keşfedilen bu bilgiler hem tıbbi araştırmalar hem de yönetim planları için değerlendirilmelidir.

1.3.1 Veri Setinin Seçilmesi

Çeşitli veritabanları incelendikten sonra kalp hastalığı verileri için en uygun veri seti Makine Öğrenmesi ve Akıllı Sistemler Merkezi adresinde bulunmuştur [12]. En uygun veri seti aranırken nitelik sayısı, örnek sayısı, daha önce kullanılıp kullanılmadığı gibi bilgiler göz önüne alınmıştır. Seçilen kalp hastalığı veri seti 13 adet nitelik ve 270 satır örnek içermektedir ve güvenilir bir karar kuralı oluşturmak için idealdir. Nitelikler aşağıdaki özellikleri içermektedir.

Özellik Bilgi:

1. Yaş
2. Cinsiyet
3. Göğüs ağrısı tipi (4 değerleri)
4. İstirahat kan basıncı
5. Mg / dl serum kolestrol
6. Açlık kan şekeri> 120 mg / dl
7. Dinlenme elektrokardiyografik sonuçları (değerleri 0,1,2)
8. Maksimum kalp hızı
9. Anjine bağlı egzersiz
10. Egzersiz ile oluşturulan st depresyonu
11. Mak. Egzersiz st parçasının eğimini
12. Büyük damarlar (0-3) sayısı
13. Talasemi: 3 = normal; 6 = sabit defekt; 7 = tersinir kusur

Özellikleri türleri :Gerçek: 1,4,5,8,10,12 Sıralı: 11, İkili: 2,6,9 Nominal: 7,3,13

Tahmin edilecek değişken :

1-Kalp hastalığı yok 2- Kalp hastalığı var

1.4 Tıbbi Veriler Üzerinde Twoing Algoritması İle Sınıflandırma

Bir veri seti CART ile sınıflandırılırken iki yöntem kullanılabilir. Birincisi veri setini ikiye bölmek, ikincisi ise sınıf niteliğini ikiye bölmek. Bu uygulamada kalp hastalığını sınıflandırmak için veri setinin ilk 135 satırı eğitim kümesi için ayrılmıştır.

1.4.1 Adım 1

Adım 1.a: Aday Bölünmeler

Twoing algoritmasını uygulamak için, niteliklerin her bir değeri için iki ayrı dizi oluşturulur. Burada s aday bölünmenin her bir satırını ifade etmektedir. Örneğin Yaş<=53 olarak alınırsa bu sol taraf dizisinin elemanı olacaktır. Geriye kalan Yaş>53 sağ taraf dizi elemanını oluşturur. İki diziden sol tarafta bulunanı tSol , sağ tarafta yer alanı ise tSağ dizisi olarak değerlendirilir.

1	Yaş<=55	Yaş>55	14	Anjin=0	Anjin=1
2	Cinsiyet=1	Cinsiyet=0	15	ST Depresyonu<=2,1	ST Depresyonu>2,1
3	Göğüs Ağrısı Tipi=1	Göğüs Ağrısı Tipi ∈ {2,3,4}	16	ST Eğimi=1	ST Eğimi ∈{2,3}
4	Göğüs Ağrısı Tipi=2	Göğüs Ağrısı Tipi {1,3,4}	17	ST Eğimi=2	ST Eğimi {1,3}
5	Göğüs Ağrısı Tipi=3	Göğüs Ağrısı Tipi ∈ {1,2,4}	18	ST Eğimi=3	ST Eğimi ∈{1,2}
6	Göğüs Ağrısı Tipi=4	Göğüs Ağrısı Tipi {1,2,3}	19	Büyük Damarlar=0	Büyük Damarlar {1,2,3}
7	Kan Basıncı<=147	Kan Basıncı>147	20	Büyük Damarlar=1	Büyük Damarlar ∈ {0,2,3}
8	Kolestrol<=345	Kolestrol>345	21	Büyük Damarlar=2	Büyük Damarlar {0,1,3}
9	Açlık Kan Şekeri=0	Açlık Kan Şekeri=1	22	Büyük Damarlar=3	Büyük Damarlar ∈ {0,1,2}
10	Elektrokardiyografi=0	Elektrokardiyografi {1,2}	23	Talasemi=3	Talasemi {6,7}
11	Elektrokardiyografi=1	Elektrokardiyografi ∈ {0,2}	24	Talasemi=6	Talasemi ∈{3,7}
12	Elektrokardiyografi=2	Elektrokardiyografi {0,1}	25	Talasemi=7	Talasemi {3,6}
13	Maksimum Kalp Hızı<=128	Maksimum Kalp Hızı>128			

Tablo 1 – Aday Bölünmeler

Adım 1.b: Sol Taraf Olasılıklarının Hesaplanması

Eğitim verisi için toplam 270 örnekten ilk yarısı olan 135 örnek kullanılmıştır.

Yaş<=55 için Hesaplamalar ;

Ek-A'daki her bir nitelik değerinin Tablo 1'de Yaş niteliği içindeki tekrar sayılarını belirlemek gerekir. Örneğin Yaş<=55 değerini Ek- A'da Yaş sütununda 64 kez tekrar edildiği görülmektedir. Eğitim kümesinde 135 satır yer almaktadır. Bu durumda Yaş<=55 elde etme olasılığı olan PSol değeri şu şekilde hesaplanır:

P_{Sol}= 64/135 = 0,474

Şimdi P(j/tSol) değerini hesaplanır. Burada j sınıfları gösterir. Sınıf isimli sınıf niteliğinin 1 ve 2 biçiminde iki değeri vardır. O halde $P(1/t_{Sol})$ ve $P(2/t_{Sol})$ değerlerinin hesaplanması gerekmektedir.

$P(1/t_{Sol})$= 42/64 = 0,656
$P(2/t_{Sol})$= 22/64 = 0,344

elde edilir. Bu hesaplamalar Tablo 1'deki tüm aday bölünmeler için tekrarlanırsa aşağıdaki tablo elde edilir:

Aday Bölünme	t_{Sol} kayıt sayısı	P_{Sol}	1 sayısı	2 sayısı	$P(1\|t_{Sol})$	$P(2\|t_{Sol})$
1	64	0,474	42	22	0,656	0,344
2	89	0,659	38	51	0,427	0,573
3	9	0,067	7	2	0,778	0,222
4	23	0,17	19	4	0,826	0,174
5	34	0,252	27	7	0,794	0,206

Tablo 2 – Sol Taraf Olasılıkları (İlk 5 Satır)

Adım 1.c: Sağ Taraf Olasılıklarının Hesaplanması

Yaş>55 için hesaplamalar ;

Yaş>55 değerlerinin eğitim kümesi içindeki tekrar sayılarını belirlememiz gerekiyor. Ek-A'da Yaş sütununda 71 kez tekrar edildiği görülmektedir. Eğitim kümesinde 135 satır yer almaktadır. Bu durumda Yaş>55 elde etme olasılığı olan PSağ değeri şu şekilde hesaplanır:

$P_{Sağ}$= 71/135 = 0,526

Eğitim kümesinde Yaş>53 değerlerinin yer aldığı satırları göz önüne alınır. Bu satırlardan kaç tanesinde 1 kaç tanesinde 2 sınıf değerlerinin var olduğunu belirlemek gerekir. Yani $P(1,t_{Sağ})$ ve $P(2,t_{Sağ})$ koşullu olasılık değeri hesaplanır.

$P(1,t_{Sağ})$= 31/71 = 0,437
$P(2,t_{Sağ})$= 40/71 = 0,563

Benzer biçimde diğer satırlarda hesaplamalar yapılırsa tablo 3'ün elde edildiği görülür.

Aday Bölünme	$t_{Sağ}$ kayıt sayısı	$P_{Sağ}$	1 sayısı	2 sayısı	$P(1\|t_{Sağ})$	$P(2\|t_{Sağ})$
1	71	0,526	31	40	0,437	0,563
2	46	0,341	35	11	0,761	0,239
3	126	0,933	66	60	0,524	0,476
4	112	0,83	54	58	0,482	0,518
5	101	0,748	46	55	0,455	0,545

Tablo 3 – Sağ Taraf Olasılıkları (İlk 5 Satır)

Adım 1.d: Uygunluk Ölçütünün Hesaplanması

Uygunluk ölçütü eşitlik 4'daki gibi hesaplanır [22];

$$\Phi(s/t) = 2P\ \ P\ \check{g} \sum\ \ P\ j/t\ -P\ j/t\ \ \check{g} \qquad (4)$$

Tablo 2 ve Tablo 3'te elde edilen değerleri burada yerine yazarak her satır için uygunluk ölçütü hesaplanır. Bu t düğümünde Yaş<=53 ve Yaş>53 biçimindeki ilk aday bölümleme için söz konusu hesaplamayı sadece birinci satır için yapılır. Burada s=1 olarak kabul edilir. Φ(1\t)=2(0.407)(0.593)[|0.673-0.450|+|0.327-0.550|]=0,108

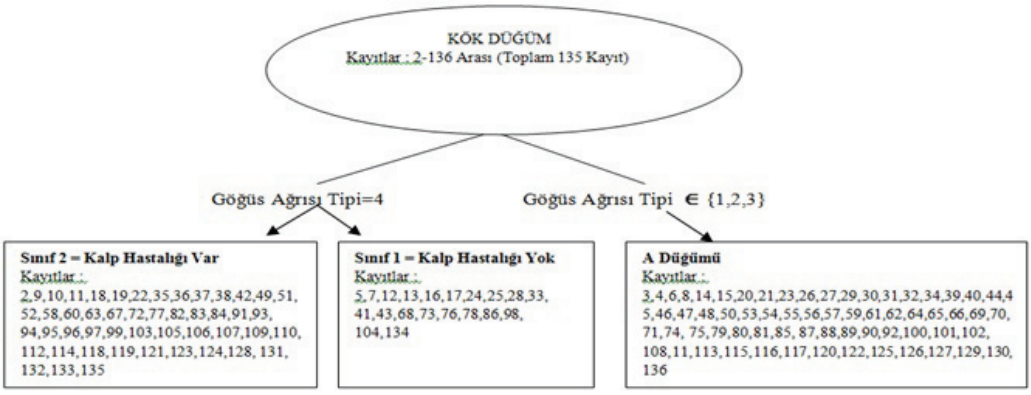
Burada belirtilen hesaplamalar diğer tüm satırlar için benzer biçimde yapılır. Sonuç olarak tablo 4 elde edilir.

Aday Bölünme	P_{Sol}	P_{Sag}	$2P_{Sol}P_{Sag}$	$\Phi(s\|t)$
1	0,474	0,526	0,499	0,219
2	0,659	0,341	0,449	0,3
3	0,067	0,933	0,125	0,064
4	0,17	0,83	0,282	0,194
5	0,252	0,748	0,377	0,256

Tablo 4 – Her bir aday bölüm için $\Phi(s/t)$ değerleri (İlk 5 Satır)

Tablo 4 üzerinde Φ(s/t) sütununda en büyük değer 6. satır üzerinde yer alan 0,513 değeridir. Bu değer en büyük uygunluk ölçütü olarak seçilir. Tablo 1 de 6. satırda birinci bölünmede Göğüs Ağrısı=4 yer aldığına göre, Ek-A'da Göğüs Ağrısı niteliği içinde 4 değerleri araştırılır. Bu değerler aşağıda karar ağacında ayrılmıştır. Bu durumda, eğitim serisinde kök düğümden itibaren nasıl bir ayrım yapılacağı belli olmuştur. Bu ayrım şekil 3'te karar ağacında görülmektedir.

Adım 1.f : Karar Ağacı



Şekil 3: Başlangıç bölünmesi ardından elde edilen karar ağacı.

4 Adım Sonunda Elde Edilen Karar Ağacı

1.adımdaki karar ağacından sonra sınıfları belli olan kayıtlar tablodan çıkarılarak 2. Adıma geçilmiş ve 1. Adımdaki işlemler tekrar edilerek karar ağacı oluşturulmuş, sınıfları belli olmayan kayıtlar tablodan çıkarılarak 3. Adıma geçilmiştir. Aynı işlemler tekrar edilerek 3. Adım ve 4. Adım uygulanmıştır. 4 adım sonunda sınıflandırma işlemi tamamlanmıştır. Şekil 4'da elde edilen karar ağacına göre sınıfı belli olmayan kayıt kalmadığı için sınıflandırma işlemi bitmiştir. Elde edilen karar ağacına göre karar kuralları oluşturulmuştur.

1.4.5 Kural Tablosu

Elde edilen karar ağacına uygun olarak aşağıdaki kural tablosu düzenlenebilir:

Kural 1 :

Eğer Göğüs Ağrısı Tipi=4 ise Sınıf=2 (Kalp Hastalığı Var) veya Sınıf =1 (Kalp Hastalığı Yok)

Kural 2 :

Eğer Göğüs Ağrısı Tipi =1 veya 2 veya 3 ise ve Eğer Göğüs Ağrısı Tipi=2 ise Sınıf=2 (Kalp Hastalığı Var) veya Sınıf=1 (Kalp Hastalığı Yok)

Kural 3 :

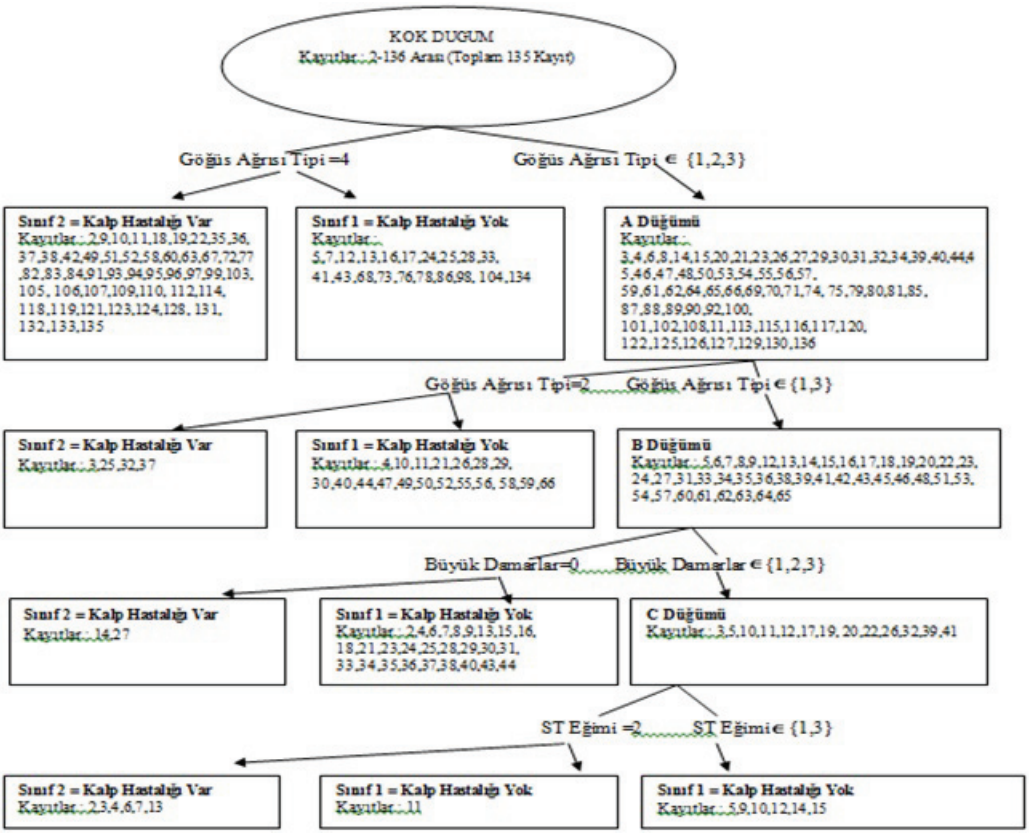
Eğer Göğüs Ağrısı Tipi=1 veya 3 ise ve Eğer Büyük Damarlar=0 ise Sınıf=2 (Kalp Hastalığı Var) veya Sınıf=1 (Kalp Hastalığı Yok)

Kural 4 :

Eğer Büyük Damarlar=1 veya 2 veya 3 ise ve Eğer ST Eğimi=2 ise Sınıf=2 (Kalp Hastalığı Var) veya Sınıf=1 (Kalp Hastalığı Yok)

Kural 5 :

Eğer Büyük Damarlar=1 veya 2 veya 3 ise ve Eğer ST Eğimi=1 veya 3 ise Sınıf=1 (Kalp Hastalığı Yok)



Şekil 4 - Başlangıç bölünmesi ardından elde edilen karar ağacı

2. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde en çok bilgi ihtiyacı olan araştırma alanları sağlık ve tıptır. Veri Madenciliği, sağlık ve tıp alanındaki büyük veritabanlarından değerli bilgileri ortaya çıkartarak, hem tıp açısından hem de hizmet kalitesinin artırılması açısından büyük katkılar sağlar. Günümüzde uluslararası ortak projeler kapsamında geliştirilen ve veri setlerinin saklandığı veritabanları, bu veritabanlarına erişim ve veri madenciliği sistemleri de klinik araştırmaların önemli bir parçası haline gelmişlerdir.

Bu çalışmada kalp hastalığı veri seti kullanılarak kalp hastalığı twoing algoritması ile sınıflandırılmış ve karar kuralları oluşturulmuştur. Yaş, cinsiyet, göğüs ağrıları, kalp atış hızı, kan şekeri, talasemi gibi niteliklerin kalp hastalığının belirtisi olup olmadığı araştırılmıştır. 135 satırdan oluşan örnekte oluşturulan karar kurallarına göre belirtilen niteliklerin kalp hastalığı belirtisi olup olmadığı sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmaya göre göğüs ağrısı, büyük damarlar ve st eğimi gibi niteliklerin tiplerine göre kalp hastalığı belirtisi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Büyük damarlar özelliği en büyük bilgi kazancını sağladığı için ağacın kökünde yer alacak özellik olarak seçilir. Bu özellik en ayırt edici özellik olarak bulunmuştur. Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda, bu çalışma sonucu elde edilen bilgilere göre bir adım ileriye gidilebilir ve daha net belirtiler elde edilebilir. Kalp hastalığı verileri twoing algoritması ile sınıflandırılmıştır. Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda

aynı veri seti kullanılarak gini algoritması ile sınıflandırılıp karşılaştırma yapılabilir.

3. Kaynaklar

[1] Delavari, N.,Beıkzadeh, M. R. ve Phon- Amnuaısuk, S., "Application of Enhanced Analysis Model for Data MiningProcesses in HigherEducationalSystem", IEEE ITHET 6th Annual International Conference, JuanDolio, DominicanRepublic, F4B/1-6, 2005.

[2] Dunham, M. H., Data Mining: Introductoryand Advanced Topics, Prentice-Hall, UpperSaddleRiver, NJ, USA, 2003.

[3] Gıudıcı, P.,Applied Data Mining: Statistical Methodsfor Business andIndustry, John Wiley&Sons, West Sussex, England, 2003.

[4] Han, J., Kamber, M., "Data Mining: ConceptsandTechniques", Morgan Kaufmann, 2006.

[5] Kantardzic, M., "Data Mining: Concepts, MethodsandAlgorithms", Wiley, 2003.

[6] Kudyba, S., "Managing Data Mining", CyberTech Publishing, 2004, 146-163

[7] Li, Q. ve Khosla, R., "PerformanceOptimization of Data Mining Applications Using a Multi- layered Multi-agent Data Mining Architecture", CIMSA 2005 – IEEE International Conference on ComputationalIntelligenceforMeasurementSyste msand Applications, GiardiniNaxos, Italy, 227-231, July, 2005.

[8] Microsoft(2006), Microsoft Research, Data Mining: Efficient Data Exploration and-Modeling, http://research.microsoft.com/dmx/DataMining, (12.05.2006).

[9] Özkan, Y., "Veri Madenciliği Yöntemleri", Papatya Yayıncılık Eğitim, 2013.

[10] Tsai, C. Y. ve Tsaı, M. H., "A Dynamic Web Service based Data MiningProcessSystem", Proceedings of TheFifth International Conference on Computerand Information Technology (CIT'05), Washington, DC, USA, IEEE ComputerSociety, 1033-1039, 2005.

[11] U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Symth, P. "From Data Miningto Knowledge Discover y in Databases", AI Magazine, 17(3), 37-54, 1996.

[12] http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Statlog+%28Heart%29- Makine Öğrenmesi ve Akıllı Sistemler Merkezi

4. Ekler

Ek-A : Uygulamada kullanılacak eğitim tablosu-Adım 1 için (İlk 5 satır)

Sıra	Yaş	Cinsiyet	Göğüs ağrısı tipi	Hareketsiz kan basıncı	Serum kolestrol	Açlıktan şekeri	Elektrokardiyografi	Maksimum kalp hızı	Anjine bağlı egzersiz	ST depresyonu	ST eğimi	Büyük damarlar	Talasemi	Sınıf
1	70	1	4	130	322	0	2	109	0	2,4	2	3	3	2
2	67	0	3	115	564	0	2	160	0	1,6	2	0	7	1
3	57	1	2	124	261	0	0	141	0	0,3	1	0	7	2
4	64	1	4	128	263	0	0	105	1	0,2	2	1	7	1
5	74	0	2	120	269	0	2	121	1	0,2	1	1	3	1

Kaynak : http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Statlog+%28Heart%29

Ek-B : 3. Adımdan Sonra Elde Edilen Yeni Eğitim Kümesi – Adım 4 için (İlk 5 Satır)

Sıra	Yaş	Cinsiyet	Göğüs Ağrısı Tipi	Kan Basıncı	Kolestrol	Açlık Kan Şeleri	Elektrokardiyografi	Maksimum kalp hızı	Anjin	ST Depresyonu	ST Eğimi	Büyük Damarlar	Talasemi	Sınıf
1	56	1	3	130	256	1	2	142	1	0,6	2	1	6	2
2	61	1	1	134	234	0	0	145	0	2,6	2	2	3	2
3	58	1	3	112	230	0	2	165	0	2,5	2	1	7	2
4	71	0	3	110	265	1	2	130	0	0	1	1	3	1
5	57	1	3	128	229	0	2	150	0	0,4	2	1	7	2

Kelebek Görüntülerin Sınıflandırılması için Bir İçerik Bazlı Görüntü Erişim Sistemi

Yılmaz Kaya[1], Lokman Kayci[2]

[1] Baş yazar, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Siirt Üniversitesi, Siirt

[2] Biyoloji Bölümü, Siirt Üniversitesi, Siirt

yilmazkaya1977@gmail.com , lokmankayci@mynet.com

Özet: Kelebekler kendi aralarında sınıflandırılırken öncelikle kelebeklere ait kanat, baş, anten gibi dış morfolojik özelliklerine göre sınıflandırılır. Dış morfolojik özelliklerine göre sınıflandırmanın gerçekleştirilemediği durumlarda teşhis için genital özelliklerin incelenmesi gerekir. Kelebeklerin genital yapılarının incelenmesi farklı kimyasal maddeler ve yöntemler uygulanarak sağlanabilir. Bu işlemler ancak belli maliyetlerle gerçekleştirilebilir. Ayrıca genital preparatların hazırlanması belli aşamalar gerektirdiği için zaman alıcıdır. Bu çalışmada kelebek teşhisi için klasik teşhis yöntemlerine alternatif web tabanlı bir içerik tabanlı görüntü erişim (İTGE) görü sistemi önerilmiştir. Çalışmada *Papilinidae, Pieridae* ailelerinin *38* kelebek türüne ait 380 görüntü kullanılmıştır. Kelebeklerin karşılaştırılması için yapısal benzerlik indeks metodu (structural similarity index measurement (SSIM)) kullanıldı. Elde edilen sonuçlara göre önerilen yöntemin kelebek görüntülerin sınıflandırılmasında önemli başarı gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: kelebek sınıflandırma, yapısal benzerlik ölçütü, bilgisayarla görü, örüntü tanıma

1-Giriş

Kelebek ve güveler takımı, sahip olduğu 170.000 den fazla türüyle böcekler arasındaki en zengin takımlardan biridir. Türkiye, 5000'den çok *Lepidopter* türü ile bölgenin zengin ülkeleri arasında sayılır [1]. Kelebeklerde kanat şekilleri, desen ve renkler son derece büyük farklılıklar gösterir. Öyle ki, bu özellikler ilk bakışta çoğu defa türlerin ayrımında önemli rol oynarlar. Türler içinde sınırlı kaldığı sürece bu tip özellikler taksonomik karakterler olarak kullanılırken, bazen birbirine dıştan çok benzeyen türlerin ayrımında, bilhassa bireyin dış genital organlarının yapısal özelliklerinin incelenmesine ihtiyaç duyulur [1].

Bu çalışmanı amacı, kelebek kanatlarındaki doku, desen yapılarını kullanarak kelebekleri otomatik sınıflandıran bir web tabanlı içerik tabanlı görüntü erişimi (İTGE, content-based image retrieval =CBIR) görü sistemi geliştirmektir. Bilgi yığınları arasında doğru bilgiye ulaşılmaya çalışılmaktadır. Görsel bilgiler ile görüntülerin sorgulanması içerik İTGE olarak isimlendirilir [2,3]. İTGE sistemler, iki görüntü arasındaki renk, desen, doku gibi özellikleri karşılaştırarak görüntüleri bir benzerlik ölçütü ile ayırmaktadır[4].

Desen, bir görüntüde piksel ton uzaysal değişimini belirten ve farklı alanlarda sayısal görüntülerin sınıflandırılmasında kullanılabilen yapılardır [5]. Kelebek kanat desenleri farklı türlerde farklı renk, parlaklık, desende olabilir. Dolayısıyla bilgisayar görüsü yöntemlerinde kanat desenleri matematiksel olarak ifade edilebilirler. Benzerlik yöntemleri dokusal özellikler işleyen yöntemlere göre daha basit, hızlı ve insan görme sistemine (Human Vision System=HVS) daha yakın olduklarından [6] dolayı kelebeklerin karşılaştırılması için yapısal benzerlik indeksi (YBİ, Structural Similarity Index Measurement, SSIM) kullanılmıştır. YBİ, iki görüntüye ait parlaklık, kontrast, ve yapı özelliklerini karşılaştırarak iki görüntü

arasında bir benzerlik indeksi oluşturmaktadır [7]. YBİ, Wang ve arkadaşları tarafından önerilmiş olup bir çok problemde başarılı bir şekilde kullanılmıştır [8]. Çalışmada 38 farklı türe ait 380 kelebek görüntüsü kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre geliştirilen İTGE sisteminin kelebek türünün tespitinde önemli başarı sağladığı görülmüştür.

2. Veri Seti

Çalışma ile ilgili inceleme materyali Van, Erek Dağı'nda toplanmıştır. Kelebekler arazide tül atrap kullanılarak yakalanmıştır. Etil asetat içeren kavanozlarda öldürüldükten sonra önceden hazırlanmış özel zarflarının içerisine gerekli toplama bilgilerini içeren etiketiyle birlikte konmuştur. Örnekler standart müze materyali şeklinde hazırlanmak üzere germe tahtalarında gerilerek kurutulmuştur. Türlerin teşhisinde çeşitli el kitapları, revizyon çalışmaları ve karşılaştırma materyalleri kullanılmıştır. Teşhiste kullanılan yayınlar alfabetik sıraya göre şu yazarlara aittir: [9,10,11,12]. Bu çalışmada *Papilinidae, Pieridae* kelebek ailelerinin Şekil 1'de gösterilen 38 türü kullanılmıştır.



Şekil 1: Örnek kelebek görüntüleri

3. Yapısal Benzerlik Indeksi Ölçütü (Structural Similarity Index Measurement)

Bu yöntem, iki görüntüye ait parlaklık, kontrast ve yapı denilen 3 özniteliğin karşılaştırılmasına dayanmaktadır [8]. Bu yöntemde parlaklık (luminance) (L), kontrast (contrast) (c), ve yapı (structure) (s) özellikleri birbirinden bağımsız olarak elde edilmektedir. *x* ve *y* birer görüntü olmak üzere YBİ ölçütü aşağıdaki eşitlik ile elde edilmektedir.

$$SSIM(x,y) = f(l(x,y)\ c(x,y)\ s(x,y)) \quad (1)$$

burada $l(x,y)$ parlaklık karşılaştırma fonksiyonu olup eşitlik 2 ile elde edilmektedir. [8];

$$l(x,y) = \frac{2\mu_x\mu_y + c_1}{\mu_x^2 + \mu_y^2 + c_1} \quad (2)$$

burada, $c_1 = (K_1 L)^2$, K_1 küçük bir sabit değer ($K_1 < 1$) ve L ise piksel dağılım ölçütüdür.

$c(x,y)$, kontrast karşılaştırma fonksiyonu:

$$c(x,y) = \frac{2\sigma_x\sigma_y + c_2}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + c_2} \quad (3)$$

burada, $c_2 = (K_2 L)^2$, K_2 küçük bir sabit değer ($K_2 < 1$)ve L ise piksel dağılım ölçütüdür.

$s(x,y)$, yapı karşılaştırma fonksiyonu;

$$s(x,y)=\frac{s_{xy}+c_3}{s_x s_y+c_3} \quad (4)$$

Son olarak YBİ ölçütü aşağıdaki eşitlik ile elde edilmektedir [13]:

$$YBİ(x,y)=[l(x,y)^{\alpha}.c(x,y)^{\beta}.s(x,y)^{\gamma}] \quad (5)$$

burada, $\alpha>0, \beta>0$ ve $\gamma>0$

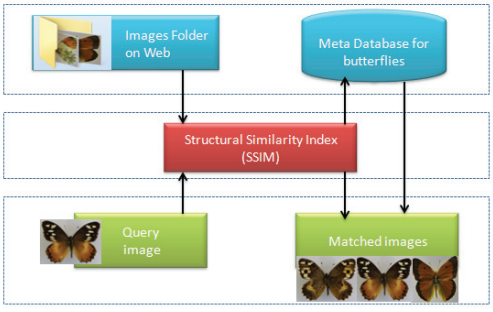
Eğer $\alpha=\beta=\gamma=1$ ve $c_3=c_2/2$, ise;

$$YBİ(x,y)\frac{(2m_x m_y+c_1)(2s_{xy}+c_2)}{(m_x^2+m_y^2+c_1)(s_x^2+s_y^2+c_2)} \quad (6)$$

dir. Burada x,y karşılaştırılan görüntüler, m_x, s_x ve s_{xy} tahmin edilen görüntüye ait piksel yoğunluk ortalaması, standart sapmasını ve ortak varyansı belirtmektedir.

4. Geliştirilen ITGE Sistemi

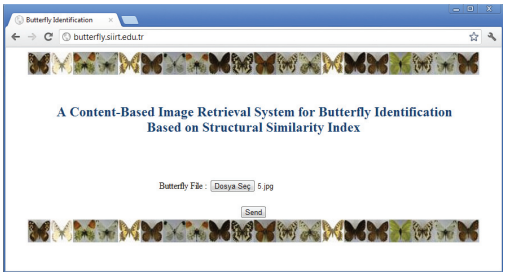
Bu çalışmada geliştirilecek İTGE sistemine ait diyagram şekil 2'te gösterilmiştir. Sistemin çalışma aşamaları aşağıdaki basamaklarda özetlenmiştir.



Şekil 2: Kelebek teşhisi için İTGE sistemi

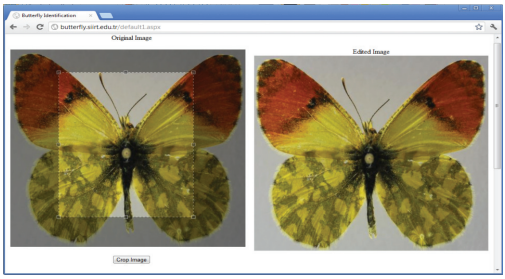
Kelebek teşhisi için geliştirilen ITGE sistem aşamaları:

İnternet kullanıcısı web üzerinden geliştirilen şekil 2'de gösterilen web sayfasına giriş yapar.



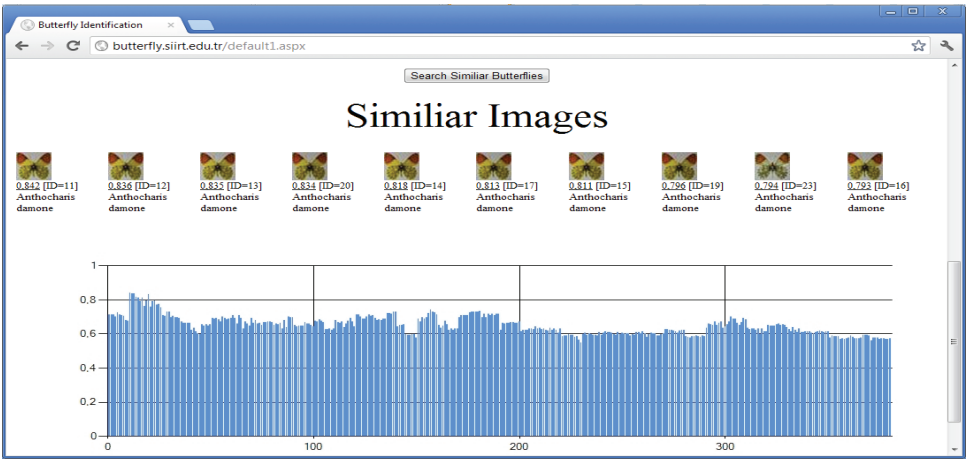
Şekil 3: Teşhis edilecek kelebek görüntüsünün seçimi.

Kullanıcı teşhis edilecek görüntüyü web sayfasına yükledikten sonra ilgili alanın belirlenmesi için kırpma işlemi gerçekleştirilir (Şekil 4). Kırpma işlemi, görüntü üzerindeki gereksiz alanların atılması için performans açısından önem arz etmektedir.



Şekil 4: İlgilenilen alanın belirleme aşamasına örnek.

3) Kelebek görüntüsünden gereksiz alanlar atıldıktan sonra "Benzer Kelebek Görüntülerini Ara" düğmesi tıklanarak arama işlemi başlatılır. Geliştirilen İTGE sistemi sorgulanan görüntüsünün benzediği en iyi 10 kelebek görüntüsünü göstermektedir (Şekil 5).



Şekil 5: Sorgu görüntüsüne benzeyen görüntülerin listesi.

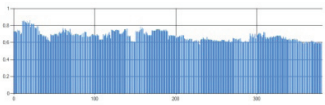
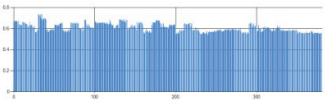
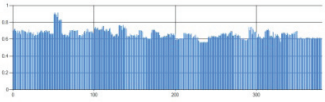
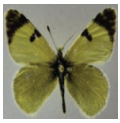
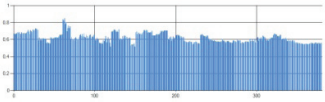
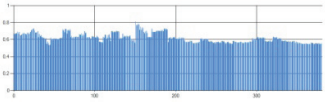
5. Sonuçlar

Bu çalışmada yapısal benzerlik metodu kullanılarak bir ITGE sistemi geliştirilmiştir. Yapısal benzerlik metodu iki görüntünün parlaklık, kontrast ve yapı bileşenlerine bağlıdır. Çalışmada 38 farklı kelebek türüne ait 380 görüntü kullanıldı. Rastgele seçilen görüntülerin benzerlik gösterdiği görüntülerin listesi Tablo 1'de verilmiştir. Benzerlik ölçütü değerleri histogramlar şeklinde gösterilmektedir.

Rasgele seçilen 8 adet kelebek görüntüleri için denemeler gerçekleştirildi. Tablo 1'de görüldüğü gibi sorgulanan görüntülerin veri tabanında bulunan görüntüler ile benzerlik değerleri 0,655 ve 0,917 arasında değişmiştir. Histogramlara bakıldığında sorgulanan kelebek görüntülerin benzerlik gösterdiği görüntüler arasında benzerlik ölçütünün yüksek çıktığı, benzerlik göstermedikleri görüntüler ile aralarında benzerlik ölçütünün düşük çıktığı görülmektedir. E4, E5, E7, ve E8 deneyleri için yanlış kelebekler de sorgulanmıştır. Ancak tüm deneylerde ilk listelenen kelebekler doğru görüntüler olduğu görülmektedir.

6. Tartışma

Görüntü bazlı arama uygulamaları günümüzde önem kazanan hizmetler olmaktadır. Günümüzde iki yaklaşım söz konusu, birincisi görüntüye ait metinsel meta bilgilere dayanan yöntemler iken, diğer görüntü içeriğini değerlendiren yöntemlerdir. Görüntülere ait görsel özelliklerin kullanılarak arama işlemleri gerçekleştiren sistemlere içerik tabanlı görüntü erişimi (İTGE) sistemler olarak isimlendirilmektedir. Bu çalışmada, kelebek teşhisi için YBİ benzerlik yöntemi kullanılarak bir İTGE sistemi geliştirildi. Kelebek görüntülerin kanat desenleri, renkleri ilk etapta kelebek teşhisi için kullanılmaktadır. Ancak her zaman bu yöntem başarılı olamamaktadır. Bu yüzden klasik yöntemlere alternatif yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Literatüre bakıldığında bilgisayar destekli yöntemlerin yeterince kullanılmadığı görülmektedir. Bu çalışmada otomatik tanıma işlemi gerçekleştiren bir bilgisayar görü sistemi önerilmiştir. Çalışmada yapılan 8 farklı deneyde sonuçların başarılı olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak YBİ yöntemi kullanılarak geliştirilen İTGE sistemi kelebek görüntülerin teşhisinde önemli başarı sağladığı ve benzer uygulamalar için kullanılabileceği öngörülmektedir.

Deney No	Sorgulanan Görüntü	Benzer görüntü ve SSIM değeri					Benzerlik Histogramı
E1	 Anthocharis damone	 0,861	 0,858	 0,853	 0,852	 0,849	
E2	 Aporia crataegi	 0,739	 0,735	 0,727	 0,725	 0,698	
E3	 Colias crocea	 0,917	 0,914	 0,896	 0,896	 0,887	
E4	 Euchloe penia	 0,849	 0,835	 0,826	 0,80	 0,730 *	
E5	 Pontia callidice	 0,812	 0,788	 0,777	 0,773	 0,768 *	
E6	 Papilio machaon	 0,861	 0,861	 0,857	 0,826	0,817	
E7	Chazara bischoffi	0,702	0,701	0,691	0,550 *	0,553 *	
E8	Pseudochazara beroe	0,655	0,652	0,552 *	0,548 *	0,539 *	

Tablo 1: Rastgele seçilen kelebek görüntülerin benzerlik gösterdiği görüntüler
*Yanlış sınıflandırılan görüntüler

Teşekkür:
Bu çalışma, Siirt Üniversitesi Bilimsel araştırma Projeleri Başkanlığı (SİÜBAPB) tarafından desteklenmiştir. Proje no: 2013-SİÜMÜH-M1.

Referanslar

L. Kayci, "Erek Dağı (Van) Papilionoidea ve Hesperioidea Ekolojisi ve Faunası Üzerine Araştırmalar (Lepidoptera)", Priamus Supplement, Vol. 6,pp. 1-47, 2007.

X. R. Marcela, H.B. Pedro, J.T. Caetano, M.A. Paulo, A.R. Natalia, J.M. Traina, "Supporting content-based image retrieval and computer-aided diagnosis systems with association rule-based techniques", Data & Knowledge Engineering, Vol. 68, pp. 1370–1382, 2009.

K. Yuan, Z. Tian, J. Zou, Y. Bai, Q. You, "Brain CT image database building for computer-aided diagnosis using content-based image retrieval", Information Processing and Management, Vol. 47, pp. 176–185, 2011.

Y. Liu, D. Zhang, G. Lu, W. Ma, „A survey of content-based image retrieval with high-level semantics", Pattern Recognition, Vol. 40, pp. 262 – 282, 2007.

W. Y. Ma, B.S. Manjunath, "A texture thesaurus for browsing large aerial photographs", Journal of the American Society for Information Science, Vol. **49**(7), pp. 633-648, 1998.

J. R. Bach, "A visual information management system for the interactive retrieval of faces", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**,** Vol**. 5**(4), pp. 619-628, 1999.

L. Chaofeng, C. B. Alan, "Content-partitioned structural similarity index for image quality assessment", Signal Processing,Image Communication, Vol. 25, pp. 517–526, 2010.

Z. Wang, A.C. Bovik, H.R. Sheikh, E.P. Simoncelli, "Image Quality Assessment: From Error Visibility to Structural Similarity", IEEE Transactions On Image Processing, Vol. 13(4), pp. 600-612, 2004.

F. Carbonell, "C ontribution a la connaissance du genre Agrodiaetus Hübner (1822), position taxinomique d'Agrodiaetus anticarmon Koçak, 1983 (Lepidoptera, Lycaenidae) " Linneana Belgica, Vol. 16 (7),pp. 263-265, 1998.

H. Paul, G. Ryan, "The Promise of DNA Barcoding for Taxonomy", Systmtc. Biolgy, Vol. 54 (5), pp. 852-859, 2005.

P.Skala, "New taxa of the genus Hyponephele MUSCHAMP, 1915 from Iran and Turkey (Lepidoptera, Nymphalidae)", Linneana Belgica, Vol. 19 (1), pp. 41-50, 2003.

T. Tolman, "Butterflies of Britain and Europe. Harper Collins Publishers, London. 320 (1997).

Z. Wang, A.C. Bovik, "A universal image quality index", IEEE Signal Processing Letters, Vol. 9, pp. 81–84, 2002.

Web Tabanlı Laboratuvarlar

Ebru Yılmaz İnce, Akif Kutlu
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Isparta
ebruince@sdu.edu.tr, akifkutlu@sdu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada web tabanlı laboratuvarlar hakkında yapılan çalışmaları incelemek amacıyla, nitel veri analizi yöntemlerinden özel durum araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma verileri doküman metodu ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda web tabanlı laboratuvarlar incelendiğinde, sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarlar olmak üzere iki farklı web tabanlı laboratuvar türüne ulaşılmış, yapılan çalışmalar incelenerek bu web tabanlı laboratuvar türlerinde kullanılan bilgisayar yazılımları, bilgisayar programları, ağ teknolojileri, veri tabanı yazılımları ve donanımlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Web Tabanlı Laboratuvarlar, Sanal Laboratuvarlar, Uzaktan Kontrollü Laboratuvarlar.

Web Based Laboratories

Abstract: In this study to examine studies about web based laboratory case study was used which is methods of qualitative data analysis and documentation method was used as a method of data collection. As a result of the research according to analysis of web-based laboratories achieved in two different type of web-based laboratory including virtual laboratories and remote access and computer software, computer programs, network technologies, database software, and hardware are presented in tables which were used in these types of web-based laboratory.

Keywords: Web Based Laboratory, Virtual Laboratory, Remote Laboratory.

1. Giriş

Teknolojik gelişimler ve eğitim sistemindeki gelişmeler kişileri değişime ayak uydurmaya ve yeni bilgiler edinmeye zorlamaktadır. Bu öğrenme sürecinin hayat boyu devam etmesinin sağlanması örgün öğretim harici yeni öğretim türlerinin ihtiyacı ortaya çıkmış ve bunlardan biri uzaktan eğitimdir

Günümüzde internet teknolojisinin imkânları sayesinde, uzaktan eğitim internet vasıtasıyla kişilere zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın öğretim imkânı sunmaktadır. Uzaktan eğitim kapsamında geliştirilen eş zamansız (asenkron) dersler uzaktan eğitim standartlarına uygun olarak web sayfalarına gömülen ders içerik metinleri, ders içeriğine uygun videolar ve animasyonlardan oluşmaktadır. Eş zamanlı dersler ise uzaktan eğitim öğrencilerinin ilgili okul uzaktan eğitim dersine kendi kullanıcı adı ve şifreleriyle giriş yapmaları ve sonrasında ilgili dersi öğretmeninden eş zamanlı olarak dinlemesi şeklinde olmaktadır.

Örgün eğitimin yetersiz olduğu durumlarda uzaktan eğitim alternatifinin ortaya çıkması gibi, geleneksel laboratuvarların maliyet fazlalığı, istenilen zamanda ve istenilen sayıda deney yapılmaması gibi durumları incelenmiş ve alternatif olarak web tabanlı laboratuvarlar ortaya çıkmıştır.

Web tabanlı laboratuvarlarda öğrenciler, sisteme internet sayfasından ulaşarak daha önceden düzenlenmiş deney ortamında deneylerini

istedikleri zaman istedikleri kadar tekrar ederek uygulayabilmektedir. Bu deney ortamları daha önceden hazırlanmış bilgisayar programlarından veya animasyonlarından oluşuyorsa sanal laboratuvar, gerçek zamanlı ve gerçek donanımlarda deney uygulamasına imkân veriliyorsa uzaktan erişimli laboratuvarlar olarak adlandırılmaktadır.

Bu çalışmada web tabanlı laboratuvar türlerini ve gerçekleştirilmiş web tabanlı laboratuvarların özellikleri incelemek amacıyla, nitel veri analizi yöntemlerinden özel durum araştırması yöntemi, veri toplama metodu olarak da doküman metodu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda geleneksel, sanal ve uzaktan erişimli laboratuvar ın karşılaştırılması yer almaktadır.

2. Kaynak Özetleri

"Uzaktan eğitim, bireylere kendi kendilerine öğrenme imkânını sağlayan, geleneksel eğitimlere göre daha esnek ve birey koşullarına uygulanabilir bir eğitimdir" [1]. Zamandan ve mekândan bağımsız internet tabanlı uzaktan eğitimi Odabaş "gelişmiş teknolojik gereçlerle birbirinden uzak öğrenciler ve eğitim kadrosunun etkileşimli olarak veri alış verişinde bulunması" olarak tanımlanmıştır [2].

İnternet kullanımının yaygınlaşması ile televizyon gibi tek yönlü öğ renme yöntemlerinin uygulandığı iletişim araçlarının yerini karşılıklı etkileşime dayalı olarak elektronik ortamda öğrenme modelleri almıştır. "E-Öğrenme; internet / intranet veya bir bilgisayar ağı bulunan platform üzerinde sunulan, web tabanlı bir eğitim sistemidir." [3]. Eğitimdeki gelişmeler laboratuvarların da çeşitlenmesine yol açmıştır.

Wuttke vd. farklı laboratuvar çeşitlerini laboratuvara erişim çeşitleri yerel/uzaktan ve deney araçları sanal/gerçek başlıklarıyla yerel simülasyon, sanal, geleneksel ve uzaktan erişimli laboratuvarlar olmak üzere (Tablo 1) açıklamıştır [4].

		Laboratuvara erişim	
		Yerel	Uzaktan
Deney Araçları	Sanal	Yerel Simülasyon	Sanal
	Gerçek	Geleneksel	Uzaktan Erişimli

Tablo 1. Laboratuvar çeşitleri

Tablo 1'de belirtilen web tabanlı laboratuvar ın tanımlarını inceleyecek olursak;

"Sanal laboratuvar programları, belirli bir mantık sırası ve matematik kuralları içerisinde işleyen, multimedya, ses, görüntü, film içeren yüksek etkileşimli, eğitsel bilgisayar merkezli araçlardır" [5].

"Uzaktan erişimli laboratuvar, aynı anda sadece bir kişinin internet vasıtasıyla gerçek bir sisteme bağlanarak eş zamanlı deney yapabilmesini sağlayan, deneyin görüntüsünü kamera yardımıyla yararlanıcıya ileten ve deney sonuçlarının bir web sayfası üzerinde görüntülenmesini ya da kaydedilmesini sağlayan laboratuvar ortamıdır. Tasarımın yapısına göre bir yaralanıcı sistemi yönetirken başka yararlanıcılar da sadece deneyi izlemek için sisteme bağlanabilirler" [6].

3. Materyal ve Yöntem

Araştırmada web tabanlı laboratuvarlar hakkında yapılan çalışmaları incelemek amacıyla, nitel veri analizi yöntemlerinden özel durum araştırması yöntemi ve veri toplama metodu olarak da doküman metodu kullanılmıştır.

Özel durum araştırma yöntemi araştırmacının araştırılan olgu, olay ve durumu hakkında etraflıca incelemeye çalışmasıdır ve diğer araştırma yöntemlerinden farkı özel konunun içerisine girmesi ve onu derinlemesine incelemesidir. Doküman metodu "resmi ya da özel kayıtların toplanması, sistematik olarak incelenmesi ve değerlendirilmesinde yararlanılan bir metottur" [7].

4. Araştırma Bulguları

Bu bölümde yer alan sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarlar hakkında Türkiye'de yapılmış çalışmalara Yüksek Öğretim Kurumu'nun tez arşivinden ulaşılmıştır.

4.1. Sanal Laboratuvarlar Hakkındaki Çalışmalar

Araştırmanın bu bölümünde, Şimşek [8], Kasapbaşı [9], Oral [10], Karagöz [11], Tanyıldızı [12], Tuncer [13], Bozkurt [14], Güngör [15], İşgüzar [16], Kiraz [17], Topuz [18], Tatlı [19] ve Ayas [20] tarafından gerçekleştirilen sanal laboratuvar çalışmaları incelenmektedir. Yapılan sanal laboratuvar çalışmalarında kullanılan yazılımlar hakkındaki bilgi Tablo 2'de sunulmuştur.

Yazar:	Yazılım										
	Yazılım Dili						Program				
	Matlab	Visual Basic	C++	C#	Java	OpenGL	Swish	Macromedia Flash	Orcad Capture	Labview	Crocodile Pyysics
Şimşek		+	+								
Kasapbaşı										+	
Oral							+	+		+	
Karagöz											+
Tanyıldızı			+								
Tuncer	+				+						
Bozkurt					+			+			
Güngör									+		
İşgüzar			+		+	+					
Kiraz	+										
Topuz				+							
Tatlı								+			
Ayas			+								

Tablo 2. Sanal laboratuvarlar hakkında Türkiye'deki çalışmalardaki kullanılan yazılımlar

Sanal laboratuvarlarında kullanılan veri tabanı, web ve ağ teknolojileri Tablo 3'de sunulmuştur.

Yazar:	Veri Tabanı		Web			Ağ		
	Access	SQL	HTML	ASP	PHP	TCP/IP	Apache Server	FTP
Şimşek								
Kasapbaşı								
Oral			+	+				+
Karagöz								
Tanyıldızı		+	+	+				+
Tuncer					+		+	
Bozkurt			+					+
Güngör			+					+
İşgüzar			+					+
Kiraz								
Topuz				+				
Tatlı			+					
Ayas								

Tablo 3. Sanal laboratuvarlar hakkında Türkiye'deki çalışmalardaki kullanılan veri tabanı, web ve ağ teknolojileri

4.2. Uzaktan Erişimli Laboratuvarlar Hakkındaki Çalışmalar

Sanal laboratuvarlar deneylerin simülasyonunu gerçek zamanlı olarak oluşturmakta ve sonrasında simülasyon sonucunu kullanıcıya aktarmaktadır. Uzaktan erişimli laboratuvarda ise kullanıcı gerçek bir deney ortamına yerel ağ veya internet üzerinden bağlanarak deneyin sonuçlarını gözlemleyebilmektedir. Bu bölümde Türkiye yapılan uzaktan erişimli laboratuvar çalışmalarından Taşdelen [21], Çetin [22], Azaklar [23], Doğan [24], Irmak [25], Kırlar [26], Yayla [27], Delikanlı [28], Yıldız [29], Tekin [30], Akdoğan [31], Başçıl [32], Çankaya [33] ve Yabanova'nın [34] araştırmalarına yer verilmiştir. Yapılan çalışmalarda kullanılan yazılımlar hakkındaki bilgi Tablo 4'de, kullanılan donanımlar Tablo 5'de, Ağ teknolojileri Tablo 6'da ve veri tabanı ve web teknolojileri Tablo 7'de sunulmuştur.

Yazar	Matlab	Action Script	C++	G	C#	Java script	VHDL	Delphi	Python	Labview	Multisim
Taşdelen					+	+					
Çetin					+						
Azaklar										+	+
Doğan		+						+			
Irmak	+										
Kırlar										+	
Yayla				+						+	
Delikanlı					+						
Yıldız						+					
Tekin	+							+	+		
Akdoğan			+			+					
Başçıl					+		+				
Çankaya	+		+								
Yabanova										+	

Tablo 4. Uzaktan erişimli laboratuvarlar hakkında Türkiye'deki çalışmalardaki kullanılan yazılımlar

	Donanım	
Yazar:	Kart	Deney Seti
Taşdelen	PCICan-D	
Çetin	PCICan-D	
Azaklar	PCI IEEE 488 Interface	
Doğan	Advantech PCI-1711	
Irmak	PowerDAQ	
Kırlar	GPIB (General Purpose Interface Bus)	
Yayla	GPIB	
Delikanlı	PCICan-D	
Yıldız		TEKO SRV-01
Tekin	DS1104	
Akdoğan	ATMega 328	
Başçıl	Altera DE2 (FPGA)	
Çankaya	PCI 1716 DAQ	
Yabanova		Festo Esnek Üretim Sistemi

Tablo 5. Uzaktan erişimli laboratuvarlar hakkında Türkiye'deki çalışmalardaki kullanılan donanımlar

	Ağ						
Yazar	TCP\IP	IIS	CAN	TCP	Uzak Masatistü	Apache	HTTP
Taşdelen			+				
Çetin		+	+				
Azaklar	+						
Doğan							+
Irmak						+	
Kırlar				+			+
Yayla	+						
Delikanlı			+				
Yıldız						+	+
Tekin	+						
Akdoğan	+						+
Başçıl					+		
Çankaya							
Yabanova			+				

Tablo 6. Uzaktan erişimli laboratuvarlar hakkında Türkiye'deki çalışmalardaki kullanılan ağ teknolojileri

Yazar:	**Veri Tabanı**			**Web Yazılımı**			
	MySQL	Access	SQL	HTML	ASP	PHP	Quartus II
Taşdelen			+	+			
Çetin			+		+		
Azaklar							
Doğan	+			+		+	
Irmak	+			+		+	
Kırlar		+			+		
Yayla		+			+		
Delikanlı			+		+		
Yıldız	+					+	
Tekin			+	+	+		
Akdoğan				+			
Başçıl				+			+
Çankaya							
Yabanova							

Tablo 7. Uzaktan erişimli laboratuvarlar hakkında Türkiye'deki çalışmalardaki kullanılan veri tabanı ve web teknolojileri

5. Sonuç ve Öneriler

Araştırmada web tabanlı laboratuvarlar incelendiğinde, sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarlar olmak üzere iki farklı web tabanlı laboratuvar türüne ulaşılmış, yapılan çalışmalar incelenerek bu web tabanlı laboratuvar türlerinde kullanılan bilgisayar yazılımları, bilgisayar programları, ağ teknolojileri, veri tabanı yazılımları ve donanımlar tablolaştırılarak sunulmuştur.

Akın ve Karaköse yaptıkları araştırmada geleneksel laboratuvarların maliyet, kaynak sınırlaması, yetersiz eğitim ve güvenlik konuları açısından sanal laboratuvarlara göre dezavantajlı olduğunu vurgulamıştır [35]. Kırlar sanal laboratuvarların sağladığı faydaları maliyet verimliliği, kullanabilirlik, etkin öğrenme, güvenlik ve idari faydalar (çevrimiçi değerlendirme yapabilme) olarak açıklamıştır [26].

Auer sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarları karşılaştırdığında, uzaktan erişimli laboratuvarlarda gerçek deney düzeneğinin olması ve kullanıcılara gerçek laboratuvar deneyimi sağlanması bakımından sanal laboratuvarlardan üstün olduğunu savunmuştur [36].

Deniz araştırmasında geleneksel laboratuvarı, sanal laboratuvarı ve uzaktan erişimli laboratuvarı; elle tecrübe etme, gerçeklik hissi, his ve gerçek kontrol, deney ve biçim özgürlüğü, öğretmen desteği, teknik destek, erişim zamanları, erişim sınırları, denetleme, ilerleme kontrolü ve eğitimsel yükseltme özellikleri açısından karşılaştırmıştır (Tablo 8) [37].

Özellik	**Geleneksel Laboratuvar Deneyi**	**Sanal Laboratuvar Deneyi**	**Uzaktan Erişimli Laboratuvar Deneyi**
Elle tecrübe etme	Gerçek bir deney gibi hiçbir şey yoktur	Tamamen sanal	Gerçekliğe çok yakın
Gerçeklik hissi	Yüksek	Düşük	Orta derecede yüksek (bir kamera kullanıldıysa)
His ve gerçek kontrol	Yüksek	Orta derecede yüksek	Orta derecede yüksek
Deney ve biçim özgürlüğü	Sonuca bağlanmamış (açık bırakılmış) deney mümkündür. Laboratuvar hizmetleriyle sınırlıdır	Programın imkânları ile sınırlıdır	Laboratuvarda önceden ayarlanan seçenekler ile sınırlıdır
Öğretmen desteği	Genellikle laboratuvar veya ofis saatleri esnasında mevcuttur	Öğrenciler, soruları e-postayla gönderebilir, Asistanlar veya uzmanlar destek verebilir	
Teknik destek	Teknisyen müsaitliği	Öğrenci isteklerini e-postayla gönderebilir	
Erişim zamanları	Sömestr zaman çizelgesiyle sınırlı	Kurulan konfigürasyon ile sınırlıdır	
Erişim sınırları	Öğrenciler bir laboratuvar periyodunda deneyleri tamamlar	Hiçbir sınır yoktur; diğer kullanıcılar deneylerde olduğu zaman kuyrukta beklenir	
Denetleme	Laboratuvar asistanları sorular için bulunabilir	Sohbet yazılımını ve e-posta kullanılarak tartışmalara katılınabilir, sorular sorulabilir	
İlerleme kontrolü	Teslim edilen raporlar laboratuvar notu için sömestrde baştan sona kontrol edilebilir	Akademik personel, öğrencilerin ilerlemesini, erişimlerini performanslarını bir yazılım ile izleyebilir ve gözlemleyebilir	
Eğitimsel yükseltme	Geleneksel	Yerel/uzak mesafe öğrenimi içinuygundur Eğitimsel ilerleme web linkleri, animasyonlar ve sanal gerçeklik yazılımıyladır	

Tablo 8. Geleneksel, sanal ve uzaktan erişimli laboratuvar karşılaştırılması

Wuttke vd. kayıt, sistem gereksinimleri, giriş, teknoloji, deftere kaydetme, yönetim desteği ve kullanılabilirlik olmak üzere yedi kritere göre kendi örnekleminde seçtiği sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarları değerlendirmiştir. Bu kriterlere göre en fazla puanı alıp, diğer laboratuvarlara göre en üstün olan laboratuvar uzaktan erişimli bir laboratuvar olmuştur [4].

Çağıltay vd. yaptıkları araştırmada, elektrik ve elektronik mühendisi öğrencilerine sanal ve uzaktan erişimli laboratuvar olmak üzere iki farklı ders oluşturulmuş ve bu sanal ve uzaktan erişimli laboratuvar öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada öğrenciler zaman ve mekân sınırı

olmaksızın deneylerini yapmalarını sağladıkları için her iki laboratuvarın da faydalı olduğunu belirtmişlerdir [38]. Kara vd. sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarları bakım, sürdürülebilirlik ve genişleyebilirlik özellikleri bakımından incelemiş, bu özelliklerin sadece teknik sorunlar ve zorluklar olmadığını aynı zamanda pedagojik sorunları ve kullanıcı profillerini ilgilendirdiğini belirtmişlerdir. Yazılımsal ve donanımsal problem ve zorluklar sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarlar geliştirilirken tanımlanmalı, gelişim sürecinde bu tanımlamalar yapılmadığı takdirde laboratuvarların bakımı yeterli insan ve ekipman kaynak gerektiren bir durum oluşturacaktır. Aynı zamanda sürdürülebilirlik ve genişleyebilirlik kullanıcı becerileri ve ihtiyaçları ile ilgili daha fazla zorlular ortaya çıkarabileceği vurgulanmıştır [39].

6. Kaynaklar

[1] İşman, A., 2008. Uzaktan Eğitim. Pegem Akademi Yayınları, 3. Baskı (s. 10), Ankara.

[2] Odabaş, H., 2003. "İnternet tabanlı uzaktan eğitim ve bilgi ve belge yönetimi bölümleri", Türk Kütüphaneciliği, Sayı: 17, No: 1, 22-36.

[3] Özarslan, M., Kubat, B., Bay, Ö.F., 2007. Uzaktan Eğitim için Entegre Ofis Dersi'nin Web Tabanlı İçeriğinin Geliştirilmesi ve Üretilmesi. Akademik Bilişim'07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 31 Ocak - 2 Şubat.

[4] Wuttke, H.D., Henke, K., Ludwig, N., 2005. Remote Labs versus Virtual Labs for Teaching Digital System Design. International Conference on Compute Systems and Technologies - CompSysTech' 2005.

[5] Guzzi, R., Scarpanti, S., Ballista, G., Di Nicolantonio, W., 2005. An Educational Development Tool Based on Principles of Formal Ontology. Educational Technology&Society, 8(1), 80-89.

[6] Fujita, J.S.T., Cassaniga, R.F., Fernandez, F.J.R., 2003. Remote Laboratory. International Symposium on Industrial Electronics IEEE-ISIE'2003, Emerging Technologies - Industrial Applications of Internet Technology, Rio de Janeiro, Brazil, June 9-12.

[7] Ekiz, D., 2003. Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş, Anı Yayıncılık, Ankara.

[8] Şimşek, M, 1998. Virtual instrumentation for basic electrical and electronics laboratory. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.

[9] Kasapbaşı, M.C., 2001. Ölçme ve Enstrümantasyon Dersi Laboratuvarının LabView Programı Kullanılarak Sanal Ortamda Gerçekleştirilmesi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[10] Oral, O., 2005. Sanal Malzeme Laboratuvarı Oluşturulması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

[11] Karagöz, Ö., 2006. Fizik Derslerinde Kullanılan Farklı Sanal Laboratuvar Programları-

nın Tasarım ve Kullanışlılık Açısından Değerlendirilmesi ve Farklı Öğretim Yöntemleriyle Kullanılmaları Durumunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri

Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[12] Tanyıldızı, E., 2007. Sanal Elektrik Makinaları Laboratuvarının Oluşturulması. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

[13] Tuncer, A., 2007. Genetik Algoritmalar için Uzak Sanal Laboratuvar. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[14] Bozkurt, E., 2008. Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

[15] Güngör, S., 2009. Sanal Ortamda Bir Temel Haberleşme Laboratuvarı Tasarımı. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi, Yüksek Lisans Tezi.

[16] İşgüzar, S., 2010. Sanal Robotik Laboratuvarı için Scorbot-er Uygulaması, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[17] Kiraz, A., 2010. Yapay Sinir Ağları İle Sanal Laboratuvar Tasarımı. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[18] Topuz, F., 2010. Veri Yapıları ve Algoritma Dersi için Sanal Laboratuvar Uygulaması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[19] Tatlı, Z., 2011. Ortaöğretim 9. Sınıf Kimyasal Değişimler Ünitesine Yönelik Sanal Kimya Laboratuvarı Deneylerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

[20] Ayas, M.Ş., 2012. Doğrusal Sistem Simülasyonu ve Kontrolü için İnteraktif Sanal Laboratuvar. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[21] Taşdelen, K., 2004. Mühendislik Eğitimi için İnternete Dayalı, İnteraktif, Sanal Mikrodenetleyici Laboratuvar Tasarımı. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[22] Çetin, H.H., 2006. Sanal Mikro Denetleyici Laboratuvarı için Sistem Yöneticisi Ara Yüzü Tasarımı. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[23] Azaklar, S., 2007. Uzaktan Erişimli Elektronik Laboratuvarı Tasarımı. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı Bilgisayar - Kontrol Eğitimi Programı. Yüksek Lisans Tezi.

[24] Doğan, B., 2007. Web Üzerinden Sistem Kontrolü ve Uzaktan Erişimli Laboratuvar Uygulaması. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik - Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. [25] Irmak, E., 2007. Uzaktan Eğitim Amaçlı İnternet Tabanlı Laboratuvar Uygulaması. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

[26] Kırlar, N., 2007. Web Tabanlı Görsel Laboratuvarda Haberleşme Sistem Deneyleri. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[27] Yayla, A., 2007. Telekomünikasyon Dersi Laboratuvar Çalışmalarının İnternet Üzerinden Gerçek Zamanlı Uygulamaları. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı.

[28] Delikanlı, K., 2009. Uzaktan Erişimli Kontrol Laboratuvarı. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[29] Yıldız, U., 2009. Uzaktan Erişimli Laboratuvarlar için Atutor Tabanlı Yönetim Modülü. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[30] Tekin, A., 2009. Asenkron Motorların Denetimi İçin İnternet Tabanlı Sanal Ve Uzaktan Erişimli Bir Laboratuvar Geliştirme. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

[31] Akdoğan, A., 2011. Uzaktan Erişimli Sabit Mıknatıslı Doğru Akım Motor Kontrolü Deney Düzeneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı.

[32] Başçıl, M.S., 2011. FPGA Tabanlı Uzaktan Erişilebilir Sayısal Sistem Laboratuvar Prototipi Tasarımı. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.

[33] Çankaya, H., 2011. Laboratuvar Ölçekli Güç Sistem Modelinin Gerçek Zamanlı Tasarımı ve Uygulaması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

[34] Yabanova, İ., 2011. Esnek Üretim Sisteminin Gerçek Zamanlı Uzaktan Erişimli Kontrolü ve Mekatronik Eğitimine Uygulanması. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

[35] Akın, E., Karaköse, M., 2003. Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Eğitiminde Sanal Laboratuvarların Kullanımı. Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendisleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu, Ankara.

[36] Auer, M.E., 2001. Virtual Lab versus Remote Lab. 20 th World Conf. on Open Learning and Distance Education, Dusseldorf (Germany) April 2001.

[37] Deniz, D. Z., Bulancak, A., Özcan,G., 2003. A Novel Approach To Remote Laboratories. 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference ,T3E, 8.

[38] Çagiltay, N., Aydin, E., Kara, A., Erdem, C, Ozbek, M.E., 2011. Virtual or Remote Laboratory Why. In T. Bastiaens & M. Ebner (Eds), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, pp. 3772-3777. Chesapeake, VA: AACE.

[39] Kara, A., Ozbek, M.E., Cagiltay, N.E., Aydin, E., 2011. Maintenance, sustainability and extendibility in virtual and remote laboratories, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 28, Pages 722-728.

Kişisel Bilgi Yönetimi için Bütüncül Bir Yaklaşım – Kişisel Bilgi Çalışması Ortamlarındaki Deneyimlerin Yönetimi

Doç. Mehmet Emin Mutlu
Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Eskişehir
memutlu@anadolu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada kişisel bilgi yönetimi için üç katmanlı bir mimari önerilmiştir. Bu mimariye göre en altta bireylerin değişik fiziksel ve sanal ortamlarda bilgi çalışmasını gerçekleştirdikleri bir "kişisel bilgi çalışması ortamları katmanı" bulunmaktadır. Mimarinin ikinci katmanında bilgi çalışması ortamlarındaki deneyimlerin çoklu cihaz tabanlı yaşam günlüğü sistemiyle kaydedildiği bir "deneyim kaydetme katmanı" yeralmaktadır. Mimarinin en üst katmanında ise bireyin kişisel veri ve enformasyon kaynaklarından sistematik bir biçimde derlediği kişisel bilgilerini barındırabildiği ve üzerinde çalışabildiği "kişisel bilgi tabanı katmanı" bulunmaktadır. Bireyler bu üç katmanlı yapı üzerinde çalışmada önerilen süreçleri uygulayarak, kişisel bilgi çalışması ortamlarındaki deneyimlerini planlayabilecek, denetleyebilecek ve değerlendirebileceklerdir.

Anahtar Sözcükler: Kişisel Bilgi Yönetimi, Kişisel Bilgi Tabanı, Yaşam Günlüğü, Kişisel Bilgi Çalışması

A Holistic Approach to Personal Knowledge Management – Management of the Experiences in Personal Knowledge Work Environments

Abstract: In this study, three layered architecture is suggested for personal knowledge management. According to this architecture, a "knowledge working environments layer", on which individuals can make knowledge working at different physical and virtual environments, is based at the bottom. At the second layer of the architecture "experience recording layer" on which the experiences captured at the knowledge work environments via a Multi-Device Based Lifelogging System, is based. At the top of these layers, "personal knowledge base layer" on which the individual can store and study on personal knowledge which he/she collected systematically from individual personal data and information sources. Individuals can plan, control and evaluate their experiences on these personal knowledge work environments by applying the processes suggested in this three layered construct

Keywords: Personal Knowledge Management, Personal Knowledge Base, LifeLogging, Personal Knowledge Work

1. Giriş

Bilgi yönetimi alanındaki araştırmalar 1990'ların başında Nonaka'nın "Bilgi Üreten Şirket" isimli çalışmasıyla başlamıştır [1]. Nonaka ve Takeuchi (1995) örgütlerde bilginin örtük bilgi ve açık bilgi olarak iki farklı biçimde bulunduğunu, bu iki bilgi türü arasındaki dönüşümün SECI (Socialisation, Externalisation, Combination, Internalisation) adını verdikleri döngüsel bir süreçle gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Nonaka ve Takeuchi'ye göre örtük bilgi deneyim üzerine inşa edilen bilgidir. İçgörü, sezgi ve önsezileri içeren, kolayca görselleştirilemeyen ve ifade edilemeyen bilgidir. Son derece kişiseldir, formelleştirilmesi ve

başkalarıyla paylaşılması zordur. Açık bilgi formel ve sistematik bilgidir ve kolayca kelimeler ve sayılarla ifade edilebilir. Rasyonel düşünce ile elde edilmiş bilgi olup, evrensel prensipler, kodlanmış süreçler, formüller ve veriler biçiminde kolaylıkla iletilebilir ve paylaşılabilir. SECI modelinde "dışsallaştırma" aşamasında örtük bilgi açık bilgi haline dönüşmekte ve bir grupla paylaşılmakta, "birleştirme" aşamasında açık bilgiler biraraya getirilerek yeni bilgiye dönüştürülmekte, "içselleştirme" aşamasında açık bilgi örtük bilgiye dönüşmekte, "sosyalleştirme" aşamasında bire-bir konuşma ve deneyim alışverişi ile örtük bilginin karşılıklı değişimi ve paylaşımı sağlanmaktadır [2].

Wilson 2002'de "bilgi yönetimi" literatürü üzerinde gerçekleştirdiği kapsamlı taramasında "bilgi" sözcüğünün çoğunlukla "enformasyon" sözcüğü yerine kullanıldığını belirlemiştir. Wilson'a göre bilgi (bildiğimiz her şey) zihinde gerçekleşen kavrama, anlama ve öğrenme gibi süreçlerle oluşur ve sadece zihinde tutulabilir. Bilgi söz, yazı, şekil ya da beden dilinden oluşan mesajlarla insan zihninden dışarıya ancak "enformasyon" olarak aktarılabilir. Dış ortamdaki veri, enformasyon ya da enformasyon kaynakları yönetilebilir fakat bilgi (diğer bir deyişle neyi biliyorsak) sadece bilen bireyin kendisi tarafından o da eksik olarak yönetilebilir. Wilson, Nonaka ve Takeuchi'nin SECI modelini eleştirerek, modeldeki "örtük bilgi" sözcüğünün "bilgi"; "açık bilgi" sözcüğünün ise "enformasyon" ile değiştirilmesini teklif etmiştir [3].

Apshvalka ve Wendorf (2005) "bilgi" kavramının Wilson'un yanısıra diğer yazarlardan da yararlanarak derledikleri ortak bir tanımını şu şekilde yapmışlardır: "Bilgi; deneyimler, değerler, bağlamsal bilgiler, içgörüler, olgular ve algılar gibi "malzemelerin" birbirleriyle bağlantılı olarak oluşturduğu bir yapıdır. (…) Bilginin oluşturulması ve kullanılmasında değerlendirme, birleştirme, karar verme, seçme, kavrama, anlama ve öğrenme gibi alt süreçler bulunur" [4].

Völkel ise bilgi terimini kesin bir biçimde tanımlamak yerine Haller'in görüşünden yararlanarak "bilgi ipuçları"na odaklanmayı önermiştir. Bilgiye ait bir ipucu, görüldüğünde ya da kullanıldığında bireyin zihnindeki bazı bilgileri çağrıştıran her hangi bir türdeki sembol, örüntü ya da varlıktır. Bilgiyi bilgisayarda saklamak ve erişmek mümkün olmayabilirken, dijital bilgi işaretlerinde bu mümkündür [5].

1990'ların sonunda "Kişisel Bilgi Yönetimi (KBY)" kavramı ortaya atılarak, kişisel bilginin elde edilebilmesi ve artırılabilmesi için gerekli beceriler ve araçlar incelenmeye başlanmıştır. Frand ve Hixon'a (1999) göre KBY bireyler tarafından kendi kişisel kullanımları amacıyla geliştirilen sistemlerdir ve "bireyler olarak bizim kişisel bilgi tabanımızın bir parçası olması açısından önemli olduğunu hissettiğimiz enformasyonu organize etmeye ve tümleştirmeye yönelik kavramsal bir çerçevedir. KBY bize rasgele enformasyon parçacıklarını kişisel bilgimizi genişletecek bilgiye dönüştürmek için sistematik olarak kullanılabilecek bir strateji sağlar" [6].

Cheong ve Tsui (2011) çeşitli yazarların yaptıkları tanımları inceleyerek KBY'nin 10 yıllık gelişimini ortaya çıkartmışlardır. Buna göre tanımlar beceri ve etkinlik merkezli tanımlar ile teknoloji merkezli tanımlar olarak iki grupta toplanabilmektedir [7].

Osis ve Grundspenkis (2012) çeşitli yazarlar tarafından önerilen KBY süreçlerini bir araya getirerek bilgi nesnelerini "oluşturma", "erişme", "işleme", "organize etme", "çözümleme", "geri getirme" ve bilgi nesnelerinin "üzerinde birlikte çalışma", "kullanımı ve paylaşımı" ile "güvenliği" süreçlerini içeren bir model önermişlerdir. [8]

Diğer taraftan Wilson'un "bilgi yönetimi" kavramına yönelik eleştirileri KBY kavramı için de geçerliliğini korumaya devam etmekte ve KBY literatüründeki çalışmalarda da "bilgi" sözcüğü farkedilmeden "enformasyon" sözcüğü yerine kullanılabilmektedir. Benzer bir eleş-

tiri "Kişisel Enformasyon Yönetimi" alanının kurucularından olan Jones (2010) tarafından da yapılmıştır: "Enformasyon işlenebilen ve denetlenebilen bir şeydir; bilgi ise değildir; bilgi, enformasyonun yönetimiyle dolaylı olarak yönetilebilir; KBY kişisel enformasyon yönetiminin bir alt kümesi olarak ele alınmalıdır" [9].

Davenport'a (2005) göre "bilgi çalışanları" bilgiyi üreten, dağıtan ve uygulayan yüksek düzeyde uzmanlık, eğitim ve deneyim sahibi olan bireylerdir. Bütün çalışanlar bir miktar enformasyon ve bilgi ile çalışmalarına rağmen bilgi çalışanları endüstri ve hizmet çalışanlarından farklıdırlar. Bilgi çalışanları büyük ölçüde kendi görevlerini kendileri belirlerler, ne, ne zaman ve nasıl çalışacakları konusunda özerkliğe sahiptirler. Çalışmaları yapılandırılmamış olma eğilimindedir. Genellikle yaptıkları işin kalitesi miktarından daha önemlidir. Bilgi çalışanları etkili olabilmek için sürekli öğrenme ve gelişmeye ağırlık verirler; çalışmalarında karşılaştıkları karmaşık sorunlara ve yeni bilgilere uyum sağlamak için öğrenme gereksinimi içindedirler [10].

Wright 2012'de bilgi çalışanlarının gerçekleştirdikleri "kişisel bilgi çalışması (KBÇ)" etkinliklerinin gerçekte problem çözme etkinlikleri olduğunu öne sürerek problem çözme sürecinin "analitik süreçler", "enformasyon kaynaklarına erişim ve kullanım", "sosyal etkileşim ve birlikte çalışma" ve "sürekli öğrenme" boyutlarına sahip olduğunu belirtmiş ve bu boyutların her birisi için gerekli KBÇ yetkinliklerini belirlemiştir [11].

Bu çalışmada KBÇ'na ait süreçler, beceriler ve araçlara odaklanmak yerine bireylerin KBÇ ortamlarında gerçekleştirdikleri bilgi çalışması deneyimleri yakalanarak, elde edilen bilgi ipuçlarının değerlendirilmesiyle KBY'nin gerçekleştirileceği bir yaklaşım önerilmektedir.

2. KBY İçin Üç Katmanlı Mimari

Deneyim, katıldığımız ya da maruz kaldığımız olay ve etkinliklerle kazandığımız bilgi ya da beceri ile oluşur. Deneyimlerimiz fiziksel, zihinsel, duygusal, ruhsal, dinsel, sosyal ya da sanal deneyimler olabilir. Diğer taraftan deneyimlerimiz birinci el, ikinci ya da üçüncü el deneyimler olabilmektedir [12].

"Etkinlik" kavramı aktif bir davranışı ima ederken "deneyim" hem aktif hem de pasif bir biçimde yaşanan olay ya da etkinlikleri kapsar. Böylece deneyim kavramı kullanılarak sadece önceden planlanmış ve bilinçli olarak gerçekleştirilen etkinlikler değil, planlanmamış, ya da o anda bilincinde olmadan gerçekleştirilen etkinlikler ve yaşanan olayları da kapsayan bir yaklaşım tercih edilmiş olur.

KBY için bireylerin bilgi çalışması deneyimlerinin yönetilmesi yaklaşımından yola çıkılarak elde edilen bir mimari önerilecektir. Bu mimari "KBÇ Deneyimleri Katmanı", "Deneyim Kaydetme Katmanı" ve "Kişisel Bilgi Tabanı Katmanı" olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır. İkinci katman birinci ve üçüncü katman arasındaki bağlantıyı oluşturmakta ve her iki katmanın tasarımını etkilemektedir. Bu nedenle modelin açıklamasına ikinci katman olan "Deneyim Kaydetme Katmanı" ile başlanacaktır.

3. Deneyim Kaydetme Katmanı

Bütüncül olarak ele alınırsa KBÇ kişisel veri, enformasyon ve bilgiyle ilgili yaşam deneyimlerinin tümünü kapsamaktadır. Bu deneyimler bireyin diğer yaşam deneyimleriyle içiçe geçmişlerdir ve hepsinin önceden planlanmaları kolay değildir. Bu nedenle kişisel bilgi çalışmalarını yakalayabilmek için bireyin fiziksel ve sanal ortamlardaki bütün yaşam deneyimlerinin kaydedilmesi gerekmektedir.

Kişisel deneyimlerinin sürekli olarak kaydedilmesi "yaşam günlüğü" olarak isimlendirilmektedir ve giderek çeşitlenen giyilebilir - taşınabilir algılayıcılardan elde edilen veri ve enformasyonun kaydedilmesine, saklanmasına ve erişilmesine odaklanılmaktadır [13, 14].

Yaşam deneyimlerinin kaydedilmesine ait ilk düşünce Bush'un Memex vizyonuna kadar gitmektedir [15]. 90'lı yıllarda Mann'in giyilebilir bilgisayar çalışmaları [16] ile 2000'lerin başında Aizawa'nın çalışmaları [17], Microsoft'un SenseCam kamerası [18] ve Gimmel ile Bell tarafından gerçekleştirilen MyLifeBits Projesi [19] gibi çalışmalarla yaşam günlüğü araştırmaları önem kazanmaya başlamıştır.

Zihinsel, ruhsal ve dinsel deneyimler doğrudan kaydedilemese de fiziksel, sosyal ve sanal deneyimleri kaydetmek mümkün olabilmektedir. Fiziksel ortamlarda yaşanan deneyimlerin kaydedilmesi için 30 saniyede bir kamera görüntüsü kaydeden giyilebilir fotoğraf makinalarından yararlanılmaktadır. Sanal ortamlardaki deneyimleri kaydetmek amacıyla da masaüstü, dizüstü ve tablet bilgisayarlarda çalışan ve 30 saniyede bir ekran görüntüsü kaydeden yazılımlar kullanılabilir. Diğer taraftan sahip olunan bilgisayarlardaki gömülü kameralar da kullanılarak 30 saniyede bir bilgi çalışması deneyimine eşlik eden fiziksel çevre görüntüsü kaydedilebilir. Kamera görüntüsü ve ekran görüntüsü kaydı ile bilgi çalışmasına ait içeriğin kaydı değil, yapılan çalışmayla ilgili anımsatıcı bir görsel elde edilmektedir. Bu görüntüler yaşanan bilgi çalışması deneyimlerinin tanınması ve hatırlanması için yeterlidir.

Bilgi çalışması deneyimlerini kaydetmek için Mutlu tarafından öğrenme deneyimlerinin kaydedilmesi amacıyla geliştirilmiş olan "Çoklu Cihaz Tabanlı Yaşam Günlüğü Sistemi" isimli bir araç kullanılacaktır [20].

4. KBÇ Katmanı

Önerilen mimaride en altta yeralan KBÇ katmanı kişisel veri, enformasyon ve bilgi üzerinde yaşanan deneyimleri barındırmaktadır. Bu deneyimler hem fiziksel ham de sanal bilgi çalışması ortamlarına dağılmışlardır. Fiziksel ortamlar aile, iş, okul, sosyal çevre vb. günlük yaşamımızı geçirdiğimiz ortamlardır. Sanal ortamlar ise kişisel enformasyon ve iletişim teknolojileri kullanılarak oluşturulan ve içinde yeralınan ortamlardır. KBÇ ortamlarını tanıyabilmek için kişisel öğrenme ortamları kavramından yararlanılabilir. Kişisel öğrenme ortamları yaklaşımı bireylerin kendi öğrenme gereksinimlerini kendilerinin belirlemesini, bu gereksinimleri karşılayacak öğrenme etkinliklerini (ya da deneyimlerini) gerçekleştirecekleri ortamları kendilerinin tasarlamasını ve yönetmesini önermektedir [21]. Böylece bireylerin kurumların öğrenme yönetim sistemlerine olan bağımlılığı azalmakta, eğitim kurumu değiştiğinde ya da dönem ve sınıf gibi eğitim düzeyi değiştiğinde, geçmiş öğrenme deneyimlerine ait içerik, mesaj ve etkinliklerin kaybolmasının önüne geçilebilmektedir. Bu yaklaşım sadece öğrenme süreçleri için değil, araştırma süreçleri, çalışma süreçleri ve eğlenme süreçleri gibi diğer alanlara da uyarlanabilir [22].

Bireylerin kişisel veri, enformasyon ve bilgi üzerinde yaşadıkları deneyimler "ortam (environment)" yaklaşımının kullanılması ve Mutlu tarafından önerilen sanal ortamların [23] genişletilmesiyle, kişisel iletişim ortamı, kişisel medya ortamı, kişisel işlemler ortamı, kişisel çalışma ortamı, kişisel yayıncılık ortamı, kişisel öğrenme ortamı ve kişisel araştırma ortamı şeklinde yedi farklı ortamda toplanabilmektedir.

Bilgi çalışması ortamlarının ortak özelliği bireyler tarafından kendi gereksinimleri doğrultusunda oluşturulmaları ve yönetilmeleridir. Bireyin çalıştığı, öğrenim gördüğü ya da başka nedenlerle ilişki içinde olduğu kurumların altyapısı kullanılarak değil, bireylerin kendileri tarafından seçilen ve temin edilen kişisel enformasyon ve iletişim teknolojileri kullanılarak tasarlanırlar ve sürdürülürler. Bu ortamlar tamamlanmış bir sistem değil, yeni teknolojilere uyum sağlamaya çalışarak daima geliştirilen, hep beta sürümü halinde kalan, birbirine gevşek bir biçimde bağlı araçlar kümesidir.

Bireylerin yedi farklı sanal bilgi çalışması ortamını incelerken bilgi çalışması açısından sistematik bir tarama gerçekleştirebilmek amacıyla sözkonusu ortamlarla ilişkili deneyimlerin fi-

ziksel ortamlardaki eşdeğerleri ve uzantıları da belirlenmeye çalışılmıştır. Sanal ortamlardaki deneyimlerin önemli bir bölümü ekran görüntüleri ile kayda alınabilirken, fiziksel ortamlardaki deneyimlerin sınırlı bir bölümü sabit ya da taşınabilir kameralarla kayda alınabilmektedir. Tanımlanan yedi farklı bilgi çalışması ortamı gereksinim duyulan beceriler ve kullanılan araçlar açısından birbirinden kesin çizgilerle ayrılmış değildir. Pek çok beceri ve araç birden fazla ortamda ortak olarak kullanılabilmektedir. Yine de bu ortamlar gündelik yaşam etkinliklerini gruplandırmak ve sınıflandırmak amacıyla kullanılabilir.

4.1. Kişisel İletişim Ortamı

Temel iletişim biçimi yüzyüze iletişimdir. Bireyler bunun dışındaki iletişim gereksinimlerini karşılamak amacıyla ağırlıklı olarak enformasyon ve iletişim teknolojilerini kullanırlar. Bu amaçla kullanılan araçların arasında e-posta, Skype, Hangouts vb. eş zamanlı ve eşzamansız iletişim araçları, sosyal ağlar ve bunlara gömülü olan haberleşme araçları önde gelmektedir. Diğer taraftan iletişimin bir bölümü de sabit telefon, SMS, yazılı mektup ve faks gibi araçlarla gerçekleştirilir. Bireyin masaüstü bilgisayar, dizüstü bilgisayar, tablet bilgisayar ve akıllı telefon gibi cihazlar üzerinde iletişim amacıyla kullandığı araçlarının kümesi kişisel iletişim ortamını meydana getirmektedir.

Bilgisayar ortamındaki iletişimin önemli bir bölümü ekran görüntüsü yazılımlarıyla yakalanabilmektedir. Diğer taraftan yüzyüze iletişim, yazılı mektup, sabit telefon, faks makinası vb. fiziksel ortamlarda gerçekleşen iletişimin bir bölümü de kamera görüntüsü ile yakalanabilir. Böylece kişisel iletişim geçmişine ait görsel kanıtlar elde edilmiş olur.

4.2 Kişisel Medya Ortamı

Bireyler geleneksel medya araçlarından yeni medyaya yönelmektedirler. Bunların arasında internet televizyonu, internet radyosu, internet ortamında yayınlanan filmler ve televizyon programları, internet gazetesi ve dergileri, internet ortamındaki videolar, müzikler ve görüntüler, e-kitaplar ve bilgisayar oyunları bulunmaktadır. Bu araçların kümesi bireyin kişisel medya ve eğlence ortamını oluşturmaktadır. Bu alan giderek kişiselleştirilmiş medyaya dönüşmektedir. Bireyler sunulan içeriklerin bir bölümüne düzenli olarak takip ettikleri sitelerden erişebildikleri gibi önemli bir bölümüne de sosyal medyada gerçekleşen paylaşımlar aracılığıyla erişmektedirler. Bireyler bu ortamdaki bilgi çalışması deneyimlerini ekran görüntüsü yakalayarak kaydedebilirler.

Bireyler aynı zamanda televizyon, akıllı TV, IP TV, radyo, müzik seti, otomobil müzik sistemi, taşınabilir medya oynatıcıları, e-kitap okuyucuları, akıllı telefonlar, fotoğraf albümleri gibi geleneksel ya da mobil medya ve eğlence araçlarına da sahip olabilirler. Ayrıca sinema, tiyatro, konser, söyleşi, sergi, basılı gazete, dergi ve kitap gibi kaynaklardan da içerik temin edebilir ya da canlı deneyim yaşayabilirler. Bu tür içeriklere ait ekran görüntüsü elde edilemez. Birer dijital medya olmasına rağmen oyun konsollarından da ekran görüntüsü yakalamak mümkün olmayabilir. Bu araçların kullanımında ya da fiziksel deneyimlerde kamera görüntüsü yakalamak bilgi çalışması deneyimine ait kanıt oluşturacaktır.

4.3 Kişisel İşlemler Ortamı

Bireyler finans, ticaret ve resmi kurumlara ait işlemlerini (transactions) giderek artan oranda enformasyon ve iletişim teknolojilerini kullanarak gerçekleştirmektedirler. Bunların arasında kişisel finans, e-Ticaret, e-Bankacılık, e-Devlet uygulamaları, e-Belediye, e-Okul ve e-Sağlık gibi uygulamalar bulunmaktadır ve bu uygulamaların kümesi kişisel işlemler ortamını oluşturmaktadır. Kişisel işlemler ortamının diğer ortamlardan temel farkı bireylerin bu ortamda gerçek kimlikleriyle yeralarak kendileriyle ilgili resmi işlemleri gerçekleştirmeleri nedeniyle güvenlik ve yetkilendirmenin çok önemli olmasıdır.

Genellikle çevrimiçi hizmetler şeklinde gerçekleşen bu işlemler ekran görüntüsü kaydı ile

yakalanabilir. Diğer taraftan benzer hizmetleri kurumlara giderek yüz yüze gerçekleştirmek ya da ATM, kiosk, telefon, mobil uygulamalar gibi diğer teknolojilerle de gerçekleştirmek mümkün olabilmektedir. Bu tür işlemler ise kamera görüntüsü ile yakalanabilir.

4.4. Kişisel Çalışma Ortamı

Bireyler çalıştıkları kurumda bilgi çalışmalarını genellikle kuruma ait; iş dışındaki bilgi çalışmalarını ise kendilerine ait enformasyon ve iletişim teknolojileriyle gerçekleştirilir. Diğer taraftan serbest çalışanlar sahip oldukları teknolojileri her iki amaçla da kullanırlar.

KBÇ için masaüstü üretkenlik araçları, mobil üretkenlik araçları, çevrimiçi üretkenlik araçları ve geliştirme yazılımları gibi yazılımlar ve hizmetler kullanılır ve bu yazılımlar ve üzerinde çalıştıkları donanımlar bireyin kişisel çalışma ortamını oluşturur. Bireylerin sahip oldukları donanım, yazılım ve hizmetleri yönetmeleri için gerçekleştirdikleri etkinlikler ile kişisel etkililik amacıyla kullandıkları uygulamalar da kişisel çalışma ortamı kapsamında ele alınabilir. Kişisel çalışma ortamında birden fazla cihaza dağılmış olan bu deneyimlerin büyük bir bölümü ekran görüntüsü kaydı ile yakalanabilir.

Bireyler, gerek iş ortamlarında gerekse bireysel çalışma ortamlarında gereksinim duydukları bilgi ve becerilerini yaşam boyunca geliştirmek ve güncellemek amacıyla kişisel öğrenme ortamı ile kişisel çalışma ortamlarını tümleştirmelidirler [24].

4.5. Kişisel Yayıncılık Ortamı

Web 2.0 teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla bireylerin başkalarından destek almadan kendilerine ait içerik yayınlaması ve başkalarıyla paylaşması kolaylaşmıştır. Kişisel yayıncılık amacıyla kullanılabilecek araçlar arasında blog, mikro blog (Twitter), wiki, sunu paylaşım siteleri, belge paylaşım siteleri, fotoğraf paylaşım siteleri, video ve müzik paylaşım siteleri, internet kaynakları paylaşım siteleri gibi giderek çeşitlenen hizmetler bulunmaktadır [25]. Diğer taraftan kişisel yayıncılık ortamında özgün içerik beslemesi tarayıcı, dijital fotoğraf makinası, video kamera, ses kaydedicisi gibi çevre cihazlarıyla sağlanır. Böylece kişisel bir gazete, dergi, radyo istasyonu, tv istasyonu kurmak ve çalıştırmak mümkün olabilmektedir. Bireylerin bu amaçla kullandıkları uygulamalar kümesi onun kişisel yayıncılık ortamını oluşturmaktadır. Bu ortamdaki deneyimlerin ekran görüntüsü ile kaydedilmesi mümkündür.

Eğer bireyin fiziksel ortamda gerçekleştirdiği geleneksel yayıncılık etkinlikleri varsa, bu deneyimler de kamera görüntüleri ile kaydedilebilir.

4.6. Kişisel Öğrenme Ortamı

Yaşamboyu öğrenmede formel öğrenmenin yanısıra non-formel öğrenme ve informel öğrenmenin de öneminin artmasıyla bireyler kurumların kendilerine sunduğu öğrenme yönetim sistemleri ve sanal öğrenme ortamlarının dışına çıkarak, kendileri tarafından tasarlanan ve yönetilen kişisel öğrenme ortamları ve kişisel öğrenme ağları oluşturmaya başlamışlardır. Birbirine gevşekçe bağlı araçlar kümesinden oluşan kişisel öğrenme ortamlarının bireyler tarafından yaşam boyu sürekli geliştirilebilmesi ve sürdürülebilmesi öngörülmektedir. Kişisel öğrenme ortamları diğer KBÇ ortamlarına göre en fazla araştırılan ortamdır [26, 27].

Günümüzde açık ders malzemeleri ve kitlesel çevrimiçi açık dersler kişisel öğrenme ortamlarının önemini artırmıştır. Bireyler kişisel öğrenme ortamlarındaki öğrenme deneyimlerini ekran görüntüsü ile kaydedebilmektedirler. Bu yöntemle eğer varsa kayıtlı oldukları öğrenme yönetim sistemi ve sanal öğrenme ortamlarındaki etkinlikler de bu şekilde kaydedilebilmektedir. Diğer taraftan yüz yüze öğrenme ve fiziksel ortamlarda gerçekleşen sosyal öğrenme deneyimlerine ait kanıtlar da kamera görüntüsü ile yakalanabilir.

4.7. Kişisel Araştırma Ortamı

Kişisel öğrenme ortamlarının kullanıcılarının akademisyenler olması durumunda bu ortam-

ların kişisel araştırma ortamları olarak adlandırılması daha uygun olmaktadır [28]. Günümüzde bilimsel araştırma etkinlikleri ağırlıklı olarak bilgisayar ortamında gerçekleştirilmekte ve Web 2.0 teknolojisi araştırmanın, kaynakların ve sonuçların paylaşılması için önemli olanaklar sağlamaktadır.

Çevrimiçi kütüphaneler, araştırma platformları, bilimsel sosyal ağlar, belge paylaşımı uygulamaları, bibliyografik başvuru yönetim yazılımları, sosyal yer imi yöneticileri, alıntı indeksleri, blog ve wikiler, bilimsel haber servisleri ve açık erişim hizmetleri artık araştırmacıların giderek daha fazla zaman geçirdikleri araçlar olmakta ve bu araçların kümesi kişisel araştırma ortamını meydana getirmektedir [29, 30]

Kişisel araştırma ortamındaki deneyimlerin tümü ekran görüntüsü kaydı ile yakalanabilmektedir. Diğer taraftan araştırmacıların kütüphane, laboratuvar, seminer salonu ve sınıf gibi geleneksel araştırma ortamlarındaki etkinlikleri de kamera görüntüsü ile yakalanabilir.

4.8. Ortamların Yaygınlığı ve Bilgi Çalışması Deneyimleri

Bu bölümde tanımlanan bilgi çalışması ortamlarının toplumun her kesimi tarafından aynı oranda kullanılmayacağı açıktır. Sahip olunması gereken yetkinlikler açısından değerlendirildiğinde kişisel iletişim ortamı en yaygın kullanılan ortamdır. Onu kişisel medya ortamı izlemektedir. Ardından kişisel işlemler ortamı gelir. Buraya kadar belirlenen ortamlar bilgi çalışanı olmayan kesimlerin de yoğun olarak kullandığı bilgi çalışması ortamlardır. Kişisel çalışma ortamı ile artık bilgi çalışanlarının ağırlık kazandığı ortamlara sıra gelmiş olur. Onu kişisel yayıncılık ortamı izler. Kişisel öğrenme ortamı önceki ortamların tümünü kendi içerisinde bir ölçüde barındırır. Son ortam kişisel araştırma ortamıdır ve bilgi çalışmasının en üst düzeyini ifade eder.

Diğer taraftan bu ortamlar içiçe geçebilirler. Örneğin kişisel araştırma ortamı kendi içerisinde kişisel öğrenme ortamını içerebilir, kişisel öğrenme ortamı kendi içerisinde kişisel yayıncılık ortamını içerebilir. Bu özellik bütün ortamlar tarafından kapsanan kişisel iletişim ortamına kadar devam eder. Diğer bir deyişle bir KBÇ ortamındaki etkinlikler gerçekleştirilirken önceki ortamlar da kullanılabilir.

Bilgi çalışması doğası gereği dinamik bir süreçtir ve rutin bir akışa sahip değildir. Bu nedenle birey KBÇ deneyimlerini bu ortamlarda sıra ve süre gözetmeksizin yaşar. Bireyin günlük sanal ve fiziksel ortamlarda yaşadığı KBÇ deneyimleri "Deneyim Kaydetme Katmanı" tarafından ortamlar birbirinden ayırt edilmeksizin kaydedilmektedir. Birey bilgi çalışması deneyimlerinin yaşandığı ortamları kişisel bilgi tabanı katmanında kayıtları tarayarak birbirinden ayırabilir, yorumlayabilir ve birbiriyle ilişkili deneyimleri biraraya getirerek anlamlandırabilir.

5. Kişisel Bilgi Tabanı Katmanı

Önerilen mimarinin en üstte yeralan son katmanı kişisel bilgi tabanı katmanıdır. Yaşam günlüğü ile desteklenmiş kişisel bilgi tabanı tasarımı Mutlu tarafından önerilmiştir [31]. Kişisel bilgi tabanı ikinci katmandaki kayıtlar kullanılarak yaşam deneyimlerinin yorumlanması ve değerlendirilmesine olanak sağlar. Yaşam deneyimlerinin çoğu birey tarafından farkedilmeden yaşanır. Daha sonra geri dönülerek yorumlanmadığı zaman gelecekte hafızamızda çoğu deneyime ait herhangi bir iz kalmayabilir. Deneyimlerin kalıcı olarak hatırlanabilmeleri için öncelikle kaydedilmeleri (ikinci katmanda ele alınmıştır), daha sonra da bilgi ipuçlarından yararlanılarak yorumlanması ve deneyimlerin içinde yeraldığı bağlamları açısından kişisel bilgi tabanı oluşturacak şekilde sınıflandırılması gerekmektedir.

Kişisel bilgi tabanı katmanındaki süreçler yorum listelerinin oluşturulması, bağlam listelerinin oluşturulması ve yönetim listelerinin oluşturulması aşamalarından oluşmaktadır:

5.1. Yorum Listelerinin Oluşturulması

Bu aşamada birey 30 saniyede bir görüntüleri kaydedilen yaşam deneyimlerini birkaç günde bir tarayarak, KBÇ ortamlarında gerçekleştirmiş olduğu bilgi çalışması etkinliklerini ipuçlarından yararlanarak farkeder ve kısaca betimler. Bir iki haftada bir bilgi çalışması etkinlikleri taranarak bu süre içerisinde gerçekleşen olaylar (episodes) farkedilmeye çalışılır ve betimlenir. Ayda bir olaylar taranarak öyküler farkedilmeye ve oluşturulmaya çalışılır ve betimlenir. Etkinlikler, olaylar ve öyküler betimlenirken deneyimin yaşandığı yerler, deneyime eşlik eden kişiler, deneyimle ilgili olaylar, deneyimle ilişkili varlıklar, deneyime etki eden davranışlar, deneyimden kaynaklanan duygu-durumlar, deneyimin etkilediği kişisel özellikler gibi bağlam enformasyonu mümkün olduğunca belirtilir.

5.2. Bağlam Listelerinin Oluşturulması

Bağlam listeleri Mutlu tarafından 2012'deki bir çalışmada "Kişiler", "Yerler", "Olaylar", "Davranışlar", "Özellikler", "Varlıklar" ve "Duygular" olarak ele alınmış ve izleyen çalışmalarda sadece isimleri ve başlıca örnekleri itibariyle yer verilmiştir [32]. Yorum listeleri taranarak, yorum listeleri oluşturulurken belirtilen yerler, kişiler, olaylar, davranışlar, özellikler, duygular ve varlıklar bu aşamada bağlam listelerine aktarılır ve her bağlam için mümkün olduğunca yaşanmış deneyimlere ait not düşülür. Böylece yaşam deneyimleri büyük ölçüde bağlam listelerine taşınarak, bağlam listelerinin birer yaşam listeleri haline gelmesi sağlanır. Ayrıca bağlam listelerinin öğeleri betimlenirken bilgi çalışması ortamlarına yönelik atıflar verilerek öğelerin yedi farklı ortam göre sınıflandırılması sağlanabilir.

Bu durumda etkinlikler (episodes), olaylar ve öyküler ile yaşam listeleri arasında çapraz bağ kurulmuş olur. Herhangi bir anahtar kelime ile yapılan bir taramada bir bağlama ait etkinlik, olay ve öyküler elde edilebileceği gibi, bir etkinlik, olay ya da öyküye ait tüm bağlamlar da elde dilebilir durumdadır. Etkinlik, olay ve öyküler zaman eksenine sıkı bir biçimde bağlı iken yaşam listeleri öğeleri zamandan bağımsız öğelerdir.

5.3. Yönetim Listelerinin Oluşturulması

KBÇ ortamları genellikle içiçe geçen ortamlar olmasına rağmen bir ölçüde her ortam ayrı ayrı yönetilebilir. Bu amaçla her ortam için planlama, denetleme ve değerlendirme işlemlerini gerçekleştirmek mümkündür. Planlama, denetleme ve değerlendirme işlemleri için geleceğe, şu andaki duruma ve geçmişteki deneyimlere yönelik yönetim listeleri kullanılabilir. Deneyimleri yönetmek amacıyla kullanılan yönetim listeleri Mutlu tarafından [33] önerilmiş ve çeşitli çalışmalarda denenmiştir [34, 31].

"Geleceğe Yönelik Listeler" hedefler, yol haritaları, tasarım fikirleri, taslaklar, yapılacaklar gibi gelecekte yapılması öngörülen etkinliklere ait listelerdir. "Güncel Duruma Yönelik Listeler" yapılanlar, sürüm günlüğü, hatalar-sorunlar gibi şu anda yapılanlara ait enformasyonu içerir. "Geçmişe Yönelik Listeler" ise tamamlananlar, iptal edilenler, yeniden ele alınanlar/alınacaklar, başarılar, başarısızlıklar, beceriler/yeterlilikler, yetersizlikler gibi geçmişte kalan etkinliklere ait bilgileri içerirler. Yönetim listelerinin temel özelliği listelerdeki enformasyonun gelecek listelerinden (planlama) güncel listelere (denetim), oradan da geçmiş listelere (değerlendirme) doğru akmasıdır.

6. KBY İçin Uygulanabilir Bir Süreç

Önerilen mimariyi kullanarak KBY'yi gerçekleştirmek amacıyla en alt katmandan başlayarak en üst katmana doğru ilerleyen ve tekrar en alt katmana geçerek devam eden döngüsel bir süreç uygulanır. Bu süreç özetle aşağıdaki adımları içerir:

- Bilgi çalışmasını gerçekleştir (Bu amaçla birey bilgi çalışması ortamlarında çalışmanın doğasına uygun süreçleri ve araçları kullanır.)
- Bilgi çalışması deneyimlerini pasif biçim-

de kaydet (Bireyin fiziksel ve sanal bilgi çalışması ortamlarındaki deneyimleri kamera görüntüsü ve ekran görüntüsü olarak 30 saniyede bir kendiliğinden kaydedilir.)
- Bilgi çalışması deneyimlerini yönet (Birey bu aşamada deneyimleri yorumlar, bağlam uzayı ile ilişkilendirir, değerlendirme-denetleme-planlama etkinliklerini yerine getirir.)

Bilgi çalışması katmanı sadece planlanmış deneyimlerin yaşandığı bir katman olmayıp, planlanmamış, bilinçli ya da bilinçsiz bilgi çalışması deneyimlerinin tümünün yaşandığı bir katmandır. Bu açıdan diğer katmanlardan önemli ölçüde bağımsızdır. Deneyim kaydetme katmanı bilgi çalışması katmanındaki eylemleri kaydettiğinden dolayı altındaki bu katmana bağımlıdır. Deneyimlerin yönetildiği katmandaki süreçler ise deneyim kaydetme katmanında kaydedilen kayıtlar olmadan etkili bir şekilde yerine getirilemez. Bu nedenle altındaki diğer katmanlara önemli ölçüde bağımlıdır.

Bağlam uzayındaki kayıt sayısı yıllar geçtikçe büyüyecektir. Diğer taraftan sistemin kullanıma geçmesinden önceki geçmiş deneyimlere ait kanıtlar ele geçtikçe, bu kanıtlara ait bilgilerin de eklenmesiyle bağlam uzayı giderek ayrıntılı hale gelecektir. Bağlam uzayı bireylerin ağırlık verdikleri alanlarla önem vermedikleri alanları ortaya çıkartacaktır. Bireyin yaşamındaki iş, aile ve bireysel alanları dengelemesi amacıyla bu veriler nesnel bir bakış açısı sağlayacaktır.

7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada kullanılan fiziksel ve sanal ortamlardaki deneyimlerin kaydedilmesi ve yönetilmesi yaklaşımı üzerinde kurulan mimari henüz KBY amacıyla bütün kişisel çalışma ortamlarında kapsamlı bir biçimde denenmemiştir. Fakat bu çalışmanın öncesinde öğrenme deneyimlerini kaydetmek [20], yaşam deneyimlerini yönetmek [34] ve kişisel bilgi tabanı oluşturmak [31] şeklinde üç farklı çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda yaşam ve öğrenme deneyimlerini kaydetme ve yönetme süreçlerinde önemli deneyimler elde edilmiştir.

Çoklu Cihaz Tabanlı Yaşam Günlüğü sistemi Aralık 2012 tarihinden itibaren giderek daha fazla sayıda cihazı kapsayacak biçimde bu bildirinin yazarı tarafından bireysel olarak kullanılmaktadır ve Aralık 2013'de görüntü sayısı 300 bini geçmiştir.

Önerilen mimarinin aşağıdaki özelliklere sahip olduğu görülmüştür.

Bütüncül yaklaşım: Önerilen mimari ile bireyin neredeyse bütün yaşam deneyimleri kaydedilerek yakalanmakta, bu deneyimlerin içerisinden bilgi çalışması deneyimlerini farketmesi, yorumlaması, kişisel bilgi tabanı oluşturabilmesi ve yönetmesi sağlanabilmektedir. Geleneksel bilgi yönetimi çalışmalarında bilinçli ve önceden planlanmış etkinliklere odaklanılırken bu çalışmada bireyin planlı ya da plansız, bilinçli ya da bilinçsiz tüm bilgi çalışması deneyimlerinin gözden geçirilmesi sağlanmıştır.

Odaklanma: Bilgi çalışması rutin bir çalışma olmayıp odaklanmayı gerektirir. Diğer taraftan yönetsel etkinlikler de bir bilgi çalışması sürecidir bu amaçla da odaklanmak gerekir. Bu iki sürecin birbirini etkilememesi istenir. Önerilen mimaride KBÇ'nin kendisiyle KBÇ'nin yönetimine farklı katmanlarda odaklanılarak bu sorunun aşılmasında bir fırsat sunulmaktadır. Uygulanan yönetim yaklaşımı süreçlere ve teknolojilere odaklanmak yerine, yaşanan deneyimleri pasif bir biçimde kaydetmeye ve daha farklı bir ortamda ve zamanda (yaşanan deneyimlerden steril bir ortamda ve zamanda) deneyimlere ait bu kayıtları kullanarak KBÇ'nın yönetilmesine ağırlık verilmektedir.

Kısıtlılıklar ve zayıflıklar: Sistemin bütüncül bir yaklaşıma sahip olmasına rağmen KBÇ ortamlarındaki her teknolojinin ekran görüntüsü kaydetme olanağı bulunmamakta, bu açık kamera görüntüsü kaydetme seçeneği ile kapatılmaya

çalışılmaktadır. Çalışmada kullanılan Çoklu Cihaz Tabanlı Yaşam Günlüğü Sistemi Windows 8 ve Windows Phone 8 işletim sisteminde çalışan uygulamaları barındırmakta olduğundan dolayı iOS ve Anroid ortamlarında önerilen mimariyi denemek mümkün olmamaktadır.

Geliştirilmesi gereken özellikler: Kaydedilen ekran görüntülerinin OCR teknolojisi ile metinsel çözümlemesinin yapılması daha ileri çalışmalar için zemin oluşturacaktır. Örneğin bu çalışmada belirlenen yedi farklı KBÇ ortamı için semantik yaklaşımın kullanıldığı bir yapı tasarlanarak deneyim kaydedicisi tarafından ortamın tanınması ve bireyin KBÇ ortamları kullanımı örüntüsünün belirlenmesini sağlayan bir çalışma yapılabilir. Böyle bir çalışma KBY için bir öneri (recommender) sisteminin geliştirilmesine olanak sağlayabilir.

Tartışma konuları: Geliştirilen sistemin kişisel verilerin güvenliği, kamusal alanda kayıt uygulamasının yarattığı sorunlar ve kaydedilmesi istenmeyen deneyimler (mahremiyet) açısından tartışılması gerekmektedir. Diğer taraftan önerilen KBY yaklaşımının profesyonel bilgi yönetimi ve kurumsal bilgi yönetimi ile olan ilişkileri de gelecek çalışmalarda incelenmelidir.

8. Kaynaklar

[1] Nonaka, Ikujiro (1991). "The knowledge creating company". Harvard Business Review 69 (6): 96–104.

[2] Nonaka, I. (1995). "The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation", Oxford university press.

[3] Wilson, T.D. (2002) "The nonsense of 'knowledge management'", Information Research, 8(1), paper no. 144.

[4] Apshvalka, D., & Wendorff, P. (2005, September). "A Framework of Personal Knowledge Management in the Context of Organisational Knowledge Management", In Proceedings of the 6th European Conference on Knowledge Management (ECKM), University of Limerick, Limerick, 8-9 September (pp. 34-41).

[5] Völkel, M. (2007). "From documents to knowledge models", In Proc. of the 4th Conference on Professional Knowledge Management (Vol. 2, pp. 209-216).

[6] Frand, J. L., & Hixson, C. G. (1999). "Personal knowledge management: Who? What? Why? When? Where? How?", http://www.anderson.ucla.edu/faculty/jason.frand/researcher/speeches/PKM.htm (24.12.2013 tarihinde erişildi)

[7] Cheong, R. K., & Tsui, E. (2011). "From Skills and Competencies to Outcome based Collaborative Work: Tracking a Decade's Development of Personal Knowledge Management (PKM) Models", Knowledge and Process Management,18(3), 175-193.

[8] Osis, K., & Grundspenkis, J. (2012). "Agent Based Personal Knowledge Management System Supported by Mobile Technology Cross-Platform Solution", New Research on Knowledge Management Technology, 139–164.

[9] Jones, W. (2010). "No knowledge but through information", First Monday, 15(9).

[10] Davenport, T. H. (2005). "Thinking for a living: how to get better performances and results from knowledge workers", Harvard Business Press.

[11] Wright, K. (2007). "Rethinking knowledge work: supporting work and learning through personal knowledge management", KRW Knowledge Resources, www.knowledgeresources.ca/Knowledge_Resources/ PKM_Planning. Html, (31.12.2013'de erişildi).

[12] Wikipedia (2013), "Experience", http://en.wikipedia.org/wiki/ Experience, (31.12.2013'de erişildi).

[13] Bell, G., & Gemmell, J. (2009). "Total Recall", Dutton, New York

[14] Sellen, A., &Whittaker, S. (2010). "Beyond total capture: A constructive critique of lifelogging", Communications of the ACM, 53(5), 70–77.

[15] Bush, V. (1945), "As We May Think", Atlantic Monthly, July 1945.

[16] Mann, S. (1997). "An historical account of the ''WearComp'' and ''WearCam'' projects developed for ''personal imaging''", IEEE International Symposium on Wearable Computers, IEEE, New York

[17] Aizawa, K., Tancharoen, D., Kawasaki, S., & Yamasaki, T. (2004, October). "Efficient retrieval of life log based on context and content", In Proceedings of the the 1st ACM workshop on Continuous archival and retrieval of personal experiences (pp. 22-31). ACM.

[18] Microsoft, "SenseCam Project", http://research.microsoft.com/en-us/um/cambridge/projects/sensecam/, (31.12.2013'de erişildi)

[19] J. Gemmell, G. Bell, R. Lueder, S. Drucker, C. Wong, "MyLifeBits: fulfilling the Memex vision", In Proc. of ACM Multimedia 2002, 235-238.

[20] M.E. Mutlu (2013d), "Öğrenme Deneyimlerinin Kaydedilmesi İçin Çoklu Cihaz Tabanlı Bir Yaşam Günlüğü Sisteminin Geliştirilmesi", Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET), Cilt 2, Sayı 4, Makale No:28, 256-269 pp., Kasım 2013

[21] Wild, F., & Mödritscher, F. (2009). "Why not empower knowledge workers and lifelong learners to develop their own environments?", Proceedings of IKNOW '09 and ISEMANTICS '09, (September), 268–277.

[22] Karrer, T. (2007), "Personal Learning Knowledge Work Environment", Tony Karrer's eLearning Blog, http://elearningtech.blogspot.com/ 2007/05/personal-learning-environment-ple.html, (31.12.2013'de erişildi)

[23] Mutlu, M.E. (2013b). "Üç Boyutlu Öğrenme Modeli ve Öğrenme Deneyimlerinin Oluşması", 22. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Eskişehir

Osmangazi Üniversitesi, 5-7 Eylül 2013. [24] Attwell, G., & Costa, C. (2008). "Integrating personal learning and working environments", Pontydysgu-Bridge to Learning, http://pontydysgu.org/wp-content/uploads/2008/11/workandlearning.pdf

[25] Hoem, J. (2009). "Personal Publishing Environments", Phd. Thesis, http://infodesign.no/2009/08/personal-publishing-environments-all.htm, (31.12.2013'de erişildi).

[26] Attwell, G. (2007). "Personal Learning Environments - the future of eLearning ?", eLearning Papers, 2, No:1(January), 1–8.

[27] Buchem, I., Attwell, G., & Torres-Kompen, R. (2011). "Understanding Personal Learning Environments: Literature review and synthesis through the Activity Theory lens", Proceedings of the The PLE Conference 2011.

[28] Reinhardt, W., Mletzko, C., Drachsler, H., & Sloep, P. B. (2012). "Design and evaluation of a widget-based dashboard for awareness support in Research Networks", Interactive Learning Environments, (basım aşamasında), 1-20.

[29] Rebuin, 2011, "Science 2.0: The use of social networking in research", REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias), Madrid. http://www.slideshare.net/biblioblog01/science-20-the-use-of-social-networking-in-research, (31.12.2013'de erişildi)

[30] Mutlu, M.E. (2013a), "Kişisel Araştırma Ortamları", Akademik Bilişim 2013, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, http://ab.org.tr/ab13/bildiri/81.pdf (31.12.2013'de erişildi).

[31] Mutlu (2013f), "Yaşam Günlüğüne Dayalı Bir Kişisel Bilgi Tabanı Sistemi Tasarımı", İnet-Tr 2013 – XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, İstanbul Üniversitesi, 9-11 Aralık, 2013.

[32] Mutlu, M. E. (2012). "Yaşam Günlüğü (CARPE) Uygulamaları ve Yaşam Deneyimleri Yönetimi İçin Bir Bilgi Mimarisi", İnet-Tr 2012 - XVII. Türkiye'de İnternet Konferansı, 7-9 Kasım 2012, Eskişehir.

[33] Mutlu, M.E. (2013c), "Genişletilmiş İnformel Öğrenme Modeli ve Öğrenme Deneyimlerinin Yönetimi için Bir Yöntem", 22. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 5-7 Eylül 2013. [34] Mutlu, M.E. (2013e), "Yaşam Deneyimlerinin Yönetimi İçin Bir Sistem Önerisi", 30. Ulusal Bilişim Kurultayı, 28-29 Kasım 2013, Ankara

Atutor ve Moodle Öğrenme İçerik Yönetim Sistemlerinin Kıyaslanması

Mesude Uçar, Engin Uçar, Mehmet Can Hanaylı
Celal Bayar Üniversitesi Kırkağaç Meslek Yüksekokulu
mesude.ucar@cbu.edu.tr, engin.ucar@cbu.edu.tr, mehmet.can.hanayli@gmail.com

Özet: Gelişen teknoloji insanoğlunu günden güne daha fazla ve daha hızlı öğrenme ve üretmeye sevk etmektedir. Bu noktada kullanılan uzaktan eğitim sistemleri farklı mekânlarda ki katılımcı, eğitmen ve öğretim materyallerinin iletişim teknolojileri aracılığıyla bir araya getirmektedir.

Uzaktan eğitim sistemi; kullanıcıların tanımlanması ve yönlendirilmesi, ders içeriklerinin tasarımı ve yüklenmesi, sınav uygulamaları ve başarı testleri, sistem içerisinde yer alan kullanıcıların başarı durumlarının takibi ile kursiyer ve eğiticilerle olan iletişim işlevlerini içeren yazılımları içermektedir (Düzakın ve Yalçınkaya, 2008). Uzaktan eğitim uygulamalarında farklı programlar kullanılmaktadır. Moodle, BigBlueButton, ATutor, Sakai bunlardan bazılarıdır.

Anahtar kelimeler: Moodle, Atutor Eğitim Yönetim Sistemi

Abstract: Emerging technology learning more day by day mankind and faster and produce. Remote education systems used in different places at this point that the participant, instructor and teaching materials through the use of communication technologies.

The remote education system; defining and directing the design and contents of the users installing, of course, exam applications and performance tests, the system is located within the users ' communication with participants and the success status of the monitoring eğiticilerle functions and includes software (Düzakın and Yalçınkaya, 2008). Distance learning applications used in different programs. Moodle, ATutor, Sakai BigBlueButton, are some of them.

Keywords: Moodle, Atutor Learning Management System

1. Moodle

Moodle dersleri internet tabanlı ve web siteleri üreten bir yazılım paketidir. Kelime olarak Moodle, Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment' anlamındadır. Moodle öğrenme yönetim sistemi açık kaynak kodlu ve herkes tarafından geliştirilebilir bir yazılımdır.

Moodle PHP tabanlı ve SQL türü veritabanını (örneğin MySQL) destekleyen herhangi bir bilgisayara yüklenebilir. Windows ve Mac işletim sistemleri ve birçok Linux üzerinde çalıştırılabilir. (moodle.org,2013)

1.1. Moodle İstatistiği

Moodle	İstatistikler
Moodle'a Kayıtlı siteler	87,083
Moodle Kullanan Ülkeler	239
Moodle Dersleri	7,879,680
Moodle Kullanıcıları	73,749,790
Moodle Kullanan Eğiticiler	1,300,207
Moodle Kayıtları	78,436,440
Moodle Forum Mesajları	130,593,782
Moodle Kaynakları	69,987,651
Moodle Sınav Soruları	199,610,444

Tablo 1.1. Moodle İstatistiği

1.2. Moodle Ülke Kayıtları

239 ülkede tescilli sitelerinden ilk 10'daki ülkeler:

Ülke İsimleri	Kayıtlı site
Amerika Birleşik Devletleri	14,471
İspanya	7,581
Brezilya	6,526
Birleşik Krallık	4,546
Meksika	3,794
Almanya	3,352
Kolombiya	2,771
Portekiz	2,356
Avustralya	2,064
İtalya	2,049

Tablo 1. Moodle kullanan ülke kayıtları

Genel özellikleri:

1. Moodle tamamen ücretsizdir.

2. Sistem Windows, Linux, MacOSX gibi farklı işletim sistemleri altında çalışabilmektedir.

3. Ölçeklenebilirlik: Sistem, 50,000 öğrencili ve binlerce kurslu örneklere sahiptir.

4. Tek başına ticari paketlerle (WebCT ve BlackBoard) yarışmakta olup eğitim sektöründe büyük bir paya sahiptir.

5. Oldukça geniş bir tematik topluluğa yani geliştirici ve son kullanıcı eğitmenlerden oluşan (yalnızca kendi sitesinde yarım milyondan fazla kayıtlı üye) kitleye sahiptir.

6. 212 ülkede kullanılmaktadır ve 82 dilde desteği mevcuttur. İstediğiniz dilleri seçebilirsiniz. İsterseniz tüm dilleri aynı anda isterseniz tek dili seçebilirsiniz.

7. Geniş geliştirici kitlesi vardır.

8. Geniş geliştirici kitlesi nedeniyle ürün yaşam çevrimi çok hızlıdır. Yani çok kısa sürede yeni sürümler geliştirilmektedir.

9. Çoğu son kullanıcı hiçbir programlama ve veri tabanı deneyimine sahip olmadan kullanmakta. Sorun olduğunda sorunun giderilmesi ticari sistemlerden daha hızlı olmaktadır.

10. Açık kaynak kodlu sistem olduğundan Güvenlik açıklarının kapatılması ticari sistemlere göre çok daha hızlıdır.

11. Ücretsiz olduğundan test edici kitlesi çok geniştir.

Sürekli olarak çok miktarda yeni özellik (blok veya modül) geliştirilmektedir ve ücretsiz olarak dağıtılmaktadır. (tr.wikipedia.org, 2013).

2. Atutor

Özellikleri:

* Ücretsizdir.

* Kullanıcı tema değiştirebilir.

* Çoklu dil desteği vardır. Bu diller arasında Türkçe de mevcuttur.

* Derslere, anlatımlara not, sözlük, belge eklenebilmektedir.

* Sayfa ve dosyalar şifrelenebilir.

* Php temellidir.

* Kimlik doğrulama özelliği vardır.

* Müfredat özelliği vardır ve öğrenciler müfredat çerçevesinde sistemi kullanıp dersleri takip edebilirler.

* Sanal sınıf desteği mevcuttur.

* Beyaz tahta uygulaması vardır.

* Çevrim içi destek ve yardım olanakları bulunmaktadır.

* Belgeler ve dersler arasında tarama işlemleri yapılabilmektedir.

* Sistem eğitim öğretim amacıyla kullanılabilmesinin yanında normal bir içerik yönetim sistemi gibi de kullanılabilmektedir.

* Yeni sürümü çıktığında anında sürüm yükseltme işlemi yapılabilmektedir.

* Duyuru sistemi mevcuttur. Bu sayede öğrencilere istendiğinde belli duyurular yapılabilmektedir.

* Mesajlaşma özelliği sayesinde kullanıcıların birbirleri ile iletişim kurmalarına da imkan sağlamaktadır.

* Öğrenci takibi aracı da mevcuttur. Hangi öğrenci hangi derslerle ilgilendi, hangi soruları çözdü, başarı oranı ve ders takip oranı nedir gibi birçok bilgiye ulaşılabilmektedir.

* Forum sistemi de öğrencilerin ve eğitimcilerin belli konularda tartışmalarına, bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak sağlamaktadır. Bu sayede öğrenci anlamadığı konuları burada paylaşabilir, diğer öğrencilerden veya eğitimcilerden cevap bekleyebilmekte, fikirlerini burada paylaşabilmektedir.

* Online sınav sistemi sayesinde öğrencilere sınav uygulanabilmektedir.

* Sistem modüler bir yapıya sahip olduğu için diğer bir çok sistemle entegre edilebilmektedir.

* UTF-8 ve ISO desteği vardır. Bu sayede içeriklerde istenen alfabe kullanabilmektedir. (bildirgec.org,2013)

3. Moodle ve Atutor Kıyaslaması

Özellikler	Moodle	Atutor
SCORM desteği	Var	Var
Çevrim içi Sınav	Var	Var
XML Desteği	Var	Var
Forum	Var	Var
Kimlik Doğrulama	Var	Var
Anket	Var	Var
Ders takvimi	Var	Yok
Duyuru takvimi	Var	Var
Etkinlik takvimi	Var	Var
UTF-8 Desteği	Var	Var
ISO Desteği	Var	Var
Çoklu Dil Desteği	82 farklı dil desteği	70 farklı dil desteği
Öğrenci Takibi	Var	Var
Beyaz Tahta Uygulaması	Yok	Var
Çevrim içi Mesajlaşma	Var	Var
Sistem İçi E-posta	Yok	Var
Dosya Paylaşımı	Var	Var
Sözlük	Var	Var
Engellilere Yönelik Özellikler	Yok	Var

Tablo 2. Moodle ve Atutor Kıyaslaması

4. Sonuç

Eğitim öğretim sistemlerinde uzaktan eğitim modüllerinin kullanımı son zamanlarda artış göstermiştir. Bunun nedenlerinden biri de açık kaynak kodlu yazılımlar ile uzaktan eğitim uygulamalarının kolay ve çok fazla maliyet gerektirmeden sistemlere entegre edilebilmesidir. Moodle ve Atutor'u kıyaslarsak önceki yıllara oranla Atutor'un ve Moodle'ın kullanım oranı artmış ve Atutor, Moodle ile arasındaki açığı kapatmaya başlamıştır. Bu çalışmada açık kaynak kodlu öğrenim yönetim sistemleri olan Moodle ve Atutor incelenmiş ve Atutor'ın önceki yıllara oranla moodle ile arasındaki farkı

gitgide kapattığı ve her iki öğretim yönetim sisteminin gün geçtikçe yaygınlaştığı gözlenmiştir. Açık kaynak kodlu bu sistemler içerisinde barındırdığı birçok etkinlik modülleriyle; hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından bilgiye ulaşmada ve paylaşmada kolaylık sağlamaktadır. Bu sistemler yardımıyla kaynak dağıtımı, ödev teslimi, çevrimiçi ve çevrimdışı sınav imkanı gibi özelliklerinin yanısıra, senkron uzaktan eğitim sistemlerinin entegre edilebilir olması çok büyük avantajdır. Bu sayede senkron ve asenkron öğrenim hizmetleri sağlanmış olmakta ve bilgiye 7/24 erişim imkanı sunulmaktadır.

Kaynaklar

Aydın,B &Biroğlu, S. (2008).E-Öğrenmede Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim sistemleri ve Moodle, Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt 1, Sayı 2

Düzakın, E. VE Yalçınkaya, S. (2008). Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi Ve Çukurova Üniversitesi Öğretim Elemanlarının Yatkınlıkları, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17, 1, 225-244

http://www.moodle.org, , Erişim Tarihi: 10.11.2013.

http://bildirgec.org/yazi/uzaktan-egitim-ve-ogretim-yonetim/, Erişim Tarihi: 15.11.2013.

http://tr.wikipedia.org/wiki/Moodle, Erişim Tarihi: 5.11.2013.

Küre Üzerinde 3 Boyutlu Gezgin Satıcı Problemi Çözümünde Parçacık Sürü Optimizasyonu Uygulaması

Hüseyin Eldem [1], Erkan Ülker[2]

[1] Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Karaman

[2] Selçuk Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya

heldem@kmu.edu.tr , eulker@selcuk.edu.tr

Özet: Gezgin Satıcı Problemi (GSP) gerçek dünya problemi olup, verilen N düğüm (şehir) için, her düğüme bir kez uğramak şartıyla, tekrar başlangıç düğümüne geri dönen en kısa (en az maliyetli) rotayı bulma problemidir. Günümüzde problemi çözmek için bir çok optimizasyon algoritması kullanılmıştır. Bunların başında meta-sezgisel algoritmalar gelmektedir. Bu çalışmamızda bir küre yüzeyine rastgele yerleştirilen yedi farklı sayıdaki düğüm kümelerinden oluşan öklitsel TSP nin çözümü için meta-sezgisel yöntemlerden biri olan parçacık sürü optimizasyonu (PSO) yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin performansı testlerle gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Öklitsel TSP, Parçacık Sürü Optimizasyonu, Meta-sezgisel, Küresel Geometri

The Application of Particle Swarm Optimization In The Solution Of 3D Traveling Salesman Problem On A Sphere

Abstract: Traveling Salesman Problem (TSP) is a real-world problem involving the determination of the shortest route (the lowest cost) to travel N nodes (cities) such that all nodes will be visited once at least and the route will end at the start node. Nowadays, many optimization algorithms have been used to solve this problem. The primary of these are metaheuristic algorithms. In this study, one of the metaheuristic methods, Particle Swarm Optimization (PSO) method, was used to solve Euclidian TSP that is made out of seven different set of points, randomly located on a surface of a sphere. The performance of the method was demonstrated by different experiments.

Keywords: Euclidean TSP, Particle Swarm Optimization, Meta-heuristic, Spherical Geometry

1. Giriş

Gezgin satıcı Problemi (TSP) minimum maliyetle şehirleri seyahat ederek başlangıç noktasına geri dönmesi gereken bir satış personelinin çözmesi gereken bir problemidir. Problemde optimize edilecek maliyet, zaman, para ya da uzaklık değerlerinden birini temsil edebilir. Bu problem bilgisayar bilimlerinde verilerin modellenmesinde kullanılan ve graf teorisi kapsamında ele alınan Hamilton döngüsü olarak ta ifade edilebilir. Ayrık ve kombinasyonel optimizasyon problemi alanında değerlendirilen TSP, kendi yapısına benzer bir çok popüler problemler alanında kapsamlı olarak çalışılmış bir problemdir. Simetrik TSP de i ve j şehirleri için iki şehir arasındaki uzaklık eşitken ($d_{ij} = d_{ji}$) asimetrik TSP de uzaklıkların eşitliği söz konusu değildir. Öklitsel TSP, maliyet fonksiyonunun üçgen eşitsizliğini sağladığı bazı m değerleri için şehirlerin Rm uzayında konumlandığı Simetrik TSP nin özel bir durumudur. ℓm normunda (m=2 ise öklitsel norm denir.)

$$m \geq 1 \text{ için } (x_1,\ldots..x_m), (y_1,\ldots..y_m) \in R^m$$

iken l_m normu $(\sum_{i=1}^{d} | x_i - y_i |^m)^{1/m}$ olarak tanımlanır. İki boyutlu öklitsel TSP literatürde çalışılmış oldukça popüler bir konudur [1].

TSP nin çözümü için pek çok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler optimum sonuca ulaşma bakımından kesin çözüm yöntemleri ve sezgisel yöntemler olarak ikiye ayrılır. Aşamalı Geliştirme (Iterative Improvement), Dallan ve Sınırla (Branch-and-Bound), Dallan ve Kes (Branch-and-Cut) TSP için kesin çözüm yöntemleridir [2-3]. Belirli bir sürede en iyi çözüme yakın çözümler üreten sezgisel yöntemlerden tavlama benzetimi [4], genetik algoritmalar [5-7], tabu arama [8-9], yapay sinir ağları [10-12] ve karınca sistemi [13-18] tabanlı birçok algoritma tasarlanmıştır. Bazı araştırmacılar hibrid evrimsel algoritmaları ile daha iyi TSP sonuçları için çalışmalar yapmışlardır [18-21]. [22-24] de ise küre ve küboid gibi temel 3D geometrik şekiller üzerindeki noktalar için TSP uygulamaları yapılmıştır. [22]' te TSP nin küboid geometrik şekil için, [23] te ise 3D şekillerden bir küre üzerinde TSP nin çözümü genetik algoritmalar yardımıyla yapılarak bir algoritma önerilmiştir.

Optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılan meta-sezgisel yöntemlerden birisi olan Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO), 1995'te Eberhart ve Kennedy tarafından geliştirilmiş popülasyon temelli sürü zekası kategorisinde değerlendirilen sezgisel bir optimizasyon tekniğidir. İnsanların konuşarak ya da bir başka şekilde bilgi paylaşımı yapmaları gibi, kuşlar ve balıklarında bilgi paylaşması sosyal bir zekâya işaret etmektedir. PSO, kuşların yön tayininde birbirlerinden faydalanmaları ve balık sürülerinin sosyal davranışlarından esinlenilerek geliştirilmiştir. PSO' da popülasyonu oluşturan bireyler parçacık olarak adlandırılır, her bir parçanın durum uzayında hareket ettiği varsayılır ve her parça potansiyel çözümü taşır. Her parça en iyi durumu hatırlayabilir ve parçacıklar kendi arasında bilgi alışverişinde bulunabilirler.

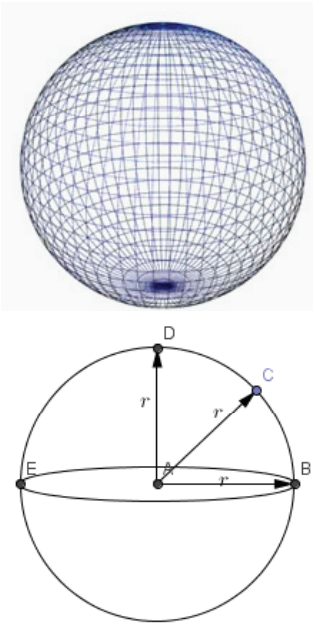
Bu çalışmada ise 3D şekillerden küre üzerindeki noktalar için TSP, PSO algoritması ile çözülmüştür. Yazarın bilgisine göre, 3D' de TSP yi PSO ile çözen bir çalışma yoktur. Mevcut TSP problemlerinde noktaların koordinatları ya da birbirine uzaklıkları bilinmektedir. Bu problem bütün noktaların bir küre üzerinde olması ve noktalar arası geçişin küre yüzeyi üzerinden yapılması yönünden mevcut TSP problemlerinden farklıdır. Küre üzerindeki nokta tanımlamaları ve noktaları arası uzaklıkların bulunması ardından problemin PSO ya uyarlanması bildirinin devamında açıklanmıştır. Bu çalışma ile küre şekline benzerliği ile ilk akla gelen dünya yüzeyi üzerinde hareket eden jet, uçak gibi araçların belirli nedenlerle yaptıkları uçuşların optimize edilecek her bir kriteri için bu yöntemden faydalanılabilir.

Bu çalışmada, PSO kullanılarak önerilen metodun performansı test edilmiş ve literatürde seçilen GA yöntemi ile kıyaslamaları sunulmuştur. Önce birim küre üzerindeki nokta tanımlamaları ve noktaları arası uzaklıkların bulunması açıklanmıştır. Sonra bildirinin devamında problemin PSO ya uyarlanması açıklanmıştır.

2. Küre Matematiği/Temeli/Temsili/ Gösterimi

Küre, üç boyutlu bir cisim olup, uzayda sabit bir noktadan eşit uzaklıktaki noktaların oluşturduğu bir cisimdir. Küre merkezinden üç boyutta (x,y,z) eşit uzaklıktaki (yarıçap r) yayılmış her bir nokta kürenin yüzeyinde yer almaktadır. Başka bir deyişle orjin noktasından x-y koordinatlarında eşit uzaklıkta çizilen bir yayın z ekseni etrafında 360 derece döndürülmesi ile küre şekli elde edilir. Uzaydaki (x,y,z) koordinatları ile kürenin yarıçapı arasındaki ilişki şu şekilde formülize edilir: [25]

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \qquad (1)$$



Şekil 1. Küresel düzlem ve yarıçap

Şekil 1. deki kürenin merkezi A noktasının küre yüzeyindeki B, C, D ve E noktalarına olan uzaklık yarıçaptır (r). Yüzeydeki her bir noktanın x, y, z değerleri olup, bu değerler (1) denklemini her zaman sağlar.

Küre üzerinde bir problemin çözümü düşünüldüğünde akla gelen ilk örnek dünyanın şeklinin küreye olan benzerliğidir. Küre merkezinden geçen ve küre ile sınırlı daire büyük dairedir. Dünya üzerindeki büyük daireye dünyanın ekvatorudur. Büyük daire, kendisinin alt kesiti boyunca küre üzerindeki iki nokta arasındaki en kısa uzaklığın farkına varıldığında daha önemli hale gelir. Bu en kısa yola, jeodezik (iki nokta arasındaki en kısa yol) denir. Noktaları arasındaki mesafeyi en aza indirgeyen eğriler herhangi bir yüzey üzerindeki jeodezikler olarak adlandırılır. [23]

2.1. Küre Üzerindeki Noktaların Matematiksel Gösterimi

Öklidyen eğriler tek boyutlu nesneler olup, üçboyutlu eğri yolu boyunca tek bir u parametresi ile tarif edilebilir. Diğer bir deyişle, bu, u parametresi cinsinden üç kartezyen koordinatları ifade edebilir. Eğri üzerindeki herhangi bir nokta, belirli bir kartezyen referans çerçevesine göre aşağıdaki vektör noktası fonksiyonu ile gösterilir. [26]

$$P(u) = (x(u), y(u), z(u)) \quad (2)$$

Genellikle koordinat denklemleri u parametresinin 0 ila 1 aralığında tanımlandığı şekilde kurulur. Örneğin koordinat orijin merkezi ile xy düzlemindeki bir daire aşağıdaki parametrik formda tanımlanır: [26]

$$x(u) = r.\cos(2\pi u) \qquad y(u) = r.\sin(2\pi u)$$

$$z(u) = 0, \quad 0 \le u \le 1 \quad (3)$$

Daireleri ve dairesel yayları tanımlamak için başka parametrik formlarda mümkündür. Eğimli öklitsel yüzeyler iki boyutlu nesneler olup, yüzey üzerindeki pozisyonları u ve v parametreleri ile tanımlanır. Yüzey üzerindeki bir koordinat konumu, kartezyen koordinat değerleri x, y, z için u ve v parametrelerinin fonksiyonu cinsinden parametrik vektör fonksiyonu ile temsil edilir: [26]

$$P(u) = (x(u,v), \quad y(u,v), \quad z(u,v)) \quad (4)$$

Kartezyen koordinat değerlerinin her biri, 0 ila 1 arasında değişebilen u ve v olan iki yüzey parametresinin fonksiyonudur. Koordinatlar, merkezi orijinde olan bir küresel yüzey için, r kürenin yarıçapı iken şu denklemlerle ifade edilir: [26]

$$\begin{aligned} x(u,v) &= r.\cos(2\pi u).\sin(\pi v) \\ y(u,v) &= r.\sin(2\pi u).\sin(\pi v) \\ z(u,v) &= r.\cos(\pi v) \end{aligned} \quad (5)$$

u parametresi yüzey üzerindeki sabit enlem çizgilerini, v parametresi ise sabit boylam çizgilerini açıklamaktadır [26]. Örnek olarak, u ve v parametrelerinin farklı değerleri için x, y, z koordinatları (5) denklemine göre hesaplanarak Tablo 1 de verilmiştir. (küre yarıçapı r = 1

alınmıştır. r oransal artışında x, y, z değerleri de aynı oranda artırılmalıdır.)

u	v	x	y	z
0	0	0	0	1
0	0.5	1	0	6.123233e-17
0	1	1,224646e-16	0	-1
0.5	0	0	0	1
0.5	0.5	-1	1.224646e-16	6.123233e-17
0.5	1	-1.224646e-16	1.499759e-32	-1
1	0	0	0	1
1	0.5	1	-2.449293e-16	6.123233e-17
1	1	1.224646e-16	-2.999519e-32	-1

Tablo 1 u, v parametrelerinin farklı değerleri için küresel yüzeydeki koordinatlar

2.2. Küre Üzerindeki İki Nokta Arasındaki En Kısa Mesafenin Bulunması

Küresel bir yüzey üzerindeki iki nokta (p1, p2) arasındaki en kısa mesafe büyük dairenin yayı boyuncadır. Yani, $\overrightarrow{V1}$ ve $\overrightarrow{V2}$ iki vektör arasındaki radyan cinsinden teta (θ) açı değeri kullanılabilir. İki vektörün skaler çarpımı: [23]

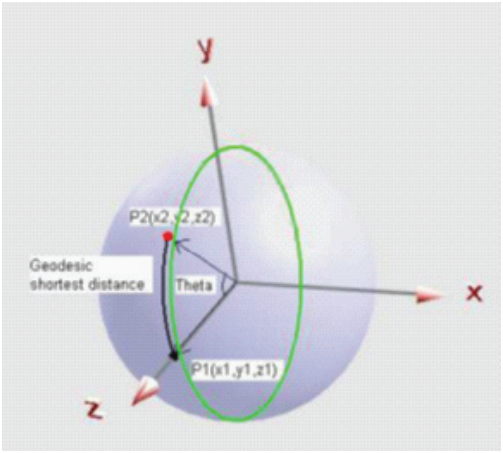
$\overrightarrow{V1} \cdot \overrightarrow{V2} = |\overrightarrow{V1}|\ |\overrightarrow{V2}| \cos\theta$ (θ iki vektör yönünün arasındaki küçük olan açı) (6)

$$\overrightarrow{V1} \cdot \overrightarrow{V2} = P_{1X}P_{2X} + P_{1Y}P_{2Y} + P_{1Z}P_{2Z} \quad (7)$$

$\overrightarrow{V1}$ ve $\overrightarrow{V2}$ vektörlerinin büyüklükleri birim kürenin yüzeyi üzerindeki noktaları için 1'dir. Böylece en kısa yol formülü şu şekildedir: [23]

$$\theta = \arccos(\overrightarrow{V1} \cdot \overrightarrow{V2}) \quad (8)$$

Problem, Öklid TSP den farklıdır. Çünkü (pi ve pj) 2 noktası arasındaki en kısa mesafe, 3D Öklid TSP de 3D Öklid uzaklığı olarak hesaplanırken, problemimizde yay uzunluğu kullanılarak hesaplanır. Küre üzerindeki noktaların uzaklık matrisi simetrik TSP ile aynıdır. Uzaklık (pi : pj) = Uzaklık (pj : pi)



Şekil 2. Geodesic: bir küresel yüzey üzerindeki iki nokta arasındaki en kısa mesafedir. [23]

3. PSO Kullanarak Birim Küre Yüzey Üzerinde TSP Çözümü

Küre üzerinde uygulanacak TSP, normal TSP problemlerinden farklılık gösterir. Satış elemanı sadece küre yüzeyinde konumlanmış noktaları gezebilir. Bu problemdeki tek farklı kısıtlama noktaların kürenin içinde değil yüzeyinde olmasıdır.

Çözülmesi gereken problem, satış personelinin (parçacık) küre yüzeyinde koordinatları bilinen belirli sayıdaki nokta için (N), standart TSP deki gibi bütün noktaları gezerek başlangıç noktasına geri dönüş işleminin minimum tur uzunluğu olarak ifade edilebilir.

Her bir nokta ikilisi arasındaki mesafeler (8) denklemine göre hesaplandıktan sonra problemin çözümü standart TSP ile aynı olmaktadır. Bu aşamadan sonra giriş bölümünde literatürde belirtilen TSP çözümü yöntemlerinin her biri ile problem çözümü test edilebilir. Bu bildiride PSO kullanılarak belirli sayıdaki nokta kümeleri için çözümler üretilmiştir.

PSO nun probleme uyarlanmış genel yapısı:

```
For her parçacık için
     Parçacığı başlangıç konumuna
getir
End

Do
      For her parçacık için
Uygunluk değerini (tur uzunluğunu)
hesapla
Eğer uygunluk değeri (tur uzunluğu)
pbest ten daha iyi ise,
                        Şimdiki tur
uzunluğunu yeni pbest olarak ayarla
      End

      Tüm parçacıkların bulduğu
pbest değerlerinin en iyisini, tüm
parçacıkların gbest'i olarak ayarla
(en kısa tur uzunluğu)

      For her parçacık için
Parçacıkların hızlarını hesapla
Parçacıkların konumlarını güncelle
      End
While maksimum iterasyon sayısına
veya minimum hata koşulu sağlanana
kadar devem et.
```

Bu genel yapıya göre, öncelikle PSO algoritmasının başlangıç bireyleri rastgele olarak oluşturulur. (8) denklemine göre noktaların her birinin bütün noktalara uzaklıklarının tutulduğu uzaklık matrisi oluşturulur. Uzaklık matrisi ile her bir bireyin uygunluk değerleri hesaplanır. Bireylerden minimum tur uzunluğuna sahip birey global en iyi olarak belirlenir. Bu iki en iyi değer bulunduktan sonra; parçacık, hızı ve konumu sırasıyla aşağıdaki (9) ve (10) denklemlerine göre güncellenir. Sonraki her bir iterasyonda her bir birey bir öncekinden daha kısa bir tur uzunluğu elde etmişse bireylerin en iyisi olarak bulunan yeni değerle değiştirilir. Bireylerin yenilenmesinin ardından tekrar en iyi birey (gbest) belirlenir.

$$v_i^{k+1} = w.v_i^k + c_1 rand_1^k.\left(pbest_i^k - x_i^k\right) + c_2 rand_2^k.\left(gbest^k - x_i^k\right) \quad (9)$$

$$x_i^{k+1} = x_i^k + v_i^{k+1} \quad (10)$$

Burada rand (0,1) arasında üretilen rastgele bir değeri, i parçacık numarasını, k ise iterasyon sayısını gösterir. c1 ve c2 öğrenme faktörleridir. Bunlar parçacıkları pbest (personal best) ve gbest (global best) konumlarına doğru yönlendiren sabitlerdir. c1 parçacığın kendi tecrübelerine göre (kişisel hafıza), c2 ise sürüdeki diğer parçacıkların tecrübelerine göre (sosyal hafıza) hareketi yönlendirir. Düşük değerler seçilmesi parçacıkların hedef bölgeye doğru çekilmeden önce, bu bölgeden uzak yerlerde dolaşmalarına imkân verir. Ancak hedefe ulaşma süresi uzayabilir. Diğer yandan, yüksek değerler seçilmesi, hedefe ulaşmayı hızlandırırken, beklenmedik hareketlerin oluşmasına ve hedef bölgenin es geçilmesine sebep olabilir. Genellikle c1=c2=2 olarak almanın iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir. w değeri ise her bir iterasyonda değeri düşürülerek bir önceki hız bilgisinin etkisini azaltmaya yarayan atalet ağırlığı (inertia weight) dır.

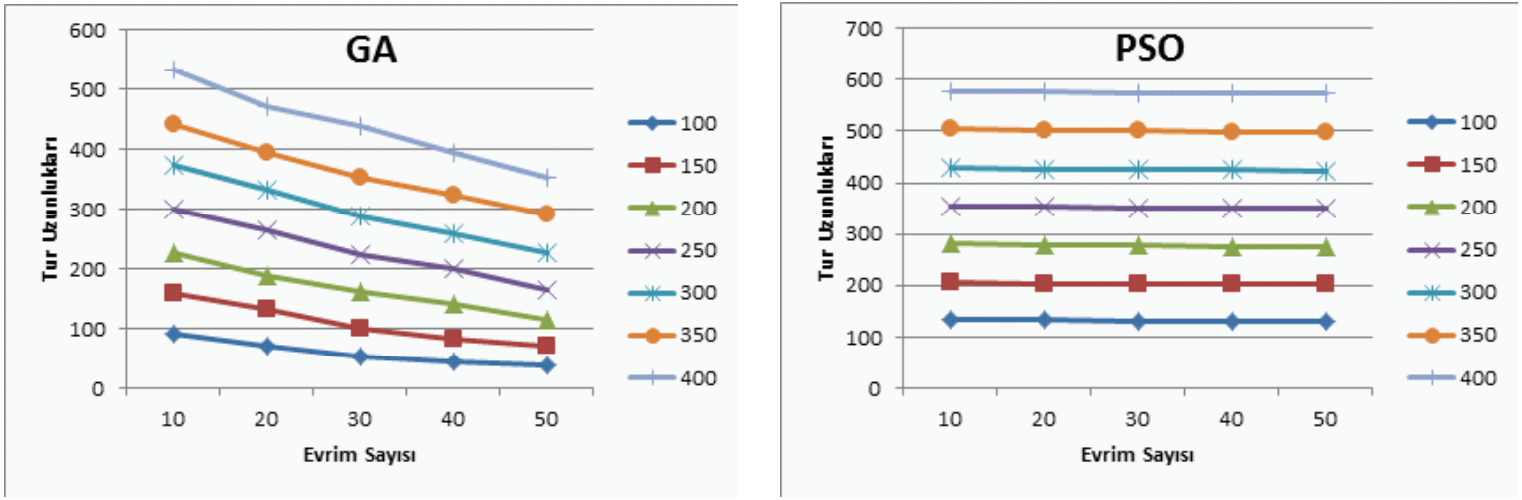
4. Deneysel Sonuçlar

Simülasyon sonuçları birim kürede N = 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 nokta için elde edilmiştir. Simülasyonlar, N. nin her bir değeri için 100 kez tekrarlanmıştır. Her denemede rastgele bir nokta kümesi oluşturulmuştur. Birim küre üzerinde sonuçları genellemek için önceden tanımlanmış noktalar kümesinin kullanımı yerine bu yaklaşım tercih edilmiştir. Sonuçlar Matlab R2010a programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Önerilen yöntemin performansı Aybars tarafından önerilen GA sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Optimum tur uzunluğunu temsil eden sonuçlar, evrim sayısında (10, 20, 30, 40, 50 evrim) elde edilmiştir. Tüm deneyler için, c1 ve c2 öğrenme faktörleri 2 olarak alınmıştır. Değerler, bir birim kürenin yüzeyi üzerindeki yollar için elde edilmiştir. Belirtilen nokta sayıları için 100 iterasyon sonrası elde edilen ortalama tur uzunlukları, hem GA hem de önerilen PSO yaklaşımları için Tablo 2 de sunulmuştur. Şekil 3 te ise elde edilen sonuçlar diyagram halinde verilmiştir.

Evrim Sayısı	Nokta Sayıları													
	100		150		200		250		300		350		400	
	GA	PSO	GA	PSO	GA	PSO	GA	PSO	GA	PSO	GA	PSO	GA	PSO
10	90,1194	**133,1503**	157,6443	**205,3276**	227,2337	**280,1300**	299,1799	**354,6136**	374,1841	**428,9046**	441,3127	**503,5720**	532,6288	**578,7485**
20	72,0467	**132,2149**	132,9872	**203,9083**	187,7657	**278,0525**	265,2366	**352,9967**	333,5504	**426,2686**	393,6967	**501,8394**	472,2036	**575,7905**
30	53,0306	**131,6228**	100,9841	**202,8926**	162,8873	**277,5403**	224,2341	**351,1674**	288,0024	**425,9008**	353,1749	**500,4234**	439,496	**574,9534**
40	42,6922	**130,8192**	82,2588	**201,8222**	141,7211	**276,3966**	200,0556	**350,2219**	259,6622	**424,7062**	323,2888	**499,4872**	393,7457	**573,5802**
50	37,1942	**129,7220**	70,5737	**200,9317**	115,1155	**275,0707**	165,5674	**349,7115**	226,1183	**423,4063**	291,1789	**498,6680**	354,375	**572,6015**

Tablo 2. Bir kürenin yüzeyindeki N = 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 nokta için GA [23] ve PSO ile hesaplanan ortalama küresel TSP tur uzunlukları

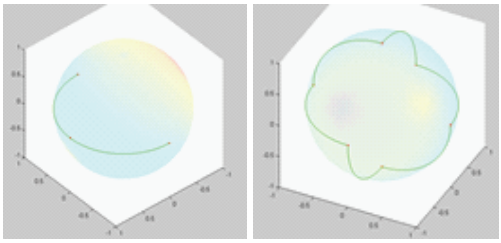


Şekil 3. GA [23] ve PSO Çözümlerinde Birim Kürede Farklı Sayıdaki Nokta Sayıları için Ortalama Tur Uzunlukları

İki nokta ziyaret edilecek ise ve bunlar birim küre üzerinde karşıt noktaları ise Öklid TSP tur uzunluğu 4*r=4 dür. (başlangıç noktasına dönecek şekilde) Küresel TSP tur uzunluğu ise yaklaşık olarak $2\Pi r$ = 6,283185 dir. (Şekil 3a).

Karşıt noktalar küre şekli üzerinde aralarında maksimum uzunluğun olduğu noktalardır. Belirtilen karşıt noktalardan geçen sonsuz sayıda büyük daire söz konusudur. Bu sonsuz sayıdaki büyük daire ise küre şeklini oluşturmaktadır. Bir küre üzerinde karşıt olmayan iki nokta arasında ise en kısa yolu izleyen sadece bir büyük daire vardır. Rastgele oluşan noktalar kümesinde karşıt nokta sayısı ne kadar fazla olursa minimum tur uzunluğu maliyeti orantılı şekilde artış gösterir. x, y, z koordinatlarının karşıt noktalarına ait nokta kümesinin tur uzunluğu gösterimi şekil 4b deki gibidir.

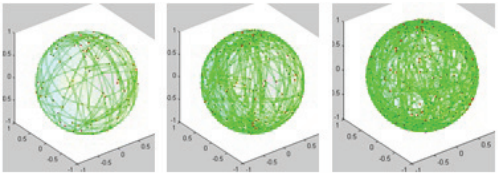
100, 250 ve 400 nokta için SphereTSP tarafından bulunan optimum rota Şekil 5 'te gösterilmiştir. Bütün noktalar ve güzergâh saydam modu ile aynı anda görülür. Şekil 6' da ise solid bir görüntü sunulmuştur.



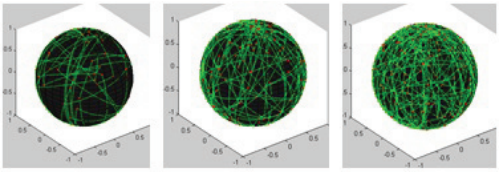
(a) $2\Pi r = 6,283185$ (b) $2\Pi r = 9,424777$

Şekil 4. Karşı noktalar, Küresel TSP için birim küre üzerindeki en büyük mesafe

Algoritma tur sayısı ve evrim sayısı artırıldığında birim kürede bulunan optimum sonuçların daha iyileşebileceği öngörülmektedir. PSO parametrelerinin değerleri değiştirilerek daha iyi sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca PSO nun yanı sıra TSP çözümü için elverişli yöntemler kullanılarak sonuçlar iyileştirilebilir.



Şekil 5. Küre Üzerinde Rastgele Yerleştirilmiş 100, 250 ve 400 Nokta İçin Elde Edilen Minimum Turların saydam görünümleri



Şekil 6. Küre Üzerinde Rastgele Yerleştirilmiş 100, 250 ve 400 Nokta İçin Elde Edilen Minimum Turların katı görünümleri

5. Sonuç ve Öneriler

TSP nin küreye uyarlanması ve önerilen yöntem, özellikle dünya yüzeyi üzerindeki hareket planlamaları için önem arz etmektedir. Dünya yüzeyi üzerinden hareket eden uçak vb. araçların taşımacılık gibi belirli nedenlerle koordinatların seyahatinde maliyet-süre gibi problemlerini optimize etmelerinde bu yöntemden faydalanılabilir. Gerçek dünyadaki küresel her nesne üzerindeki parçacık davranışlarını anlamak bu çalışma ile faydalı olacaktır. Ayrıca kürenin yanı sıra diğer 3D şekilleri üzerindeki optimizasyon problemlerinde PSO, diğer meta-sezgisel yöntemler ve hibrid yaklaşımların kullanılması farklı çalışmalara esin kaynağı oluşturacaktır.

Bu çalışmanın önemli katkılarından birisi, yeryüzünde yaygın olarak karşılaşılan küre şekli üzerinde TSP nin ciddi bir uygulaması olması, diğeri ise 3 boyutlu Öklitsel TSP den farklı olarak küresel TSP nin çözümü için basit ve iyi sonuçlar üreten bir PSO algoritmasını önermektir. Küresel geometri öklitsel geometriden farklılık göstermektedir. Düzlemsel geometride minimum mesafe, noktalar arasındaki düz

bir çizgi ile ifade edilirken, küresel geometride minimum mesafe büyük dairelere dayanır. Yani iki nokta, düz bir çizgi yerine küre yüzeyi üzerinden ziyaret edilir. Burada açısal mesafe söz konusudur.

Gelecekteki çalışmalarda TSP çözümünde kullanılan diğer yöntemler (örneğin Karınca Kolonisi Optimizasyonu-ACO), küresel TSP çözümünde test edilebilir. Ayrıca PSO ile ACO vb. yöntemlerin hibrit olarak kullanılması ile küresel TSP problemleri ele alınabilir.

6. Kaynaklar

[1] S. Arora, Polynomial time approximation schemes for Euclidean TSP and other geometric problems, Proc. 37th Ann. Symp. Foundations of Computer Sci., IEEE Computer Soc., 2–11, 1996.

[2] Dantzig G., Fulkerson R., Johnson S., "Solution of a Large-Scale Travelling Salesman Problem", Journal of Operations Research Society,c.2, sf. 393-410, 1954.

[3] Laporte G., "The Vehicle Routing Problem: An overview of exact and approximate algorithms", European Journal of Operational Research, c. 59, sf. 345-358, 1992.

[4] Kirkpatrick, S., Gelatt, C.D. and Vecchi, M.P.: Optimization by Simulated Annealing. Science 220, 671-680, 1983.

[5] Y. Tsujimura, M. Gen, Entropy-based genetic algorithm for solving TSP, Knowledge-Based Intelligent Electronic Systems 2, 285-290, 1998.

[6] Goldberg, D.E.: Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley, Reading 1989.

[7] Holland, J.H.: Adaptation in natural and artificial systems. University of Michigan Press, Ann Arbor 1975.

[8] Glover, F.: Tabu Search - Part I. ORSA Journal on Computing 1 (3), 190-206, 1989.

[9] Glover, F.: Tabu Search - Part II. ORSA Journal on Computing 2 (1), 4-32 , 1990.

[10] Hopfield, J.J. and Tank, D.W.: Neural Computation of Decisions in Optimization Problems. Biological Cybernetics 52, 141-152, 1985.

[11] Kohonen, T.: Self-Organizing Maps. Springer, Berlin 1995.

[12] K. Shinozawa, T. Uchiyama and K. Shimohara, An approach for solving dynamic TSPs using neural networks, Neural Networks, IEEE International Joint Conference 3, 2450-2454, 1991.

[13] Colorni, A., Dorigo, M. and Maniezzo, V.: Distributed Optimization by Ant Colonies. In Proceedings of the European Conference on Artificial Life (ECAL'91, Paris, France), eds F. Varela and P. Bourgine. Elsevier Publishing, Amsterdam, pp. 134-142, 1991.

[14] Colorni, A., Dorigo, M. and Maniezzo, V.: An investigation of some properties of an ant algorithm. In Proceedings of the Second Conference on Parallel Problem Solving from Nature (PPSN II, Brussels, Belgium), eds R. Maenner and B. Manderick. North-Holland, Amsterdam, pp. 509- 520, 1992.

[15] L.M. Gambardella and M. Dorigo, Solving Symmetric and Asymmetric TSPs by Ant Colonies, International Conference on Evolutionary Computation, 622-627, 1996.

[16] Dorigo, M. ve Gambardella, L. M., "Ant Colony System: A Cooperative Learning Approach to the Traveling Salesman Problem", IEEE Transactıons On Evolutıonary Computatıon, Vol. 1, No. 1, 53-66, (1997a).

[17] Dorigo, M. ve Gambardella, L. M., "Ant Colonies for the Travelling Salesman Problem", BioSystems 43, 73–81, (1997b).

[18] Z. J. Lee, A hybrid algorithm applied to travelling salesman problem, Networking, Sensing and Control, IEEE International Conference 1, 237-242, 2004.

[19] C. M. White and G. G. Yen, A hybrid evolutionary algorithm for traveling salesman problem, Congress on Evolutionary Computation (CEC2004) 2, 1473- 1478, 2004.

[20] Y. Marinakis, A. Migdalas and P. M. Pardalos, A Hybrid Genetic-GRASP Algorithm Using Lagrangean Relaxation for the Traveling Salesman Problem, J. Comb. Optim. 10(4), 311-326, 2005.

[21] Tsai, C., Tsai, C. ve Tseng, C., "A New Hybrid Heuristic Approach for Solving Large Traveling Salesman Problem", Information Sciences , No: 166, pp. 67–81, 2004.

[22] A. Uğur, Path Planning On A Cuboid Using Genetic Algorithms, Information Sciences 178, 3275-3287, 2008.

[23] A. Uğur, S. Korukoğlu, A. Calıskan, M. Cinsdikici, A. Alp, Genetic Algorithm Based Solution For Tsp On A Sphere, Mathematical and Computational Applications, Vol. 14, No. 3, pp. 219-228, 2009.

[24] S. Shoubao and C. Xibin, Jumping PSO with Expanding Neighborhood Search for TSP on a Cuboid, Chinese Journal of Electronics, Vol.22, No.1, Jan. 2013.

[25] Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Spherical_coordinate_system, 2013

[26] D. Hearn and M.P. Baker, Computer Graphics C Version, Second Edition, Prentice Hall, 1996.

Tork ve Yakıt Tüketimine Bağlı Motor Başarımına Bulanık Mantık Yaklaşımı

Bilgehan Arslan[1], Süreyya Gülnar[2]

[1] Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

[2] Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara

bilgehan.arslan@gazi.edu.tr, sureyya.gulnar@gazi.edu.tr

Özet: Tork ve yakıt tüketimine bağlı motor başarımına bulanık mantık yaklaşımı başlıklı bu çalışmada; otomobil motor performansı, bulanık kontrol sistemi tasarımı ile tork ve saatlik yakıt tüketim miktarına göre hesaplanmıştır. Günlük yaşamımızda, kesin olduğunu düşündüğümüz ancak kesin olmayan durumlarla karşılaşırız. Bu durumların sistematik bir biçimde öngörülebilmesi ancak bazı kabullerin yapılmasından sonra mümkün olur. Bu belirsizliklerin bulanık mantık teorisi kapsamında analiz edilmesi mümkündür. Bulanık mantık, insan davranışlarına benzer bir şekilde mantıksal uygulamalarla, bilgisayarlara yardım eden bir bilgisayar mantık devrimidir. Bulanık Mantık ile geliştirilen sistemimizde motor performansı; tork yani birim zamanda araç tekerleğine yansıyan itme kuvveti ve yakıt tüketim değerleri göz önünü alınarak hesaplandı. Motor performansını belirleyen parametreler "Çok Düşük, Düşük, Normal, Yüksek, Çok Yüksek" olmak üzere dilsel beş değişken ile ifade edildi. Sistemimizde; yazılım dili olarak Java, grafik çizimleri için jFreeChart ve jCommon kütüphaneleri kullanıldı.

Anahtar Sözcükler: Bulanık Mantık, Motor Performans Değeri, jFreeChart, jCommon

Abstract : Automobile Engine Performance Computation Based On Torque and Fuel Consumption with Fuzzy Logic is related with automobile's fuel, fuzzy logic,Torque and fuel consumption per hours. Most of Company meet across a lot of problems with regard to glabolization on the World. These problems are indifferent and irrelevant each other because of these reason, fuzzy logic is the most effective method for solving them. Rapidly reducing technology is come along competitive environment so some criteria is more important than before. Automobile industry is one of them. Torque is per minute moment or moment of force for wheel. The higher torque the higher motor performance. Considering all these reasons, our system based on fuzzy logic and motor's performance is computed. We use "Very Lowest,Low,Normal,High, Very High" terms for our application table so motor performance is undestandable for users. Our system's programming language is Jawa and jFreeChart, jCommon is used for graph drawing.

Keywords: Fuzzy Logic,Computating Torque,Motor Performance Value,jFreeChart,jCommon

1. Giriş

Gün geçtikçe artan hassas ölçüm teknolojisi bir problemin çözümünü daha kesinden daha genel bir ifadeye doğru götürmektedir. Bugüne kadar karşılaşılan belirsizlik içeren problemler, ihtimaller teorisi gibi yapılar kullanılarak çözülmeye çalışılmıştır. İstatistik ve olasılık kuramında, belirsizliklerle değil kesinliklerle çalışılır ama insanın yaşadığı ortam daha çok belirsizliklerle doludur. İstatiksel yöntemlerde; rastgele karakterde olan olaylar genelde şans faktörüne endeksli olarak yorumlanır fakat karşılaşılan belirsizliklerin hepsi rastgele karakterde olmayabilir. Rastgele karakterde olmayan, sözel belirsizliklerin incelenip çözümlenmesi

istatistik veya ihtimaller teorisi gibi yöntemler ile yapılamaz.

Örneğin; günlük yaşamımızda karşılaştığımız birçok sorunu, kendi kişisel değer yargılarımız sonucu vardığımız sonuçlarla değerlendiririz. 70 yaş civarlarındaki bir birey ile 20 yaşlarındaki bir bireyin hız kavramları oldukça farklı olabilir. Birine göre "çok hızlı" ifade edilen hız kavramı diğerine göre "yavaş" olarak ifade edilebilir. Burada kullanılan yavaş ve hızlı kavramları insanların ima ettiği ve anlamlandırdığı sayısal anlayışların bir bütünüdür.

Bilgisayar, karar verme esnasında giriş verilerini yorumlayıp, girişteki verilerin hassasiyetlerine göre karar verip, sonuçları çıkış biriminden otomasyona göndererek belirsiz problemlerin hassas ölçüm teknolojisi ile çözümüne katkıda bulunur. Günümüzde; yapay sinir ağı, bulanık mantık, yapay zekâ, bulanık sinir ağı gibi yöntemler hassas ölçüm teknolojisine katkı sağlamak için ortaya çıkmıştır. Hassas ölçüm teknolojisinde kullanılan yöntemlerden biri olan bulanık mantık, klasik ikili mantığın tamamen doğru ve tamamen yanlış doğruluk değerleri arasında yer alan "kısmen doğru" kavramını da kapsayacak şekilde genişletilmesi sonucunda ulaşılan bir üst kümedir [1]. Çok net olmayan mantığa dayalı önermelerin, mantık süzgecinden geçirilerek incelenmesinin yapıldığı bir yöntem olarak da tanımlanabilmektedir [2]. Bulanık mantığın bir başka tanımı her olayın farklı bir doğruluk derecesine sahip olduğu bir küme üyeliğidir [2]. Burada birbiriyle ilişkili olayların oluşturduğu kümelerden bahsedilmektir. Örnek olarak hız kavramı oluşturan bir küme {çok yavaş, yavaş, orta hızlı, hızlı, çok hızlı} şeklinde verilebilmektedir [2].

Bulanık mantık (Fuzzy Logic) kavramı ilk kez 1965 yılında California Berkeley Üniversitesinden Prof. Lotfi A.Zadeh'in bu konu üzerinde ilk makalelerini yayınlamasıyla duyuldu. O tarihten sonra önemi gittikçe artarak günümüze kadar gelen bulanık mantık, belirsizliklerin anlatımı ve belirsizliklerle çalışılabilmesi için kurulmuş katı bir matematik düzen olarak tanımlanabilir [1]. Bulanık mantıkta çeşitli değişken kavramları bulunmaktadır. Bu değişkenlerden biri olan Linguistik değişken "sıcak" veya "soğuk" gibi kelimeler ile tanımlanabilen bir değişkendir. Bir linguistik değişkenin değerleri fuzzy kümeleri ile ifade edilir. Örneğin oda sıcaklığı linguistik değişken olarak "sıcak", "soğuk" ve "çok sıcak" diye ifade edilebilir. Bu üç ifadenin her biri ayrı ayrı fuzzy kümeleri ile modellenir.

Bulanık mantık da diğer önemli bir kavram küme yapısıdır. Elemanları x olan bir X evrensel küme düşünelim. Bu elemanların A X alt kümesine aitliği, yani bu altkümelerin elemanı olup olmadığı X' in {0,1}'de olan karakteristik fonksiyonu olarak belirlenir. Bu durum denklem 1 de olduğu gibi ifade edilir.

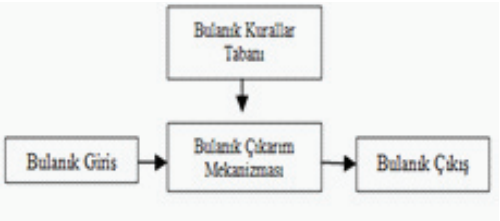
$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, \text{eğer } x \in A \\ 0, \text{eğer } x \in A \end{cases} \quad (1)$$

Bu teoride nesneler bir kümeye kısmen ait olabilir. Bu aitlik üyelik derecesi ile belirlenir. Bulanık kümelerde üyelik derecesi karakteristik fonksiyonun genelleştirilmesi ile ölçülür ve üyelik fonksiyonu olarak adlandırılır. Burada {0,1} kümesi yerine [0,1] arası kullanılır ve bu durumda üyelik fonksiyonu denklem 2 de gösterildiği gibi belirlenir.

$$\mu_A(x) : x \rightarrow [0,1] \text{ yani } 0 \leq \mu_A(x) \leq 1 \quad (2)$$

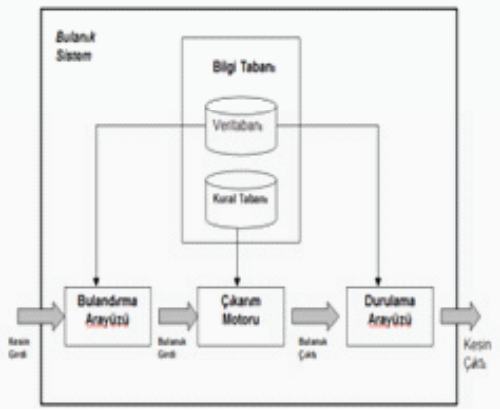
Bulanık kümeler, yapay zekâ alanında birçok uygulamada kullanılır. Bu uygulamaların en önemlilerinden birisi de dilsel hesaplamalardır. Burada amaç kesin rakamların yerine tabii dildeki ifadelerin kullanılarak mantıkta olduğu gibi hesaplamaların yapılabilmesidir. Şöyle ki; "Bugün hava çok sıcaktır" cümlesinde "Bugünün hava sıcaklığı" bir değişken ve "çok" onun değeri olarak ele alınabilir. "Hava sıcaklığı" değişkeni rakam olarak 250 °C, 300°C gibi değerler aldığında bu değişkeni matema-

tiksel olarak işlemek kolaydır. Bu işlem için birçok iyi yöntem mevcuttur. Fakat değişkenin değerini rakam olarak değil de kelime ("çok") olarak ele aldığımızda bu değişkeni işlemek için matematiksel bir yöntem mevcut değildir. Değişkeni işlemek için dilsel değişken kavramı kullanılır. Dilsel değişken, değişkenin değerinin tabii dilde kullanılan kelimeler ile ifade edilmesidir [4] .



Şekil 1. Temiz bulanık sistemlerin temel şeması

Şekil 1 bulanık sistemlerin temel şemasını göstermektedir. Bulanık sistemlerde giriş ve çıkış değerleri dilsel olarak kullanılır. Hâlbuki gerçek sistemlerde bu değerler kesindir, bulanık değildir. Bu dezavantajı ortadan kaldırmak için sistemin girişine bulanıklaştırıcı ve çıkışına durulaştırıcı ilave edilir. Bulanıklaştırıcı, girişteki kesin değerleri bulanık değerlere dönüştürür. Durulaştırıcı ise çıkıştaki bulanık değerleri kesin değerlere dönüştürür.



Şekil 2. Bulanık Sistem

Çalışmamızda; bulanık mantığın tercih edilme sebepleri ise şu şekilde açıklanabilir;

1) İnsan düşünme tarzına yakın olması.
2) Uygulanışının matematiksel modele ihtiyaç duymaması.
3) Yazılımın basit olması dolayısıyla ucuza mal olması.

Yukarıda sözü edilen avantajların yanında; uygulamada kullanılan kuralların oluşturulmasında bulanıklığa bağlılık, üyelik fonksiyonlarının deneme – yanılma yolu ile bulunması ise uzun zaman alan işlemlerdir. Kararlılık analizinin yapılışının zorluğu ise bulanık sistemlerin dezavantajlarındandır.

Çalışmanın ikinci bölümünde uygulama geliştirme sürecinde kullanılan teknikler; bileşik bulanık sistem, üçgen bulanıklaştırıcı, ağırlıklı ortalama yöntemi ve sistem gereksinimleri olmak üzere dört alt başlık incelenmiştir. Üçüncü bölümde, gerçekleştirilen uygulama açıklanmış ve son bölümde ise sonuç ve öneriler sunulmuştur.

2. Uygulamanın Geliştirilme Süreci ve Kullanılan Teknikler

Çalışmamızda; bir otomobilin Tork (t) ve saatlik yakıt tüketimi (Y) miktarına göre motor performansını (M-P) belirleyen bir bulanık kontrol sistemi tasarımı yapılması hedeflenmiştir. Kullanılan parametrelerin sınır değerleri denklem 3 de gösterildiği gibidir.

$$\text{Tork}(t)=[0–23] \quad Y=[2–12\ \text{kg/h}] , \quad MP=[15–40]\ \text{kW} \tag{3}$$

Motor performansını belirleyen parametreler ise "Çok Düşük, Düşük, Normal, Yüksek, Çok Yüksek" dilsel değişkenleri ile ifade edilmektedir. Bulanık mantık işlevselliği bakımından birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu durumda, sistemin gelişimi ve kullanılan teknik yapıların çeşitliliği açısından uygulanabilirlik avantajını yanında getirir. Bulanık mantık süreci incelense birçok başlık, birçok yöntem ve birçok sistemin işleyiş süreci ni izah

etmede kullanılması gerekir. Bu yüzden aşağıdaki kısımda sadece bizim proje geliştirme sürecinde kullandığımız teknikler açıklanacaktır.

2.1.Bileşik Bulanık Sistem

Bulanık mantık sistemlerinde kullanılan bulanık söylemler kendi içinde atomik bulanık söylem ve bileşik bulanık söylem olmak üzere ikiye ayrılır [5]. Tek ayırıcı faktör kullanıldığında atomik bulanık söylem birden fazla ayırıcı faktör kullanıldığında ise buna bileşik bulanık söylem denir [5]. Çalışmamızda, motor yakıt değeri ve motor tork değeri değişkenleri olmak üzere iki parametre kullanıldığından tercih edilen söylem, bileşik bulanık söylemdir.

2.2.Üçgen Bulanıklaştırıcı:

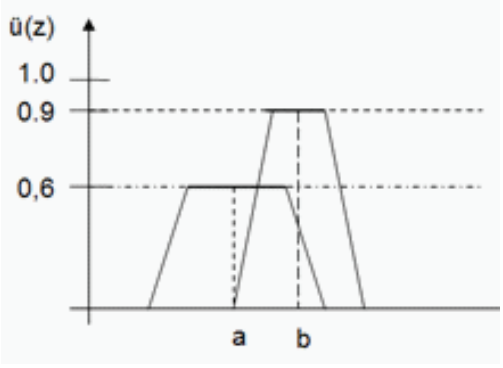
Bulanıklaştırma işlemi yapılırken saptanan dilsel değişken sayısı ve aralık değerlerine göre her dilsel değişkene bir aralık değeri belirlenir. Belirlenen bu aralık, grafiksel olarak ifade edilirken bulanıklaştırıcı yapılar kullanılır. Bunlara örnek olarak Gauss Bulanıklaştırıcı, Üçgen Bulanıklaştırıcısı, Yamuk (trapezoid) bulanıklaştırıcı verilebilir [6]. Bu uygulamada üçgen bulanıklaştırıcı yapısı tercih edilmiştir. Aralık fonksiyonlarını belirleyebilmek için ise formül 4 kullanılır ve bir üçgen üyelik fonksiyonu a1, a2 ve a3 olarak üç parametre ile tanımlanır.

$$\begin{cases} a_1 \le x \le a_2 \rightarrow (x-a_1)/(a_2-a_1) \\ a_2 \le x \le a_3 \rightarrow (a_3-x)/(a_3-a_2) \\ x > a_3 \vee x < a_1 \rightarrow 0 \end{cases} \quad (4)$$

2.3.Ağırlıklı Ortalama Yöntemi

Durulama, elde edilmiş bir bulanık denetim etkinliğinde olasılık dağılımını en iyi gösteren, bulanık olmayan denetim etkinliği elde etme sürecidir. Pek çok pratik uygulamada, denetim komutu kesin bir değer olarak verilir. Bun¬dan dolayı, bulanık çıkarım sonucunu durulamak gerekir. Ancak, iyi bir durulama stratejisi seçmek için sistematik bir işlem yoktur. Uygulamanın özelliklerini dikkate alan bir yöntem seçilmesi gerekir. Bulandırma ve durulama birbirlerinin bütünleyicisi gibi görünse de, ters fonksiyonlar değildir. Birçok durulaştırma yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; ağırlıklı ortalama yöntemi, ortalama en büyük üyelik yöntemi, toplamların merkezi yöntemi, en büyük alanın merkezi yöntemi, en büyük ilk veya son üyelik derecesi yöntemidir [7].

Uygulamamızda; ağırlıklı ortalama yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için simetrik üyelik fonksiyonunun bulunması gerekir.



Şekil 3. Bulanıklaştırılmış fonksiyon

Şekil 3 bulanıklaştırılmış fonksiyon grafiğini gösterir. Bu fonksiyon için ağırlıklı ortalama yöntemi kullanılarak durulaştırma işlemi ise eşitlik 5 de gösterilmiştir.

$$z^* = \frac{a(0,6)+b(0,9)}{0,6+0,9} \quad (5)$$

2.4.Sistem Gereksinimleri

Geliştirme ortamı olarak; uygulama Window 7 64 bit işletim sistemine sahip bir bilgisayar üzerinden Netbeans editörü kullanılarak geliştirilir. Projede kullanılan programlama dili Javadır. Grafik çizimi için ise jFreeChart ve jCommon kütüphaneleri tercih edilmiştir.

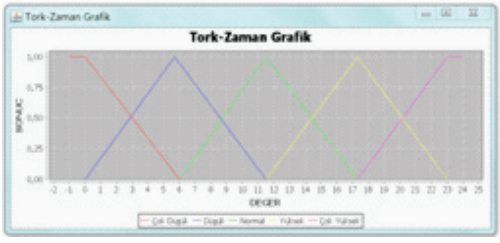
3. Uygulama

Şekil 4 den anlaşılacağı üzere; Tork ve Yakıt değerinin girişi kullanıcı tarafından yapılır. Daha sonra "HESAPLA" butonu yardımı ile motor performans değeri hem sayısal hem dilsel değişken ifadesiyle hesaplanır. Diğer üç buton yardımı ile verilen Tork, Performans ve Yakıt değer aralıklarına göre grafik çizimi gerçekleştirilir.

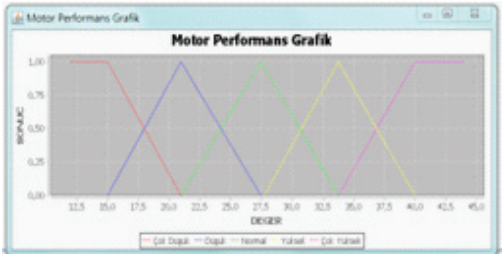


Şekil 4. Tork ve Yakıt Değeri giriş ekranı

Şekil 5 ve Şekil 6 ise Java programlama dili altyapısında bulunan jFreeChart ve jCommon kütüphaneleri kullanılarak çizilen grafikleri göstermektedir.



Şekil 5. Tork-Zaman grafiği



Şekil 6. Motor Performans Grafiği

4.Sonuç ve Öneriler

Klasik mantığın temelinde ihtimal hesapları yatar. Bir olayın olabilme ihtimali bu mantık temeli ile çözülmeye çalışılır. Bu çözüm sırasında, sonuç evet ya da hayır ile sınırlıdır. Ancak bulanık mantık bundan tamamen farklı bir mekanizmaya sahiptir. Cevap olarak olabilirliği değil ne kadar olduğunu verir. Dolayısıyla, alacağınız cevap evet ya da hayırla beraber bunların ara değerlerini de içerir. Bulanık mantığın uygulama alanları çok geniştir. Sağladığı en büyük yarar ise insana özgü tecrübe ile öğrenme olayının kolay modellenebilmesi ve belirsiz kavramların bile matematiksel olarak ifade edilebilmesine imkân tanımasıdır. Bu yüzden Bulanık mantık lineer olmayan sistemlere yaklaşım geliştirebilmek için oldukça uygundur. Doğrudan kullanıcı girişlerine uygulanabilir ve kullanıcının deneyimlerinden yararlanabilmemizi sağlar. Fakat Bulanık mantık, insan düşüncesindeki son nokta değildir, bu yüzden her alana uygulanabileceği iddia edilmemelidir.

Bulanıklaştırma temelde bir dizi rastgele formülize yöntemi ile sözel değişkenlerin sayısal değerlere dönüştürülmesi ve gereken hesaplamalar yapıldıktan sonra sonuç üretme yöntemidir. Lakin bulanıklaştırma işlemindeki rastgelelik elde edilirken bir dizi kurallar bütünü uygulanmalıdır. Uygulanan bu kurallar dizisi sayesinde elde edilen sonuçlar gerçeğe olabildiğince yakın net değerler olmalıdır. Modellenip sayısallaştırma kısmı ne kadar hassas ise elde edilen sonuçta o kadar hassas olacaktır.

Uygulamamızda da görüldüğü gibi belirli aralıklar dâhilinde hesaplama işlemleri sonucunda bir sayısal değişken ve bir de sözel değişken elde edilmiştir. Bu değerler ile beraber yakıt ve tork değerine bağlı motor performans değeri hesaplanmış ve grafiklerle gösterilmiştir. İşlem sırasında, ağırlıklı ortalama yöntemi ve üçgen bulanıklaştırıcı kullanılmıştır. Tabi ki bulanık mantık daha önce de bahsedildiği gibi sadece bu yöntemlerle sınırlı değildir. Çalışmamızda

sadece bu yöntemlerden iki tanesi kullanılmıştır. Yöntemler değiştirilerek sistem daha hassas ve ayrıntılı hesaplamalar yapılabilir. Sistem TCP/IP altyapılı olarak çalışmaktadır. Gelecekte bu çalışma UDP altyapısı ile gerçekleştirilirse daha hızlı çözüm alınabilir.

5. Kaynaklar

[1] Zadeh, L., "The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning" I.Information Sciences, 8(3), 199 – 249, (1975)

[2] Ying, H.," Fuzzy Control and Modeling: Analytical Foundations and Applications" Wiley-IEEE Press, (2006)

[5] Ammar S., Wright R., "A Fuzzy Logic Approach to Performance Evaluation", IEEE 0-8186-7126-2/95, 246-251,(1995).

[3] Engelkıran, M.; "Fuzzy Çoklu Kritere Göre Karar Vermenin İnsan Kaynaklarına Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (2001).

[4] Eminov M., Ballı S., "Karmaşık Problemler İçin Belirsizlik Altında Çok Kriterli Bulanık Karar Verme", Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği - XXIV Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana, Türkiye, (2004).

[5] Doğan, A., "Yapay Zeka", Kariyer Yayıncılık İstanbul, s8-22, (2002).

[6] Şen, Z.,"Bulanık Mantık ve Modelleme İlkeleri" Bilge Kültür Sanat Yayınevi, İstanbul, (2001).

[7] Ross, T. J., "Fuzzy Logic With Engineering Applications", McGraw-Hill, New York, (1995).

Trafik Tıkanıklığının Azaltması İçin Öz-Örgütlenme Tabanlı Akıllı Trafik Optimizasyonu Yaklaşımı

Yüksel Çelik[1], Hakkı Soy[2]

[1] Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

[2] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Konya

celik.yuksel@outlook.com.tr, hakkisoy@konya.edu.tr

Özet: Trafik yayalar, araçlar ve sinyaller gibi çok sayıda bileşenin birbirleriyle iletişimde bulunduğu karmaşık yapıda bir sistemdir. Bu sistemin daha verimli kılmak için son yıllarda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar genellikle tek yönlü trafik akışını düzene sokmak için tasarlanmışlardır. Özellikle kavşak sayısı ve trafik karmaşıklığı arttığında mevcut çalışmalar trafik tıkanıklığı probleminin çözümünde etkinliklerini kaybederler. Bu çalışmada trafik akışının optimize edilmesi için öz-örgütlenme tabanlı akıllı sistemler araştırılmış ve bazı çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Trafik, Öz-Örgütlenme, Optimizasyon, Zekâ.

Self-Organization Based Intelligent Traffic Optimization Approach for Traffic Congestion Reduction

Abstract: Traffic is a complex structure system where large number components of such as pedestrians, vehicles and signals that are communicate with each other. To make this system more efficient, there are many studies have been made in recent years. These studies are generally designed to organize the one-way traffic flow. Especially, when the number of intersections and complexity of traffic increases, the existing studies lose their efficiency to solve the problem of traffic congestion. In this work, in order to optimize traffic flow, self-organization based intelligent systems are investigated and some solutions have been proposed.

Keywords: Traffic, Self-Organization, Optimization, Intelligence.

1. Giriş

Dünya nüfusu, gün geçtikçe artmaktadır. Mevcut alt yapılar, artan nüfusla ortaya çıkan ihtiyaçları karşılamakta zorlanmaktadır. Karşılanamayan bu ihtiyaçların insan hayatı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için birçok alanda iyileştirmeler yapılması gerekmektedir. Nüfus artışına paralel olarak trafikteki taşıt sayısı da artmaktadır. Taşıt kullanımının artmasıyla birlikte, özellikle büyük şehirlerde, yoğun trafiğin ortaya çıkardığı birçok sorun, acilen önüne geçilmesi gereken bir hal almıştır. Trafik yoğunluğu, ulaşım süresinin artmasına, fazla yakıt tüketilmesiyle yüksek enerji maliyetlerine ve egzoz gazı salınımıyla çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

Bilindiği gibi trafik sistemi çok sayıda akıllı bileşenin (sinyaller, araçlar, sensörler ve yayalar) yerel düzeyde bir biriyle iletişimi olan üst düzeylerde ortak davranışlar sergileyen, karmaşık bir sistemdir. Bu karmaşık sistemleri verimli hale getirilebilmesi için çalışmalar yapılmış olup, bunlar genellikle tek bir yöne doğru akan trafik akışını düzene sokmak için tasarlanmışlardır, kavşak sayılarının artması ile trafik karmaşıklığın artırması ile bunlar giderek verimsizleşirler ve trafik tıkanıklığına etkili çözüm getirememektedirler.

Trafik tıkanıklığı sorunlarının gidermek için son zamanlarda akıllı trafik merkezi kontrol sistemleri ve optimizasyon algoritmaları kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar trafikte bazı

iyileştirmeler yapmışlarsa da istenen sonuçlar elde edilememiştir.

2. Problemin Tanımı

Kentlerde trafik kavşaklarında yetersiz trafik ışığı kontrol sistemlerinin doğal sonucu olarak gereksiz gecikme ve zaman kayıpları meydana getirmektedir. Bir araba kavşakta hiçbir araç yokken yeşil ışık yanana kadar bekler. Trafikte araçlar kendi limitlerinde yol alırken her bir kilometreye yakın bir mesafede, trafik ışıkları için durmak zorunda kalmaktadırlar. Bir aracın kavşakta birkaç saniye erken varması ışık sinyalini tetikleyebilmekte ve anayolda seyir eden büyük trafik grubunun durmasına sebep olabilmektedir. Araçlar her gün böyle bir durumla karşı karşıya kalmaktadırlar. Trafik ışıklarının bu yetersizlikleri, sadece sürücüler için boşa zaman harcatması değil, ışıklarda rölantide çalışan motor, atmosfere salınan sera gazı emisyonların artırımına sebep olmaktadır.

2007 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir araştırmada 437 kentinde trafik tıkanıklığının sorun olduğunu ve bu sorunun giderek büyümeye başladığını ortaya koymuştur. Yapılan bu araştırmada trafik tıkanıklığının 4.2 milyar saat gecikmeye ve 2.8 milyar galon yakıt buda 8,7200,000,000 ABD Doları maliyetin boşa harcandığını ortaya koymuştur [1]. Türkiye'de başta İstanbul özellikle metropol şehirlerde trafik tıkanıklığı problemi çözülmesi gereken en acil problemlerin başında gelmektedir. Aydın 2013 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında, bir aracın İstanbul trafiğinde ortalama 45 dakika beklediğini tespit etmiştir. Bu beklemelerin sebep olduğu sorunlar arasında ulusal kaynakların tüketimi, zaman kaybı, yakıt israfı, verimliliğin düşmesi ve insanların psikolojik olarak zarar görmesinin yanında, yakıt ve zaman israfı yıllık 3 milyar 120 milyon dolar olarak hesaplanmıştır [2].

3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, hali hazırda merkezi kontrol sistemleri ile yönetilen trafik sinyalizasyon sistemlerini, farklı bir yaklaşımla yerel düzeye indirgemeyi hedeflemektedir.

Burada her bir sinyalin öz-örgütlenme sistemine optimizasyon algoritmalarının adapte edilmesiyle, trafik sensör verilerine (örneğin, araç hızı ve sayısı) göre her trafik sinyalinin komşu ve şebekedeki tüm sinyaller ile iletişimi elde edeceği bilgilerle yerel kararlar alabilmesini amaçlamaktadır. Bu sayede büyük problem halini almış trafik tıkanıklığının ve buna bağlı kayıpların en aza indirilmesi hedeflenmektedir.

4. Literatür Taraması

İlk dört yollu üç renkli trafik lambaları 1920' de kullanılmaya başlanmıştır [3]. O günden beri trafik üzerinde yapılan optimizasyon araştırmaları verimlilik için sürekli iyileştirmeler getirmiştir. Bunların ilk çalışmaları trafik ışıkları kontrolü üzerinde yapılan çalışmalardır. Klasik kontrol konseptine göre trafik ışıkları bir döngüsel operasyon gibi düşünülebilir, burada trafiğin periyodik olarak farklı yönlere aktığı kabul edilmiştir.

Döngü zamanı ve parametreleri, yeşil zamanının kavşaklar boyunca bölünerek tanımlanmasını ifade etmektedir. Bu parametreler [4-6] referanslarında geliştirilen formüllere göre seçilen parametreler ile trafik ışıklarının optimize edilebilmesi mümkün olmuştur. Gartner ve ark. komşu kavşaklar arasındaki koordinasyon, aynı döngü süresi içerisinde aralarındaki uzaklıklara uygun olarak ayarlamıştır. Burada parametreler ile belirli süreler ile sabit zamanlı olarak trafik optimize edilebildiğini göstermiştir [7].

Daha gelişmiş kavramlarla, Hunt ve ark. SCOOT adını verdikleri yöntemle yavaş yada ortalama trafik talep varyasyonlarına bir adaptasyon hedeflemişlerdir [8]. Lowrie, SCATS adlı çalışma ile trafik sinyal planlamalarının online optimizasyonu geliştirmiştir. Burada esas olarak döngüsel trafik operasyonu paradigmasının değişkenlerine bağlı olarak çalışılmıştır [9]. Bando ve ark. her aracın hareket denklemine dayalı

trafik sıkışıklığına için bir dinamik modeli önermişleridir. Önerdikleri modelde her bir aracın harekete denklemine, önceki aracın yasal ilerleme hızı baz alınmıştır. Böylelikle trafik akışının kararlılığını ve trafik tıkanıklığını zaman bağlı olarak gelişimini incelemişlerdir [10].

Trafik ışıkları kontrol çalışmalarından sonra trafiğe duyarlı stratejileri geliştirilmiştir. Bu sistem toplu taşımanın öncelikli olduğu zamanlarda, trafik ışıklarının önceden planlanmış sinyal planlarına göre çalıştırmak uygun değildir. Burada taşımada, çok yolcu talebini karşılamak için öncelikle toplu taşımaya öncelik verildiği için trafik kontrolünün yüksek derecede esnek ve buna cevap vermeye açık olmaya olmalıdır. Smith ve ark 2005'te aktif ve dengeli öncelik verilmiş toplu taşımanın bir ön koşul olarak, trafik ışıklarının yeşil zamanı kolay değişmesi ve yeşilin bir dizi farklı seçenekleri olması bir ön koşul olarak sunmuşlardır [11]. Son yıllarda, çeşitli trafiğe duyarlı kontrol stratejileri önerilmiştir. En yaygın olan yaklaşımlardan biri haddeleme-ufuk (Rolling horizon) optimizasyonu olarak isimlendirilir. Burada tekrarlayan sinyal anahtarlama dizilerinin yeninden optimizasyonun değişen trafik koşullarına göre sağlanmasıdır. Bu konuda çeşitli trafik ışıkları kontrol çalışmaları yapılmıştır: OPAC [12], PRODYN [13], UTOPIA [14], CRONOS [15], ALLONS-D [16] ve RHODES [17].

Genelde çalışmalar arasında farklı olarak trafik optimizasyon probleminin nasıl çözüldüğüdür. OPAC temelde çözüm uzayını sıralar, PRODYN etkili bir sezgisel tarama uygular ve ALLONS-D geri-izleme kullanarak bir karar ağacında arama yapar. Cai ve ark. 2009'da dinamik programlama tekniklerini online öğrenme teknikleri ile kombine ederek iyileştirmeler gerçekleştirmiştir [18]. Aboudolas ve ark. saklama ve ileri modelleme yaklaşımı ve yeşil zamanlarının uzunluk sıralarını, esnek ayarlamalar dengelemeye çalışmışlardır [19]. Başka bir yaklaşım da kavşakların özerk olarak iyileştirilmesi için çok etkenli (multi-agent) sistemlerde, etkenlerin birbirleriyle olan işbirliği kullanmışlardır [20].

Başka bir yaklaşım otomatik ve organik hesaplama temelli olandır. Burada trafik ışıklarının koordinasyonu, komşu kavşaklar arasındaki yerel iletişim ile sağlanmaktadır. Benzer bir senkronizasyon tekniği, kavşakların dinamik birleştirilmiş osilatörler olarak kabul edilmesidir [21]. Ayrıca bulanık mantık tabanlı trafik sinyalizasyon stratejileri kesin olmayan belirsizlikler veya belirsiz ile başa çıkmak için geliştirilmiştir [22]. Genetik algoritmalar, yakıt tüketimi ve gaz emisyonlarını aza indirgemek için çok amaçlı optimizasyon şeklinde ve yeşil ışık-dalgası-programların dinamik olarak yeniden optimizasyonunda uygulanmışlardır [23-24].

Son zamanlarda kompleks karar ağaçlarının değerlendirilmesi ve farklı anahtarlama sıralamalarında alternatif optimizasyon metotları önerilmiştir bunlardan biri trafik akşında dinamik öncelik belirleme tabanlı olanıdır [25]. Başka bir yaklaşımda, Lammer ve ark her bir akışın önceliği π ile hesaplanmaktadır, burada araçların hem sıra uzunlukları hem de beklenen varış zamanları dikkate alınır, burada yola giren ve çıkanların ölçümü yapılarak formüle dâhil edilmesi ile çözüm aranmaktadır. Burada beklenen gelen araçlardan farklı olmadığı varsayılırsa, π değerinin seviyesi trafik ışıklarının geçiş sırasını tanımlamak için kullanılmıştır. Bu sistemde kavşaktaki tüm araçların toplam bekleme sürelerini minimize etmek için, denetleyici, sadece en yüksek önceliğe sahip trafik akışına izin vermektedir. Lokal optimize teknikleri kullanıldığında, sinyal planları döngüsel trafik kontrol şemalarına dayanmayıp, ortalama trafik koşullarına göre gerçekleştirirler, ama bunlar asıl gerçek-zaman detektör verileri yerine yanıt verirler. Bu yerel talepler ve düzensizlikler ile ilgili olarak trafik kontrolünü daha sağlam ve esnek hale getirir [26].

Dağüstü yapmış olduğu tez çalışmasında kent içi trafiğinin kontrolünde önemli role sahip olan sinyalize kavşaklar için Webster metodu kullanılarak sinyal zamanlama algoritması geliştirmiştir. Önerdiği algoritma kullanılarak İstanbul'daki bazı sinyalize kavşakların üzerinde uygulanmış-

tır. Uygulamada taşıt başına ortalama gecikme süresi, ortalama duruş sayısı, ortalama durma süresi, toplam CO ve NOx emisyonu, yakıt tüketimi, gözlenen bir saatlik süre içinde kavşağı terk eden taşıt sayısı ve toplam seyahat süresi alınarak kıyaslamalar yapmış ve geliştirdiği algoritmanın kavşakların performanslarında iyileştirmeler yaptığını göstermiştir [27].

Lämmer ve Helbing yaptıkları çalışmada sürekli yeşil ışık sağlamaya yönelik, merkezi olmayan dinamik zamanlı trafik ışık kontrolünü kendi kendine stabilize (self-stabilizing) metodu ile yerine getiren bir sistem önermişlerdir. Önerdikleri sistem sabit zamanlı trafik ışıkları ile kıyaslamalarında geliştirdikleri sistemin daha iyi performans gösterdiğin göstermişlerdir [28].

Ganji ve ark. Trafik tıkanıklığında, tıkanıklığın geçişişi için diferansiyel dönüşüm metodu ile bir matematiksel model geliştirmişlerdir. Bu modeli 4. Seviye Runge-Kutta metodu ile kıyaslayarak geliştirdikleri yöntemin başarı elde ettiklerini göstermişlerdir [29]. Litman Trafik tıkanıklığı Tahmini trafik tıkanıklığı maliyetleri ve potansiyel tıkanıklığı azaltma stratejilerinin değerlendirdiği raporunda, trafik sıkışıklığı maliyet analizi etkileyen çeşitli faktörler açıklamış ve bu faktörlerin planlama kararlarını nasıl etkilediğini kapsamlı ve çok yönlü değerlendirmeler ile olası en iyi uygulamaları ortaya koymuştur [30].

Öz-örgütlenme sistemi kendi kendine organize olan ve tanımlanan kurallar çerçevesinde kendi başına karar veren parçalardan oluşan kompleks bir sistemi tanımlar. Optimizasyon algoritmaları olası seçenekler içerisinde amaç fonksiyona göre en uygun çözümü arar. Literatürde bu ikisinin adapte edildiği çalışmalar yapılmıştır. Whitacre evrimsel optimizasyon algoritmaları ile öz-örgütlenme sistemini adapte ettiği tez çalışması gerçekleştirmiştir. Önerdiği optimizasyon algoritmasını performansını görmek için bir dizi numerik sınırlamasız test ve mühendislik tasarım problemleri üzerinde uygulamıştır. Elde ettiği deneysel sonuçlar öz-örgütlenme sisteminin gelişim algoritmasına adaptasyonu ile daha iyi performans elde ettiğini göstermiştir [31].

5. Araştırma Sorusu ve Hipotezler

Trafik sistemi çok sayıda akıllı bileşenin (yani, sinyalleri, araçlar, sensörler ve yayalar) yerel düzeyde bir biriyle iletişimi ve genel düzeyde de acil ortak davranışlar sergileyen, doğal olarak karmaşık bir sistemdir. Bu karmaşık sistemi verimli ve optimal hale getirebilmek için mevcut optimizasyon teknikleri sınıfı bir üst limite ne kadar çıkarılabilir; bunun için önemli ek kazanlar için bir paradigma değişikliği gerekli değil midir?

Şimdiye kadar mevcut sistemlerde mükemmel merkezi yönetim sistemleri ile sinyalizasyonlar yönetilmeye çalışılmıştır. Her bir kavşak sinyal sistemi merkezi yönetimle hareket eder. Oysaki her kavşak sinyal sistemi şebekedeki tüm sinyaller ve sensörler ile haberleştirilmesi ve bilgi alışverişi yapması değişen trafik akşına göre tıkanıklığı önlemek için en uygun kararı kendisinin verebilmesi daha iyi değil midir?

Öz-örgütlenme sistemdeki özellik sayısının arttıkça, sistemin hala mümkün uygun sonuçlar elde ediyor mu? Sorularına yanıt aranacaktır.

6. Dizayn- Yöntem ve Prosedürler

Öz-örgütlenme başka bir deyişle kendi kendine organize olma sistemi, öğrenebilen bir sistemin veriyi saklarken verileri dışarıdan müdahale edilmeden organize etmesi ve yeni gelen veriye göre oluşumu düzenleyebilmesi anlamına gelir [32].

Ancak sensörler ve iletişim teknolojilerindeki son gelişmeler (örneğin, gelişen ağ bağlantıları sensörler ile trafik ışıkları arasındaki iletişimin sağlanması) bilgiler artık kendi eylemlerini koordine etmek için trafik ışıkları arasında paylaşılabilir, trafik sistemleri içinde öz-örgütlenme ile daha etkin bir şekilde uygulanması ile bilgiler trafik ışıkları arasında yerle

düzeydeki aksiyonları için koordineli bir şekilde paylaşılabilir.

Bu çalışmada sadece trafik öz-örgütlenme modelleri oluşturulmamakta, aynı zamanda sistemi desteklemek için mevcut sensör teknolojilerinin etkilerini inceleyip bilgi toplamayı hedeflemekteyiz. Son zamanlarda tasarlanmış gelişmiş sensör (örneğin, araç sensörler) verileri kullanılmasının yararları olacaktır [33]. Burada sinyal optimizasyonu için standart ve standart olmayan farklı yaklaşımları incelemesinde, şaşırtıcı bir şekilde rastgele zamanlı sinyallerin sabit zamanlı sinyallerden daha iyi olduğunu tespiti yapılmıştır. Daha önemlisi, geliştirilen temel öz-örgütleme algoritması rastgele veya zabit zamanlı algoritmalardan daha etkili sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar öz-örgütleme ile optimizasyon algoritmalarının, trafik kontrollerinin iyileştirilmesi doğrultusunda büyük bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir.

Aynı sayıda trafik ve koşulların gösterildiği Şekil 1'de, Solda: Sabit zamanlı kontrol 120 saniyelik bir döngü süresi ile Batı'dan Doğu'ya seyahat düzenli yeşil dalgaları uygulanmış. Sağ: Öz-kontrol ile esnek sinyal zaman sistemi ile daha yüksek bir frekansta kısa aralıklarla çok fazla yeşil yanmaktadır ve böylece, ortalama seyahat süreleri önemli ölçüde azaltılmıştır.

Önerilen projede modellerin geliştirilmesi için, simülasyonlar, algoritmalar ve trafik ağlarının kendi kendine organize rolleri için zemin hazırlanmaktadır. Burada her bir sinyal sadece yakın komşuları yerine şebekedeki tüm sinyaller ile iletişim kurar. Sinyaller dış müdahale olmadan değişen koşullara göre otomatik olarak kendisi bir karar oluşturur ve uygular. Burada değişen koşullara (engelli aracı ya da tehlikeli hava koşulları gibi öngörülemeyen trafik karmaşıklığına) otomatik olarak tepki verebilmesi trafiği iyileştirebilir.

Tüm trafik sinyalleri merkezi kontrol birimi ile bilgi alışverişi sağlamak yerine, yereldeki her bir sinyalin analiz bilgileri dağıtılarak trafik yükünün dengelenmesi ve gecikmelerin azalması sağlanabilir. Her bir sinyal komşuları ile yerel düzeyde bilgi paylaşarak zaman içinde global bir senkronizasyonunu ortaya çıkartır, buda araç gecikmelerinin azaltması ile rölanti, emisyon, yakıt tüketimi ve sürücü hayal kırıklığını azaltmaya sebep olacaktır.

Doğada, pek çok karmaşık sistemlerin öz-örgütlenme ile çok verimli bir şekilde çalışmaktadır. Örneğin karıncalar, harici kontrol yönlendiricilerinin etkisi olmadan, gelişmiş kolektif davranışlar ile kendi kendilerini organize eden sosyal böceklerdir [34]. Bir karıncanın bilgilere erişimi sınırlıdır ve davranış repertuarı 10-40 temel davranışları ile sınırlıdır. Ancak, karıncalar gruplar halinde gelişmiş kolektif davranışlar ne açık iş bölümü tüm kolonin başarısına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu görevler bir kısmı yiyecek toplarken bir kısamı yumurtaları korumak, yuvar kurmak ve dış tehditlere karşı yuvayı korumaktır yapılmıştır [35].

Öz-örgütlenmenin sırrı: her bir organizmanın basit kuralları takip etmesi ve yakın komşularından elde ettiği yerel bilgiler temelinde kararlar alabilmesidir. Bu birliktelik, tüm sürünün karmaşık görevlerini yapar. Böyle bir sistemin avantajı basitliğidir ve burada yerel uygulanan bir kaç temel kuralın, global düzeyde etkili sofistike davranışları elde edilmesidir. Bundan çıkarılacak anahtar sonuç uygun kuralların bulunması gerekliliğidir. Sosyal canlıların benzer davranışları, bir öz-örgütlenme trafik sistemi, trafik şebekesindeki basit lokal komşu bilgilerinden her bir sinyalin davranışlarını ayarlayarak global düzeyde senkronizasyonun oluşturabilmektedir. İnsanlar tarafından oluşturulan kompleks sistemler doğanınkinden farklıdır. Doğal sistemler hassas, önceden belirlenmiş ve öngörülebilir global sonuçları varken, çoğu insan yapımı sistemlerin kesin olmayan, öngörülemeyen ve kaotik davranışlar ile karşı karşıya kalabilmektedir.

İnsan yapımı karmaşık sistemlerde, merkezi kontrol ile zorlamak yerine kendi içsel nitelik-

leri ve davranışları içinde doğal durumları ile kontrol edilmesi daha uygundur. Doğal sistemlerde var olan bu anlayış bize karmaşık sistemlerin yönetiminde karşılaşılan bazı zorlukları çözmede yardımcı olacaktır.

Çoğu zaman toplu taşıma araçlarının kullanıldığı büyük şehirlerde trafik tıkanıklığı önleyici çeşitli düzenlemeler bulunmaktadır. Bu alanlar kendi kendine organize trafik sistemi test ve eğitim için verimli bir zemin sunuyor. Ayrıca geliştirilen algoritmaların testi ve dağıtımı ile ilişkili küçük aksaklıklara dayanabilirler. Hiç kuşku yok ki İletişim ve sensör teknolojileri yeterince gelişmiştir ki böyle bir sistemin sınırlarına gebe değiliz ayrıca gerçeğe dönüştürebilmektedir.

7. Kısıtlama ve Sınırlamalar

Araştırma gerçekte uygulanabilmesi ve test edilebilmesi trafiği tıkanık ve kalabalık bir şehirde sağlıklı gözlemlenebilir. Test ortamında ve küçük yerleşim birimlerinde yapılan gerçek alan çalışmaları, trafik tıkanıklıklarının yaşandığı ve çok karmaşık olan şehirlerde ön görülemeyen unsurların fark edilmemesine sebep olabilir.

Olası trafik kontrolü için öz-örgütlenme sisteminde kusurlu kurallar olasıdır. Trafik kontrolü için öz-örgütlenme kuralları çerçevesinde kusurları mümkündür burada tehlikeli trafik koşulların sebeplerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Bu gelişmeye, bireylerin uyum sağlama ihtiyacı olabilir - sürücülerin trafik tıkanıklığı ve sinyal zamanlama kavşağa ulaştığında bir yeşil ışık alması gibi temel hızları ayarlayabilmek için otomobillerde hız kontrol cihazları kurulması gerekebilir.

Trafik kontrol ile karmaşık sistemleri ilişkilendirmek ile etkileşimli ve davranışlar için uygun kurallar geliştirilmek zor bir girişim olabilir.

Bu iş için daha geniş etkileri vardır - kentsel planlamanın yorumlanması ve trafik kurallarının değiştirilmesi gerekebilir.

8. Araştırmanın Önemi ve Sonuç

Bilimsel ve günlük hayatta trafik sinyallerinin, öz-örgütlenme sistemi ile optimizasyon algoritmalarını adapte edilmesi ile getirilecek çözümler, mevcut trafik kontrol mekanizmaları için bir devrim niteliğini taşımaktadır ve beklentilerin ötesinde sonuçlar elde edecek potansiyele sahip olduğuna inanıyoruz. Trafik şebekelerinde mevcut altyapılar üzerinde çok büyük mali yükümlülükler getirmeden trafik sıkışıklığını ve tıkanmalarını aza indirmesi doğrudan boşa harcanan zaman, yakıt, hava kirliliği ve iş gücü maliyetlerine çok olumlu etkileri olacaktır.

5. Kaynaklar

[1] **Schrank, David.** 2009 URBAN MOBILITY REPORT. Texas, ABD : Texas Transportation Institute, 2009.

[2] **Aydın, Ömer Faruk.** Çalışma alanı trafik yönetim stratejilerinin değerlendirilmesi: FSM köprüsü durum analizi. İstanbul : Boğaziçi Üniversitesi, 2013.

[3] **Bono, Edward De.** Eureka!: Illustrated History of Inventions from the Wheel to the Computer. London : Thames & Hudson Ltd, 1974.

[1] **Webster, F.V.** Traffic Signal Settings. s.l. : Road Research Technical Paper 39, 1958. s. 1-44.

[4] Settings for Fixed-Cycle Traffic Signals. **Miller, A.J.** 4, 1963, Operational Research Quarterly, Cilt 14.

[5] The Synchronization of Traffic Signals by Mixed-Integer Linear Programming. **Little, J.D.C.** 4, 1966, Operations Research, Cilt 14, s. 568-594.

[6] Optimization of Traffic Signal Settings by Mixed-Integer Linear Programming Part I: The Network Coordination Problem. **Gartner, N.H., J.D.C. Little, H. Gabbay.** 4, 1975, Transportation Science, Cilt 9, s. 321-343.

[7] **Hunt, P.B., et al., et al.** SCOOT: a traffic responsive method of coordinating signals. Crowthorne : Transport and Road Research Laboratory, 1981.

[8] SCATS - principles, methodologies, algorithm. **Lowrie, P.R.** London : s.n., 1982. IEEE International Conference on Road Traffic Signalling.

[9] Dynamical model of traffic congestion and numerical simulation. **Bando, M., et al., et al.** 2, 1995, Physical Review E (Statistical Physics, Plasmas, Fluids, and Related Interdisciplinary Topics), Cilt 51, s. 1035-1042.

[10] **Smith, H.R., Hemily,B. ve Ivanovic, M.** Transit Signal Priority: A Planning and Implementation Handbook. ITS America. 2005.

[11] OPAC: A demand-responsive strategy for traffic signal control. . **Gartner, H.N.** 1983, Transportation Research Record 906, s. 75-84.

[12] The PRODYN Real Time Traffic Algorithm. **Henry, J.J., Farges, J.L. ve Tufal, J.** Baden : s.n., 1983. 4th IF A C/IFIP/IFORS International Conference on Control in Transportation Systems. s. 307-311.

[13] Utopia. **Mauro, V. ve Taranto, C.** Paris, France : s.n., 1990. Proceedings of the Sixth IFAC/IFIP/IFORS Symposium on Control and Communication in Transportation.

[14] Optimal signal control of urban traffic networks. **Boillot, F., J.M. Blosseville, J.B. Lesort, V. Motyka, M. Papageorgiou, S. Sellam.** 1992. Sixth International Conference on Road Traffic Monitoring and Control. Cilt 355, s. 75-79.

[15] A decentralized scheme for real-time optimization of traffic signals. **Porche, I., et al., et al.** 1996. Pro-ceedings of the 1996 IEEE International Con-ference on Control Applications. s. 582-589.

[16] A real-time traffic signal control system: architecture, algorithms, and analysis. **Mirchandani, P. ve Head, L.** 6, 2001, Transportation Research Part C, Cilt 9, s. 415-432.

[17] Adaptive traffic signal control using approximate dynamic programming. **Cai, C.,** [18] **Wong, C.K. ve Heydecker, B.G.** 5, 2009, Transportation Research Part C, Cilt 17, s. 456-474.

[19] Store-and-forward based methods for the signal control problem in large-scale congested urban road networks. **Aboudolas, K.,, Papageorgiou, M. ve Kosmatopoulos, E..** 2, 2009, Transportation Research Part C, Cilt 17, s. 163-174.

[20] Opportunities for multiagent systems and multiagent reinforcement learning in traffic control. **Bazzan, A.L.C.** 3, 2009, Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, Cilt 18, s.) 342-375.

[21] Decentralised control of material or traffic flows in networks using phase-synchronisation. **Lammer, S., et al., et al.** 1, 2006, Physica A, Cilt 365, s. 39-47.

[22] Review of the fuzzy logic based approach in traffic signal con-trol. **Rahman, S.M. ve Ratrout, N.T.** 5, 2009, Journal of Transportation Systems Engi-neering and Information Technology, Cilt 9, s. 58-70.

[23] Stochastic optimization for sustainable traffic signal control. **Park, B., Yun, D. ve Ahn, K.** 4, 2009, International Journal of Sustainable Transportation, Cilt 3, s. 263-284.

[24] Travolution - adaptive urban traffic signal con-trol with an evolutionary algorithm. **Braun, R., Kemper, C. ve Weichenmeie, F.** Stuttgart : s.n., 2008. Proceedings of the 4th International Symposium "Networks for Mobility".

[25] Self-control of traffic lights and vehicle flows in urban road networks. **Lammer, S. ve Helbing, D.** 2008, Journal of Statistical Physics, s. 4-19.

[26] Anticipa-tive control of switched queueing systems. **Lammer, S.; Donner, R; Helbing, D.** 2007, The European Physical Journal B 63(3), s. 341-347.

[27] **Dağüstü, Hamza Şamil.** Trafik yönetiminde kavşak trafiğinin kontrolü için bir sinyal zamanlama modeli . İstanbul : Yıldız Teknik Üniversitesi , 2010.

[28] **Lämmer, Stefan ve Helbing, Dirk.** Self-Stabilizing Decentralized Signal Control of Realistic, Saturated Network Traffic . New Mexico, ABD : Santa Fe Institute, 2010.

[29] Differential transform method for mathematical modeling of jamming transition problem in traffic congestion flow. **Ganji, S. S., et al., et al.** 1, 2012, Central European Journal of Operations Research, Cilt 20, s. 87-100.

[30] **Litman, Todd.** Factors to Consider When Estimating Congestion Costs and Evaluating Potential Congestion Reduction Strategies. Victoria, Canada : Victoria Transport Policy Institute, 2013.

[31] **Whitacre, James M.** Adaptation and Self-Organization in Evolutionary Algorithms. New South Wales, Avustralya : The University of New South Wales, 2007.

[32] **F., Heylighen.** Complexity and Self-organization in Encyclopedia of Library and Information Sciences. s.l. : CRC Press, 2009.

[33] **Goel, Sanjay.** Understanding the implications of a self-organized traffic grid. Albany, Newyork : s.n., 2010.

[34] Ant Colony System: A Cooperative Learning Approach to the Traveling Salesman Problem. **Dorigo, M ve Gambardella, L.M.** Universite´ Libre de Bruxelles Belgium : s.n., 1996. TR/IRIDIA/5.

[35] An Improved Ant System Algorithm For The Vehicle Routing Problem. **Bullnheimer, B., Hartl, R.F. ve Strauss, C.** 1997, Annals of Operations Research, Cilt 89, s. 319-328.

[36] Organic traffic light control for urban road networks. **Prothmann, H. ve Branke, J.** 3, 2009, International Journal of Autonomous and Adaptive Communications Systems, Cilt 2, s. 203-225.

[37] **Heylighen, F.** Complexity and Self-organization in Encyclopedia of Library and Information Sciences. s.l. : CRC Press, 2009.

E-Üniversite için Esnek bir Framework Geliştirilmesi ve Uygulanması

Fatih Özbek[1], Murat İnce[2], Murat Turhan[1], Hasan Hüseyin Önder[3]

[1] Akdeniz Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, TR07058 Antalya, Türkiye

[2] Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, TR32200 Isparta, Türkiye

[3] Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, TR32200 Isparta, Türkiye

fatih@akdeniz.edu.tr, muratince@sdu.edu.tr, muratturhan@akdeniz.edu.tr, hasanhuseyinonder@sdu.edu.tr

Özet: Üniversitelerde öğrencilerin, akademisyenlerin ve diğer idari personelin kullanması ve üniversitedeki işlemlerin yapılabilmesi için çoğu zaman birbirinden bağımsız birçok otomasyon yazılımı bulunmaktadır. Resmi yönetmelikler, kanunlar sık sık değiştiğinden dolayı bu otomasyon yazılımlarının da sürekli güncel tutulması gerekmektedir. Bir üniversitenin her bir otomasyonu hizmet alımı ile sağlaması her güncellemede ek maliyetler getirmektedir. Güncelleme işlemlerinin üniversitenin bilgi işlem birimince yapılması ise güncelleme şekli ve büyüklüğüne göre oldukça zaman alabilmekte ve yeni alt yapısal değişiklikler getirebilmektedir. Sonuç olarak her yeni değişiklik talebi zaman, finansal ve insan kaynaklarının verimsiz ve gereksiz kullanılmasına yol açmaktadır. Bu tür olumsuzlukları önlemek için üniversitelerde kullanılan otomasyon sistemlerinin yapısı esnek, hızlı, dayanıklı ve kolay kullanılabilir bir şekilde hazırlanmalıdır. Bu çalışmada Akdeniz Üniversitesi'nde kullanılan otomasyon sistemlerinin geliştirilmesi için esnek bir yazılım alt yapısı oluşturulmuş ve bu alt yapı kullanılarak otomasyon sistemleri geliştirilmiştir. Bu yazılım alt yapısında MVP(Model-View-Presenter) tasarım deseni, WCF(Windows Communication Foundation) servis yönelimli mimari, çeşitli nesne tabanlı programlama tasarım desenleri ve çok katmanlı yazılım mimarileri kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: framework, mvp, wcf, tasarım deseni, kural motoru

Developing and Implementing a Flexible Framework for E-University

Abstract: In this study, a flexible framework was developed and implemented for the automation system needs of Mediterranean University which is called "e-Akdeniz". There are a lot of automation systems in university in order to meet the requirements of students, academicians and administrative staffs. These systems are changing frequently and continuously according to the official regulations. Therefore, changing these systems frequently cause time, financial and human resource waste. In order to prevent these wastes, a flexible, rapid and easy to use framework was developed and implemented using MVP (Model-View-Presenter) Architecture, WCF (Windows Communication Foundation) Service Oriented Architecture, Object Oriented Programming Approach and Software Design Patterns. Moreover, e-Akdeniz framework was developed on N-Tier Software Architecture.

Keywords: framework, mvp, wcf, design pattern, rule engine

1. Giriş

Güncel problemlerin mevcut yazılımlarla çözülmesi yazılım geliştirme işlemlerinde sıkça başvurulan yöntemlerdendir. Daha önceden edinilen bilgilerin ve deneyimlerin yeni bir problem karşısında kullanılabilmesi, bunların kütüphane şeklinde etkin olarak saklanmasıyla mümkün olmaktadır. Bu tür kütüphaneler birbirleriyle ilişkili olan fonksiyonlar, nesneler,

sınıflar, prosedürler gibi yazılım geliştirilmesinde kullanılan yöntemlerden oluşmaktadır. Yazılım geliştiricileri daha önceden kendilerinin veya başkalarının hazırladıkları kütüphaneleri kullanarak yeni yazılım uygulamaları geliştirmekte ve ihtiyaçlara cevap verebilmektedirler [1]. Bir veya belirli amaçları yerine getirmek için kütüphaneler hazırlanmakla beraber daha önceden hazırlanmış kütüphaneler birlikte kullanılarak yazılım sistemlerinin temelini oluşturulan uygulama çatıları (Framework) geliştirilmektedir. Framework kullanımı yazılım projelerinin geliştirilme sürecini hızlandırarak ve düzenli, anlaşılır temiz kod yazılmasını sağlayarak yazılım standardı oluşturur. Yazılım uygulamalarında framework kullanmanın faydaları[2];

- Sistemin birçok yazılımcı tarafından testi yaptırılarak güvenlik ve performans gibi sorunların giderilmesi
- Yazılım geliştirme sürecinin kolaylaştırılması ve hızlandırılması
- Düzenli ve anlaşılır temiz kod yazımı sağlanarak standartlaşmanın oluşturulması
- Proje ekibinin görev paylaşımın kolaylaşması
- İçerdikleri veritabanı adaptörleri sayesinde farklı veritabanları ile kolayca çalışabilmeleri

Framework bir yazılım için varsayılan davranışları belirleyerek yazılım geliştiricilerin yeni uygulamalar geliştirirken kolayca kod yazabilmelerini sağlamaktadır. Yazılım geliştirmek için gerekli olan kodların tekrar tekrar yazılması framework kullanılarak bu işlemlerin her defasında yeniden tanımlanmasına gerek kalmadan sağlanmaktadır. Bir framework'de yapılabilecek değişikliklerin kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilmesi için katmanlı mimariler kullanılmaktadır. Yazılım geliştiriciler tarafından sağlanan hazır framework'ler belirli kütüphanelerden oluştukları için değişik yazılım ihtiyaçlarına çoğu zaman cevap verememektedirler. Böyle durumlarda daha farklı framework'lere ihtiyaç duyulacağından yazılım geliştirme süreci daha fazla bilgi ve zaman gerektireceğinden yazılım süreci zorlaşmaktadır. Bu tür sorunları çözebilmek için çalışmamızda hızlı, dayanıklı, kolay ve anlaşılır temiz kod yazımı içeren esnek bir yazılım çatısı olan e-Akdeniz framework geliştirilmiştir. Ayrıca bu framework ile üniversitenin ihtiyaç duyduğu yazılım otomasyonu uygulamalarının çok kısa bir sürede maksimum verimlilikte ve doğrulukta hazırlandığı gösterilmiştir.

1.1. MVP (Model-View-Presenter) Tasarım Deseni

Model-View-Presenter(MVP) yazılım uygulamalarının sunum katmanında bulunan bir mimari tasarım desenidir [3]. Bu tasarım deseni ilk olarak 1990'lı yıllarda Taligent tarafından C++ ve Java dilleri ile uygulanmıştır. MVP'de model ve view denilen yapılar tamamen ayrılmıştır. Model kısmı verilerin alınması, tutulması ve iş mantıklarının kullanılmasını sağlamaktadır. View ise kullanıcı arayüzü olarak tanımlanmaktadır. Bu kısımda kullanıcı istekleri ve hareketleri alınarak işlenmek üzere presenter'a iletilir ve dönen veriler de arayüzlerin güncellenmesi ile kullanıcıya iletilir. Presenter model ve view arasında bulunarak bir köprü vazifesi görmektedir. Model'den gelen verileri presenter'a aktarmaktadır. Aynı şekilde presenter'dan gelen verileri de view'e aktararak arayüzlerin güncellenmesini sağlamaktadır (Şekil 1).

1.2. WCF (Windows Communication Foundation)

Servis odaklı mimari (Service Oriented Architecture - SOA) yazılım sistemlerinin iş süreçleri kapsamında gruplayarak yeni sistemlerin geliştirilmesini ve bütünleştirilmesini sağlayan bir yazılım tasarım yöntemidir. SOA yazılım süreçlerinde kullanılan farklı uygulamaların ve teknolojilerin birbirleriyle uyumlu olmamalarına rağmen veri alışverişi yapabilmelerini sağlamaktadır[4]. Bu sebeple yazılımcılar tarafından geliştirilen kodların ve uygulamaların tek bir iletişim kanalını kullanabilmeleri için SOA farklı bölümlere ayrılmıştır[5][6]. Servis

odaklı mimari yöntemini uygulamak için Microsoft tarafından Windows Communication Foundation (WCF) geliştirilmiştir. WCF yüksek genişleyebilme kapasitesiyle ihtiyaç duyulan uygulama gereksinimlerine çok hızlı, esnek ve kolay bir şekilde cevap verebilmektedir [7]. WCF'in iç mimarisi oldukça karışık olmasına rağmen uygulaması kolaydır ve sisteme getirdiği katkılar oldukça fazladır.

1.3. Yazılım Tasarım Desenleri

Tasarım desenleri yazılım geliştirirken karşılaşılan sorunlara esnek, genişletilebilir, yeniden kullanılabilen çözümler getiren ve çeşitli durumlarda sorunların nasıl çözüleceğini gösteren yöntemlerdir[8]. Tasarım desenleri daha çok nesneye dayalı programlama da sınıf ve nesnelerin birbirleriyle olan ilişkilerini açıklamaktadırlar. Tasarım desenleri sayesinde yazılımdaki kodların tekrar tekrar kullanılabilir olması, sistemin işleyişini çok fazla etkilemeden kolayca sistemden çıkarılıp eklenerek yazılıma büyük bir esneklik kazandırmaktadır. Böylece yazılım uygulamalarına genişletilebilme özelliği katılarak yazılım kalitesinin artması, zaman ve iş gücünden tasarruf sağlanmaktadır. Tasarım desenleri kurucu, yapısal ve davranışsal tasarım desenleri olarak gruplandırılmaktadır. Kurucu tasarım desenleri; nesne oluşturma görevini sistemden bağımsız hale getirerek, sisteme hangi nesnenin ne zaman ve nasıl oluşturulacağı konularında esneklik sağlar. Yapısal tasarım desenleri; nesne ve sınıfların daha karmaşık yapıları oluşturmak içim nasıl birlikte kullanılabileceği bilgisini sağlamaktadırlar. Davranışsal tasarım desenleri; nesnelerin kendi aralarında nasıl iletişim kurduklarını, çalışma zamanında karışık iş akışlarının kontrol edilmelerini sağlamaktadırlar. En çok kullanılan ve bilinen tasarım desenleri Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1: MVP yapısı

Kurucu Tasarım Desenleri	Yapısal Tasarım Desenleri	Davranışsal Tasarım Desenleri
Fabrika Yordamı	Adaptör	Arabulucu
Kopya Nesne	Ağaç Yapısı	Durum
Kurulum Nesnesi	Dekorasyon	Gözlemci
Soyut Fabrika	Hafif Ağırlık	Hatırlatıcı
Tek Nesne	Köprü	Kalıp Yordam
	Ön Yüz	Komut
	Özdeş Nesne	Sorumluluk Zinciri
		Strateji
		Yorumlayıcı
		Ziyaretçi

Tablo 1: Tasarım Desenleri[8]

2. E-Akdeniz Framework Tasarımı

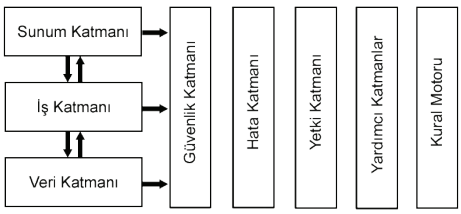
2.1. Sistemin Genel Tanımı

Üniversite otomasyon sistemleri binlerce kişi tarafından sürekli olarak kullanılmaktadır. Sistemde oluşabilecek herhangi bir problem bütün kullanıcıları etkileyebileceği için bu sistemlerin geliştirilmesi, bakım ve idamesi oldukça önemlidir. Örneğin, öğrenci otomasyon sistemi dönem başlarında öğrenci ders kayıt işlemlerinden dolayı çoğu zaman yeterli gelmemekte ve sistem dışı kalabilmektedir. Bu nedenden dolayı işlemler aksayabilmekte ve hatta akademik dönem başlangıç tarihi ileri tarihlere alınabilmektedir. Bu da beraberinde hem ekonomik hem de sosyal sıkıntılar getirebilmektedir. Benzer şekilde üniversite personel bilgi sistemi de dayanıklı ve düzgün çalışmalıdır çünkü hem

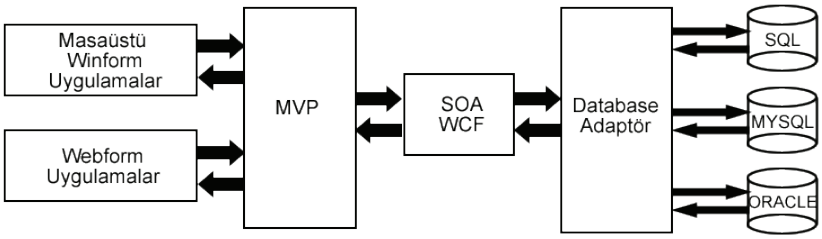
akademik hem de idari personelin sistem yetkileri, komisyon ve kurul bilgileri, ek ders ücretleri, fazla mesai ücretleri gibi özlük haklarını etkileyebilecek birçok bilgi bu sistem tarafından işletilmektedir. Bu nedenlerden dolayı üniversite otomasyon sistemleri stabil, dayanıklı, birbiriyle uyumlu çalışabilen, kararlı, hızlı ve esnek bir yapıda olmalıdır. Bu özellikleri temel alan e-Akdeniz framework geliştirilmiş ve üniversitenin otomasyon sistemleri bu framework ile yeniden yazılmıştır.

2.2. Sistemin Mimarisi

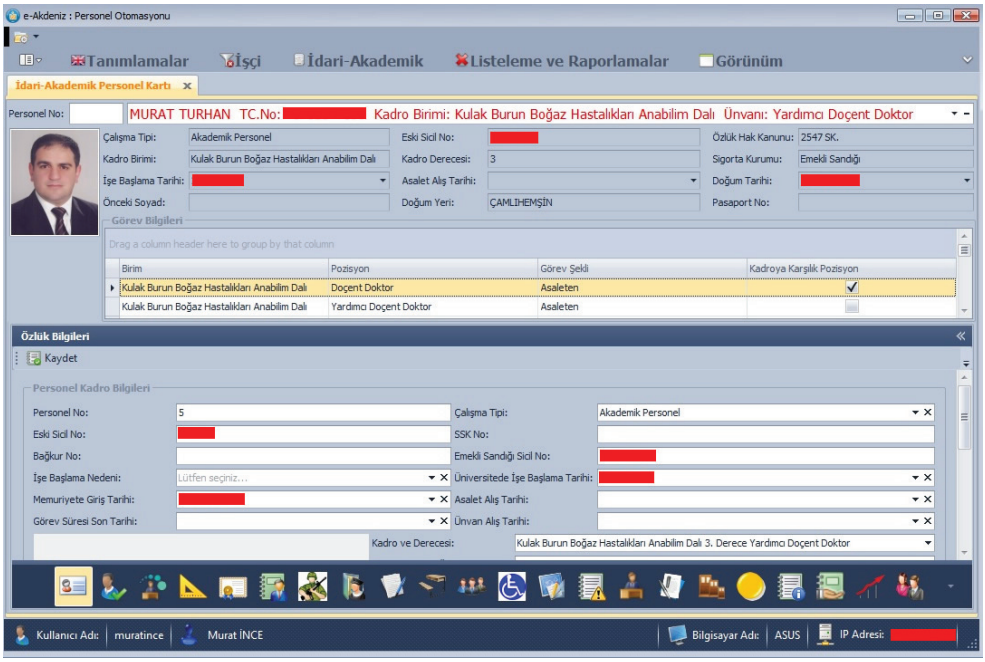
E-Akdeniz framework çok katmanlı yazılım mimarisi temel alınarak C# dili kullanılarak .NET platformunda geliştirilmiştir. Framework'de yazılım sistemlerine esneklik ve kalite artışı sağlayan tasarım desenleri ve teknolojileri kullanılmıştır. Sistemin esnek ve genişletilebilir olmasındaki en önemli etken çok katmanlı yazılım mimarisi ile geliştirilmiş olmasıdır (Şekil 2). Sunum katmanın da MVP yapısı etkin bir şekilde kullanılmıştır (Şekil 3). Model WCF servis aracılığı ile veritabanı adaptöründen aldığı verileri presenter'a aktarmaktadır. Presenter ise iş mantığına göre view'in bağlı olduğu arayüzleri güncellemektedir. Bu ara yüzler masaüstü uygulamalardaki winform'lar olabileceği gibi webform temelli web uygulamaları da olabilmektedir. Bu üniversite içindeki ihtiyaçlara göre hangisinin en uygun olduğuna göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, sadece özlük hakları gibi personel bilgilerinin görülmesinin, işlem yapılmasının istendiği yerlerde personel işlerinin kullanımına masaüstü uygulamalar yapmak daha mantıklıdır çünkü verilerin güvenliği önemlidir (Şekil 4). Benzer şekilde personellerin sisteme girerek kişisel bilgilerini görmeleri, bazılarını güncellemeleri, maaş bordro bilgilerini görebilmeleri gibi durumlarda internet bağlantısı olduğu her hangi bir yerden bu işlemleri yapabilmeleri gerekebilir. Böyle durumlarda web uygulamaları da MVP ile yapılmaktadır. Gerek masaüstü uygulamalar gerekse web uygulamaları MVP ile WCF servise kullanıcı isteklerinin ve işlemlerini aktarmaktadırlar. Bu istekler server uygulaması içerisinde bulunan "database adaptör" yardımı ile herhangi bir veri tabanına bağlanabilmektedir. Sistem kolayca Sql, Mysql ve Oracle gibi veritabanlarına dönüştürülebilmektedir. Bu da veri tabanı seçiminde bir esneklik sağlamaktadır. Veritabanı adaptörü kısmında kurucu tasarım desenlerinden fabrika yordamı, kurulum nesnesi, tek nesne ve soyut fabrika; yapısal tasarım desenlerinden ise adaptör ve dekorasyon tasarım desenleri kullanılmıştır. Bu tasarım desenleri sayesinde kodlama kolaylaşmış, hızlı, stabil ve standart bir sistem geliştirilerek yazılım kalitesi arttırılmıştır.



Şekil 2: Sistemin çok katmanlı mimari yapısı



Şekil 3: Sistemin genel yapısı



Şekil 4: Personel Otomasyonu Masaüstü Uygulaması

2.3. Kural Motoru

Bir uygulama geliştirilirken iş kuralları genellikle kaynak kodun içerisine onlarca ve hatta uygulamanın büyüklüğüne göre binlerce kod satırından oluşabilmektedirler. Yeni bir iş kuralı olduğunda veya mevcut kurallarda bir değişiklik yapılacağında sistemin kaynak kodlarda değişiklik yapılması gerekmekte ve bu yapılan değişikliklerin güncellenerek yeni bir versiyon şeklinde tüm client'lara yeniden kurulması gerekmektedir. Böyle bir durumda çalışan bir sistemin belirli bir süre için bile durdurulması gerekmekte ve bu da binlerce kişinin kullandığı bir yazılımın kullanılamaz hale gelmesine yol açmaktadır. Sonuç olarak yapılması gereken işler aksamakta, maddi ve manevi kayıplar meydana gelebilmektedir. Bütün bunların önüne geçmek için çalışan sistemin işleyişine hiçbir sorun yaratmadan yapılması gereken değişiklilerin yapılması kural motoru denilen yapı ile sağlanmaktadır. Örneğin, sınıf geçme notunun 2009-2011kayıtlı öğrenciler için 70, 2012 kayıtlı öğrenciler için ise 65 olduğu bir kanun değişikliğinde sistemin kaynak kodlarını değiştirmeden veri tabanına dinamik kütüphane linkleri (dll) veya değerler şeklinde kurallar eklenir. Öğrencilerin kayıt yıllarına göre hangi geçme notunun kullanılacağı bu kurallar veya dll içinde belirtilmelidir.Sistem o anda öğrencinin kayıt yılını parametre olarak dll'e veya kurala göndererek sonucu döndürebilmektedir. Hazırlanan kural motoru kaynak kodlarda hiçbir değişiklik yapmadan kurallara parametreler yollayarak farklı sonuçlar elde edebilmektedir. Kural motorunun bu yapısı sayesinde verimlilik arttırılmış ve sisteme büyük bir esneklik kazandırılmıştır.

3. Sonuç

Bu çalışmada kanunların ve yönetmeliklerin çok sık değiştiği üniversiteler gibi kurumlarda kullanılabilecek olan esnek bir yazılım alt yapısı oluşturulmuştur. Böyle bir alt yapının oluşturulmasında gerekli olan teknolojiler hakkında bilgiler verilmiş ve bunların geliştirilen sistem

içerisinde nasıl kullanıldıkları anlatılmıştır. Bu esnek yazılım alt yapısı kullanılarak hem masaüstü winform uygulamalar hem de webform uygulamalar geliştirilmiştir. Böylece geliştirilen sistemle herhangi bir arayüz teknolojisine bağımlı kalmadan istenilen uygulamalar hızlı ve dayanıklı bir şekilde geliştirilmektedir.

4. Kaynaklar

[1] Kim, A. J., Kim, H, K, Park, N., 1998, Development of PDM Framework and Customization Environment

[2]http://www.webteders.com/blog/detay/Framework-Nedir.-Avantajlari-Nelerdir./12

[3] Taligent, 1996, MVP: Model-View-Presenter The Taligent Programming Model for C++ and Java

[4] Newcomer, E., Lomow, G., 2005, Understanding SOA with Web Services, Addison Wesley,ISBN 0-321-18086-0

[5] Bell, Michael, 2008, Introduction to Service-Oriented Modeling, Service-Oriented Modeling: Service Analysis, Design, and Architecture, Wiley & Sons. ss. 3, ISBN 978-0-470-14111-3

[6] Erl, Thomas, 2005, Service-oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design,Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, ISBN 0-13-185858-0

[7] Zhang, W., Li, J., 2010, Research and Application of WCF extensibility

[8]http://www.tasarimdesenleri.com/core/home.jsp

Eduroam ve SMS destekli E-Posta Kullanıcı Yönetim Modeli: MSKÜ Örneği

Güncel Sarıman[1], Fatih Tarlacı[2], Onur Karasoy[2], Bilal Durmuş[2]

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Isparta

[2] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı, Muğla

guncelsariman@mu.edu.tr,fatihtarlaci@mu.edu.tr,okarasoy@mu.edu.tr,bilal@mu.edu.tr

Özet: Eduroam ve SMS destekli E-Posta Kullanıcı Yönetim Modeli: Kurumsal e-posta hesaplarının yönetimi için birçok kurum günümüzde Microsoft ürünlerini tercih etmektedirler. Exchange Server, gerek programlama dilleriyle olan iletişimi gerekse kolay kurulumu ve farklı uygulamalarla çalışabilmesi sayesinde kullanıcılar tarafından tercih sebebi olmuştur. Bu çalışmada Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi personeli ve öğrencileri için e-posta ve eduroam hesaplarına ait kullanıcı bilgilerinin etkin kullanımı ve alt yapısı anlatılmıştır. Kullanıcıların e-posta-eduroam kullanıcı adı ve şifrelerini almaları için web üzerinden erişebilecek bir arayüz hazırlanmıştır. Sistemde personelin e-posta şifresini alabilmesi amacıyla sms hizmeti eklenmiştir. Sistem sayesinde üniversiteye yeni başlayan personel ve öğrenci için e-posta- eduroam hesabı şifre ve özellikleriyle beraber otomatik olarak üretilmektedir. Böylece hem öğrenci işleri otomasyonuyla bağlantılı hemde personel veritabanıyla haberleşen bir yapı kurulmuştur. Kullanıcılar e-posta ve eduroam şifrelerini hem mail hemde sms desteği ile temin edebilmektedirler. Bu çalışmanın amacı e-posta ve eduroam hesap üretimini hızlandırmak ve insan hatasından arındırarak üniversite kullanıcılarına daha etkin ve hızlı hizmet verebilmektir.

Anahtar Sözcükler: Active Directory, Şifre İşlemleri, Ldap, E-Posta Servisi.

Eduroam and SMS supported E-Mail User Management Model: The Case of MSKU

Abstract: Eduroam and SMS supported E-Mail User Management Model: The Case of MSKU: For the management of corporate e-mail account, today many organizations prefer Microsoft products. Exchange Server is easy to install and can work with diffent applications, as well as its communication with the programming language has been preferred by the users. In this study the effective use of user information and infrastucture is described belong to e-mail and eduroam accounts for stuff and students of Muğla Sıtkı Koçman University. In order to receive e-mail-eduroam user name and password, the web interface has been prepared. In this application, SMS service was added in order to take e-mail password for staff. Through the system, e-mail-eduroam account's password and properties is automatically generated for the beginner staff and students. Thus, a structure that communicates with the automation of student information system as well as personnel database has been established. Users can take e-mail and eduroam passwords via mail and SMS. The aim of this study, speeding up eduroam and e-mail account production and to give users more efficient and faster service to the user of university purifying from human error.

Keywords: Active Directory, Password Operations, Ldap, E-Mail Services.

1. Giriş

Giderek artan teknolojik gelişmeler berberinde anlık haberleşmenin de önemini arttırmıştır. Özellikle kamu kurumlarında ve okullarda kişilerle olan haberleşme e-posta hesapları aracılığı ile olmaktadır. Üniversitelerin en önemli bilişim hizmetlerinden olan e-posta hesap yönetimi günümüzde üniversite çalışanlarına, öğrencilerine ücretsiz olarak verilmekte ve kişiler üniversiteye bağlı oldukları sürece hizmet aksatılmadan devam etmektedir. Ayrıca E-posta hesaplarıyla bağlantılı olarak üniversite çalışanları ve öğrencileri, eduroam hizmetini kullanarak üniversitelerde kablosuz internete bağlanabilmektedirler. Eduroam, RADIUS tabanlı altyapı üzerinden 802.1x güvenlik standartlarını kullanarak, eduroam üyesi kurumların kullanıcılarının diğer eğitim kurumlarında da sorunsuzca ağ kullanımını amaçlamaktadır [11]. Kişilerin dijital ortamda kullanmış oldukları uygulamalar arttıkça bu tür uygulamaların güvenliği de önem arz etmektedir. Uygulamalara girişte istenen farklı kullanıcı adı şifre, kullanıcıların bu bilgileri unutmasına neden olmaktadır. Hem eduroam hem de e-posta hesaplarını kullanırken kullanıcıların en çok zorluk çektiği alan ise şifre hatırlatma sistemlerini kullanırken yaşamış oldukları zorluktur. Bazı kuruluşlar internet destekli şifre hatrlatmalara güvenmeyerek kişilerin şifrelerini bilgi işlem merkezlerine bireysel başvuru yaparak almalarını istemektedirler. Kurumlardaki e-posta ve eduroam kullanıcı bilgilerinde yaşanan zorluklar sonucunda güvenliği ön plana alarak şifre hatırlatma servisinin geliştirilebileceği fikri ortaya çıkmıştır. Günümüzde Microsoft tabanlı işletim sistemlerinin yaygınlaşmasıyla beraber birçok kurumda e-posta yönetimi için MS Exchange Server, Eduroam hizmetlerinin yürütülmesi için ise Ldap veri tabanı kullanılmaktadır. Bu çalışmada Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi personeli ve öğrencilerinin e-posta ve eduroam hesap bilgilerini yönetebilmeleri ve sistem yöneticilerinin kullanıcı hesaplarını üretebilmeleri için bir uygulama geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında kullanıcıların daha kolay şifre almaları ve değiştirebilmeleri için alternatif yöntemler geliştirilerek sms ve mail desteği sayesinde kullanıcı şifre talep edebilmektedir. Üniversite personelinin e-posta şifreleri için güvenlik ön planda tutularak sadece sms desteği ile şifre alma ve yenileme işlemi yapılabilirken eduroam şifreleri için ise sms ve mail desteği verilebilmektedir. Öğrenciler için e-posta ve eduroam şifreleri birleştirilerek öğrenciye şifre alma ve yenileme işlemleri için sağlanan mail desteği tek bir işlemde gerçekleştirilmektedir. Yeni başlayan personel e-posta ve eduroam hesabı almak için online başvuru formunu doldurarak hesap açtırabilmektedir.

Bu güne kadar yapılan çalışmalarda Yang. birkaç ldap serverin web arayüzünden kontrolüne ilişkin çalışma gerçekleştirmiştir [3]. Barman ise çalışmasında c# ve java ile ldap server kontrolünü windows ve linux serverlerda çalıştırarak farklılıkları kıyaslamıştır [11]. Yapılan çalışmalarda ise web tabanlı ldap ve exchange server kullanıcı hesap kontrolüne rastlanmamıştır. Bu çalışmada sms destekli ve öğrenci bilgi sistemiyle bağlantılı kullanıcı yönetim modeli geliştirilmiştir. Böylece kullanıcılar şifrelerini kısa yoldan öğrenebilmekte ve sistem yöneticileri de kullanıcıların farklı veritabanlarındaki bilgilerini tek bir arayüzden kontrol edilebilmektedir. Çalışmanın ikinci bölümünde kullanıcı yönetim modelinin tasarımı ve Active Diretory dizin hizmeti ile Ldap Protokünü hakkında bilgiler, üçüncü bölümünde ise geliştirilen uygulama hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Son bölümde ise çalışmayla ilgili sonuç ve öneriler aktarılmıştır. Proje asp.net teknolojisi kullanılarak web projesi olarak geliştirilmiştir.

2. Kullanıcı Yönetim Modelinin Tasarımı

Kullanıcı yönetim modeli şifre hatırlatma ve otomatik kullanıcı tanımlama servislerini kapsamaktadır. Eduroam hizmetini kullanan öğrenci ve personel için ldap protokolü kullanılmıştır. Eduroam hizmeti kapsamında öğrenci ve personel için otomatik hesap üretimi ve kullanıcılar için şifre değiştirme hizmeti sunul-

muştur. E-posta hizmetini yürütmek için Exchange Server üzerinde e-posta için başvuran personele otomatik posta hesabı açılmaktadır. Aynı zamanda SMS destekli şifre hatırlatma hizmeti de tasarlanmıştır. Şifre değiştirme uygulaması iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada mail veya sms desteğinin kullanılmasına bağlı olarak bir onay kodu gönderilmektedir. İlgili kod ekranda yazılması gereken alana yazılarak yeni şifre standartlara uygun bir şekilde üretilmektedir.

2.1 Active Directory Dizin Hizmeti

Active Directory Ağ ortamında kullanılan bir directory servisidir. AD Windows işletim sistemi tarafından sağlanan bir çeşit dizin hizmetidir. Windows işletim sisteminin en büyük yeniliği ve önemli bir teknolojisidir[1]. Microsoft AD network altyapısına sahip birçok şirket bugün kullanıcı, bilgisayar ve AD objelerinin merkezi yönetimini sağlamayı çalışır [2]. Aynı zamanda herhangi bir networkte bulunan nesnelerin ve bunlara ait tüm özellikler ile bilgilerinin tutulduğu ve yönetildiği bir veritabanıdır [5]. Active Directory servisi ağ içerisinde bulunan kaynakların isim, tanım, lokasyon, erişim ve yönetim bilgilerini tutar ayrıca gerektiğinde bu bilgileri kullanıcıların ve uygulamaların bilgilerine sunarken ağ kaynaklarının merkezi organizasyonunu, yönetimini ve kontrolünü sağlar. Kısaca tek merkezden etkin bir yönetim sağlamaktadır. Active Directory ortamdaki ağ altyapısına büyük ölçüde işlevsellik kazandırmaktadır [14]. Özellikle kaynakların kontrolünün ve yönetiminin merkezileştirilmesi Active Directory organizasyonunun en önemli özelliğidir. Active Directory, fiziksel topoloji üzerine dayalı bir sistemin kullanıcıya daha baside indirgenmiş şekilde görünmesini ve kaynaklara erişim esnasında kullanıcının eriştiği kaynağın (örneğin printer) ağın neresinde olduğunu veya kaynağın ağa ne şekilde bağlanmış olduğunu bilmeksizin bağlanmasını sağlar. Active Directory çok büyük işletmelerdeki yoğun bilgileri alt kümelere bölerek saklayabilir ve böylece verilerin büyümesi veya küçülmesi durumunda, yani şirketin büyümesi veya küçülmesi durumunda sistemöe esneklik kazandırır [6].

2.2 Ldap Protokolü

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), bir dizin servisi protokolü türevidir. LDAP protokolü 1993 yılında tanıtılmıştır[4]. Dizin servisleri hiyararşik bir yapıda, veriye merkezi olarak ulaşılması için düşünülmüş bir bakıma veritabanı hizmeti veren sistemlerdir. LDAP [12][13] dizin bilgilerine ulaşmayı sağlayan bir IETF standartıdır. Özellikle kurum içi organizasyon ve personelin kayıtlarının tutulabileceği elverişli bir ortam sunar. Kurumlarda çalışan veya bir üniversitede okuyan öğrencilere çeşitli servislerin sunulması gerektiği zaman her servisin üzerinde çalıştığı makinada ayrı ayrı kullanıcı hesapları açılması gerekebilir. Bu tür bir problem LDAP kullanarak bu sorun çözülebilir. Veritabanı tasarımında amaç hem hızlı yazmak hemde mumkun oldugunca hızlı okumaktir. Hızlı yazmak daha dogrusu yazmak sistem icin ek bir yuk getirmektedir. Oysaki ldap yazilimlarinda (OpenLdap, Tivoli,iPlanet, Novell Directory Server) ana amac aranan degerin mumkun olan en kisa surede bulunmasidir. Yazmak icin sql'deki kadar yogun bir algoritma gelistirilmemistir [8]. LDAP dizinleme sisteminde her kayda ait özellikler ve bu özelliklerin değerleri vardır. Her kaydın ait olduğu bir nesne sınıfı vardır. Bu yapı sayesinde dünya üzerindeki her LDAP kaydı tekildir. Bunun için DNS de olduğu gibi hiyerarşik bir isimlendirme kullanılmıştır. Kullanıcı bu tekilliğini DN (Distinguished Name) özelliğinden almaktadır [7]. LDAP hizmetini kullanmanın en önemli sebebi oldukça geniş bir desteği olmasıdır. Kimlik kanıtlama gerektiren uygulamalardan web uygulamalarına kadar pek çok yerde kullanılabilir. Bir diğer sebebi de temel güvenlik özelliklerini içermesi ve pek çok uygulamayı desteklemesidir. Birçok uygulamada LDAP kullanılmasıyla sistem yöneticisi farklı uygulamalarla tek tek ilgilenmek yerine sadece bir yere odaklanarak işlerini yürütebilmektedir [9].

3. Uygulama

Bu çalışmada üniversiteye kayıt taptıran öğrencilere ve personele ait mail adreslerinin

açılması, eduroam ve e-posta şifrelerinin değiştirilmesine yönelik bir uygulama geliştirilmiştir. Şekil-1 de geliştirilen uygulamanın arayüzü verilmiştir.



Şekil 1. Geliştirilen sistem ara yüzü.

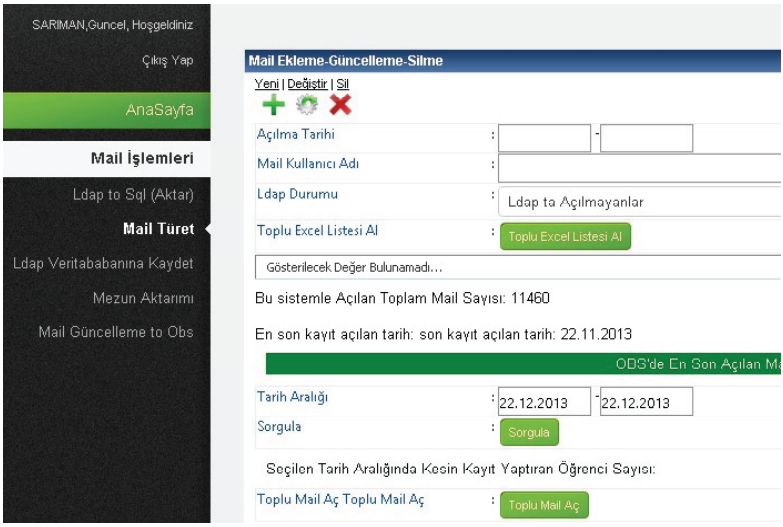
3.1 E-posta Adreslerinin tanımlanması ve Ldap Kayıtlarının Açılması

Uygulama kapsamında üniversiteye kayıt yaptıran ön lisans, lisans, lisansüstü öğrencileri için üniversite hesap politikalarına göre ad ve soyad birleşiminden oluşan bir hesap adı oluşturulmaktadır. Öncesinde aynı tanıma uyan bir kullanıcı adı varsa birleşimin sonuna numerik karakterler konularak farklı hesaplar üretilebilmektedir. Kullanıcıların şifreleri ise ilk başta tc numaraları olarak verilmektedir. E-posta kullanıcı adlarının üretimi sadece yetkili kullanıcılar tarafından yapılabilmektedir. Üretilen kullanıcı hesapları .net teknolojisi kullanılarak c# programlama diliyle Ldap protokolünde açılmaktadır. Ldap protokolündeki isim tanımları belirlenerek yeni kullanıcı tanımı bu isimlere göre yapılmaktadır. Şekil-2 de ldap a mail hesabının açılmasına yönelik kod verilmiştir.

```
LdapDirectoryIdentifier ldapDir = new LdapDirectoryIdentifier("sunucu adresi", "port no");
LdapConnection ldapConn = new LdapConnection(ldapDir);
ldapConn.AuthType = AuthType.Basic;
System.Net.NetworkCredential myCredentials = new System.Net.NetworkCredential
("cn="",dc="",dc="",dc="", "sunucu şifresi"); ldapConn.Bind(myCredentials);
AddRequest addme = new AddRequest(@"mail="+mail+",ou="",o="",dc="",dc="",dc="");
 addme.Attributes.Add(new DirectoryAttribute("objectclass", new object[]
{ "top", "inetOrgPerson", "radiusprofile" }));
addme.Attributes.Add(new DirectoryAttribute("uid", uid));
addme.Attributes.Add(new DirectoryAttribute("userPassword", sifre));
ldapConn.SendRequest(addme);
```

Şekil 2. Ldap Protokolüne kodla yeni hesap açmak.

Kayıt olan öğrenciler için öğrenci bilgi sistemindeki bilgiler sisteme yansıtılmaktadır. Sisteme giren yönetici belirli tarih aralığını sorgulayarak otomatik hesap aç butonuna tıklayarak toplu hesap üretimi gerçekleştirilmektedir. Otomatik hesap üretim ve tekil kayıt açma ara yüzü şekil-3 de verilmiştir. Ayrıca açılan hesapların öğrenci bilgi sistemine aktarımı da bu sistemden topl bir şekilde yapılabilmektedir.



Şekil 3. Kullanıcı hesap yönetim sistemi.

3.2 Personel Kimlik Yönetim Sistemi

Geliştirilen uygulama kapsamında üniversite personeli ve öğrencisi için e-posta ve eduroam uygulamalarını ayırmak adına aynı kullanıcı adı ve farklı şifre verilmiştir. Üniversite personelinin şifre değişimi için sms ve mail desteği verilmiştir. Ayrıca şifre değişimi içinde bir bölüm geliştirilmiştir. Güvenliği sağlama adına sms kullanılarak yapılan şifre değişimi için personelin kullanıcı adı, cep numarası, anne ve baba adı girilerek bilgiler karşılaştırılır ve girilen cep telefonuna güvenlik kodu gönderilir.

Güvenlik kodu açılan pencereye girilerek yeni şifre üretilir. Sistemin destek sağlanmadan kullanılabilmesi için şifre alma sayfasında uygulanması gereken adımlar maddeler halinde verilmiştir.

3.3 E-posta Şifre Değişim İşlemleri

Günümüzde kurumların Microsoft işletim sistemi tabanlı bilgisayarları kullanmaları sebebiyle e-posta hesap yönetimlerinde de Microsoft ürünü olan Exchange Server kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu bölümde e-posta hesabına sahip personelin şifre alma işlemleri anlatılmıştır. E-posta şifreleri yüksek öneme sahiptir bu yüzden normalde sadece yüz yüze verilen şifrelerin ancak sms doğrulama yöntemiyle verilebilmesi ön görülmüştür. Exchange Server e-posta şifre değişim kodları şekil-5 de verilmiştir.



Şekil 4. Personel Kimlik Yönetimi Şifremi Unuttum Penceresi.

```
DirectoryEntry de = new DirectoryEntry();
de.Path = "sunucu adresi";
de.Username = @"sunucu kullanıcı adı";
de.Password = "sunucu şifresi";
DirectorySearcher searcher = new DirectorySearcher(de);
searcher.Filter = "(&(objectClass=person)(mailkullanıcıadı))";
searcher.PropertiesToLoad.Add("mail");
SearchResult Results = searcher.FindOne();
SearchResult bilgi = Ortak.ActiveDirectoryBilgi(kullaniciadi);
 DirectoryEntry updateEntry = bilgi.GetDirectoryEntry();
updateEntry.Invoke("SetPassword", new object[] { sifre });
 updateEntry.CommitChanges();
```

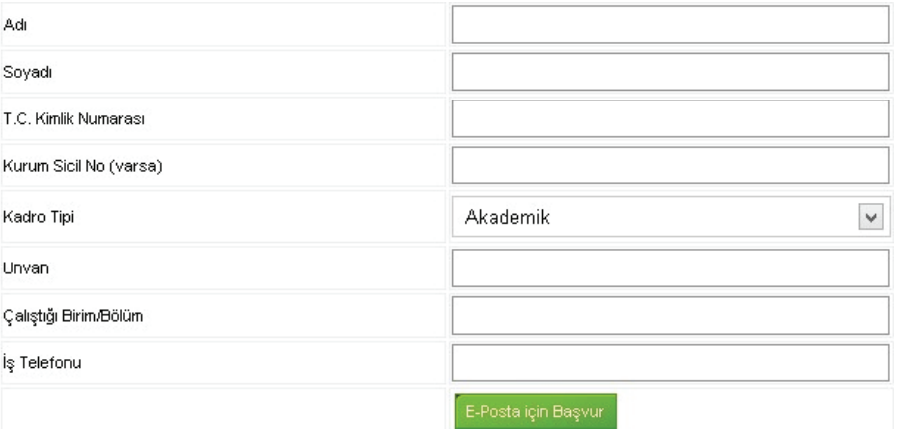
Şekil 5. Personel Kimlik Yönetimi Şifremi Unuttum Penceresi.

3.4 Öğrenci E-Posta ve Eduroam Kullanıcı İşlemleri

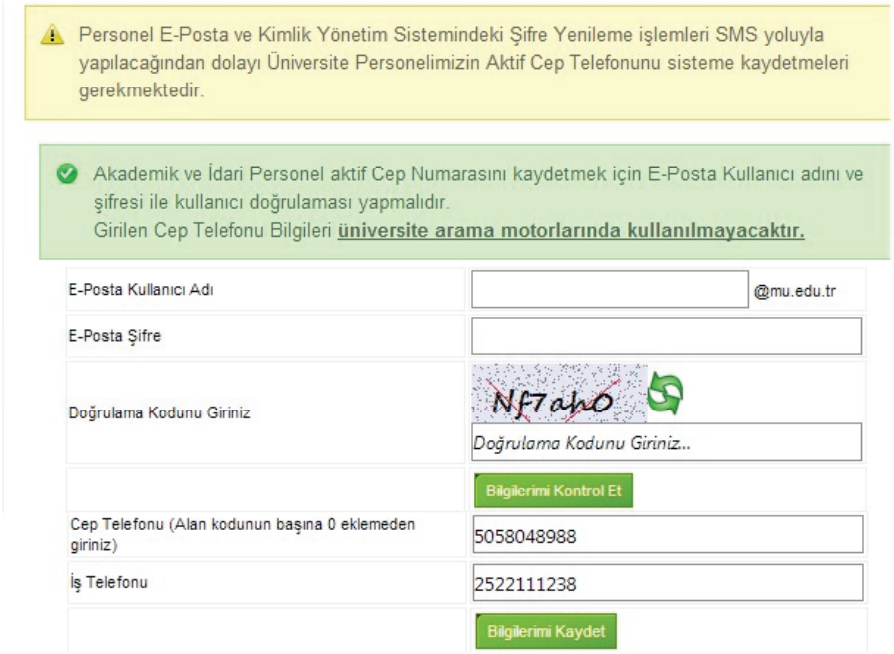
Üniversiteye kayıt yaptıran öğrenciler için üretilen kullanıcı bilgileri hem eduroam hem de e-posta hesaplarında kullanılmaktadır. Öğrenciler öğrenim hayatlarına başladıklarında eduroam ve e-posta bilgilerini hazırlanan sistem sayesinde online öğrenebilmektedirler. Hazırlanan sayfada mail kullanıcı adım nedir sekmesinde kullanıcı tc numarasını yazarak kendisine ait mail kullanıcı adını öğrenebilmektedir. Şifremi unuttum sekmesinde ise öğrenci yeni şifreyi alabilmek için mernis kimlik doğrulamasını kullanarak şifre talebinde bulunabilmektedir.

3.5 Online E-posta Başvurusu ve Telefon Kayıt İşlemleri

Üniversiteye kayıt olan öğrenciler için otomatik hesap açma işlemlerin gerçekleştirilirken personel için de benzer bir sistem geliştirilmiştir. Online başvuru formunu dolduran personel için personel doğruluğunu kontrol etmek amacıyla personel daire başkanlığından onay verilmesi için bir ara yüz hazırlanmıştır. Onayı verilen personel başvurusu sistem yöneticisinin onayına bırakılır. Onay verilince kullanıcı bilgileri hem ldap ta hem de Exchange Server da otomatik olarak açılmaktadır. Başvuru formunda kullanım politikaları da onaylatılmaktadır. Şekil-6 da Online başvuru formu verilmiştir. Personel eduroam ve e-posta şifre hatırlatmaları için cep telefon kayıtlarının alınması amacıyla şekil-7 deki form hazırlanmıştır.



Şekil 6. Personel E-posta ve Eduroam Başvuru Formu



Şekil 7. Personel Cep Telefon Kayıt İşlemleri

4. Sonuç ve Öneriler

Kurumların bilgi işlem merkezlerinde meydana gelen zaman ve insan kaynağı problemleri, kullanıcıların ise hizmete daha hızlı ulaşabilmeleri nedeniyle kullanıcı yönetimi gerekmeksizin kullanılabilecek online sistemlerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgi İşlem Daire tarafından geliştirilen e-posta ve eduroam kullanıcı yönetim modeli anlatılmıştır. Sistem sayesinde üniversiteye kayıt yaptıran öğrenci ve personel için kullanıcı hesap tanımları otomatik olarak yapılabilmektedir. Bu şekilde sistem yöneticileri tarafından tek tek yapılan işlem devamlı işleyen otomatik bir sisteme çevrilerek zaman ve insan kaynağından çok büyük bir şekilde tasarruf sağlanmıştır. Ayrıca personel şifre hatırlatma servislerini kullanarak istediği zaman güvenli bir şekilde şifrelerini değiştirebilmektedir. Şifre hatırlatma servislerinde personel için SMS hizmeti kullanılarak hızlı, güvenilir ve interaktif bir sistem geliştirilmiştir. Öğrenciler ise mernis servisi ile bilgilerini doğrulayarak kullanıcı adlarını öğrenebilmekte ve şifrelerini değiştirebilmektedirler. Bu çalışmada şifre hatırlatma sistemi modellenmiştir. İleriki çalışmalarda ise bu modelin tüm kamu kuruluşlarında ve üniversitelerde Exchange Server ve Ldap mimarisini kullanan merkezlere kurulabileceği gösterilmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Gu, W., Huang, C., "Distributed Automatic Test System Research", **International Conference on Computer Science and Network Technology,** 1834 - 1836, Harbin, (2011).

[2] Clercq, D., J., and Grillenmeier, G., "Microsoft Windows Security Fundamentals", D**igital Press, ISBN:**1-55558-340-7,832 (2006).

[3] Yang, C., S., Liu, Y., C., Chen, H.J., Sung, Y.C., "Design and Implementation of Secure Web-based LDAP Management System", **Information Networking, 2001. Proceedings. 15th International Conference**, Beppu City, Oita, 259-264 (2001).

[4] Heinz Johner., Larry Brown., Franz-Stefan Hinner., Wolfgang Reis., Johan Westman., "Understanding LDAP", IBM Corporation (1998).

[5] http://www.serhadmakbuloglu.co m/active -directory-nedir.html#.UpnBp8RdXwk, Serhad MAKBULOĞLU (Erişim Tarihi: Kasım.2013).

[6] http://www.gokhanvarol.net/active directory-nedir/, Gökhan VAROL (Erişim Tarihi: Kasım.2013).

[7] http://www.godoro.com/Divisions / Ehil/Mahzen/Programming/PHP/txt/html/ document_LDAP.html, Godoro Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri (Erişim Tarihi:Ekim.2013).

[8] http://www.enderunix.org/docs/ldap_fu nd a mentals/, Omer Faruk Sen (Erişim Tarihi:Ekim.2013).

[9] http://docs.comu.edu.tr/howto/ldap-howt o.html, Mete Bilgin (Erişim Tarihi: Eylül. 2013).

[10] Barman, A., "LDAP application development using J2EE and .NET", **India Annual Conference, 2004. Proceedings of the IEEE INDICON 2004. First,** 494 - 497, India, (2004).

[11] http://www.eduroam.or.tr /whatis .php, Eduroam Türkiye (Erişim Tarihi: Eylül. 2013).

[12] Lightweight Directory Access Protocol (V2) WC 1777

[13] Lightweight Directory Access Protocol (V3) RFC 225 1

[14]http://www.developersland.net/index.php/ ldapveactivedirectory.html, Ferid Mövsümov (Erişim Tarihi: Ekim. 2013).

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilgi Portalı Android Uygulaması

Ali Eren[1], Nuh Azgınoğlu[2]

[1] Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Elektrik-Elektronik Müh.

[2] Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilgisayar Müh.

Özet: Son yıllarda hayatımızın değişmez parçası haline gelen mobil cihazlar, uygulama geliştiricileri mobil uygulama tarafına doğru itmiştir. Bununla birlikte yapılan her web uygulamasının mobil versiyonu olması bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu çalışmada, Android işletim sisteminin yaygın kullanımı ve üniversitemizin açık kaynak kullanım politikası sebebiyle Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilgi Portalı Android Uygulaması geliştirilmiştir. Başta üniversite öğrenci ve personeline hizmet veren bu uygulama, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi hakkında bilgi edinmek isteyen diğer kullanıcılara da hitap etmektedir.

Anahtar Sözcükler: Android, Android Uygulama, Mobil Cihazlar, Üniversite Bilgi Sistemi

Android Application for Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Information Portal

Abstract: In recent years, mobile devices, which has become an entrenched part of our lives are forced developers to develop mobile applications, so that, each web application has become a need of mobile application version. In this study, due to widespread use of Android operating system and open-source usage policy of the university, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Information Portal Android Application was developed. This application that serving primarily students and staff of the university, also serves to other users who want to have information about Nevşehir Hacı Bektaş Veli University.

Keywords: Android, Android Application, Mobile Devices, University Information Portal

1. Giriş

20. yüzyılın ortaları ve halen yaşamakta olduğumuz 21. yüzyılda teknolojik ilerleme açısından büyük gelişmeler olmuştur. Yapıldığı ilk dönemlerde ancak odalara sığabilen bilgisayarlar ile iletişim sağlamak için oldukça gayret sarf etmek gerektiren telefonlar birleşip, ceplerimizde sığabilecek hâle gelmiştir. Bu özelliğinden dolayı bu aletler, mobil cihazlar olarak isimlendirilmişlerdir. Üretimin kolaylaşması, cihazların giderek ucuzlaması ve geçen süre zarfında cihazların performanslarının ve yeteneklerinin giderek artmasıyla birlikte mobil cihazlar hayatımızın vazgeçilmezleri arasına girmiştir.

Mobil cihazlarda kullanılan başlıca işletim sistemleri Android, IOS, Symbian, Windows Phone, BlackBerry OS, Web OS, Bada, ve Meego'dur. Uluslararası Veri Şirketi IDC tarafından yapılan araştırmada 2013'ün üçüncü çeyreği için en fazla pazar payına sahip olan mobil işletim sisteminin %81 ile Android olduğu görülmüş, Android'i %12,9 ile IOS ve %3,6 ile Windows Phone takip etmiştir [1].

Piyasaya girmiş bulunan android işletim sistemli televizyonlar, buzdolapları, fotoğraf makinaları, android işletim sistemine ait cihazlarla diğer cihazlar arasındaki bariz pazar payı farkının kanıtı olarak gösterilebilir. Büyük artış hızıyla bilgisayarların yerine aday olan tablet-

ler de android sistemini hayatımıza büyük bir hız ve kalıcılıkla sokmuştur. Günlük hayatımızda hemen her bireyin zamanının büyük bir kısmını elektronik cihazlarla ve dahası android sistemli cihazlarla etkileşim halinde geçirdiğini düşünürsek, bu gelişimin dışında kalmak düşünülemez. Bu yeni hayat tarzının paralelinde üniversitemizin daha kolay ve hızlı ulaşılabilirliği hedeflenmiş ve buna en uygun ortam olarak android seçilmiştir.

2. Geliştirme Ortamı

Uygulama Linux Mint 15 işletim sisteminde Eclipse üzerinde Android Developer Tools (ADT) v22.2 ile minimum Android 2.2 versiyonu destekleyecek şekilde 4.2.2 versiyonunda geliştirilmiştir. Uygulama gerçek ortamda HTC 3D Evo, LG Nexus 4, Ainol Nova 7 Aurora II Tablet cihazlarında test edilmiştir.

3. Uygulama

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilgi Portalı uygulaması dokuz ana başlık üzerine kurulmuştur. Bunlar;

- Üniversitemiz
- Yönetim
- Duyurular
- Yemek Listesi
- Çevremde Neler Var?
- Telefon Rehberi
- UBS (Üniversite Bilgi Sistemi)
- Kütüphane
- Tanıtım

Uygulama çalıştırıldığında kullanıcı, uygulama ilgili servislerden gerekli bilgileri alana kadar Şekil-1'deki ekranla karşılanır. Verilerin web servislerden çekilmesi uzun sürebileceğinden dolayı bu bölüm Progressbar'ın [2] asenkron şekilde kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir.

Uygulamada kullanılacak olan tüm veriler JSON [3] olarak ilgili web servislerinden alınmaktadır. Uygulamanın kullanacağı veriler alındıktan sonra uygulamanın ana başlıklarını içeren Şekil-2'deki ana menü ekranı görüntülenmektedir. Menü ekranında Gridview [4] yapısı kullanılmıştır. Gridview içerisinde gösterilecek her eleman için bir Imageview [5] ve bir Textview [6] kullanılmıştır. Ayrıca ana menü ekranının sağ üst köşesindeki ayarlar menüsü içerisinde bulunan hakkında bölümü için, Toast yapısı [7] kullanılmıştır.



Şekil 1. Açılış Ekranı

3.1 Üniversitemiz

Bu bölümde üniversite hakkında bilgi edinmek isteyenler için üniversitenin tarihçesi, misyonu ve vizyonu yer almaktadır (Şekil-3). Bu bölümün tasarımında iki adet Scrollview [8] kullanılmıştır.

3.2 Yönetim

Bu bölüm Listview [9] yapısı ile hazırlanmış olup, üniversitenin mevcut yönetim kurulu üye bilgilerini içermektedir.



Şekil 2. Ana Menü



Şekil 3. Üniversitemiz

3.3 Duyurular

Duyuru ve etkinliklerin bulunduğu bölümdür. Bu bölüm de yönetim menüsünde olduğu gibi Listview yapısı kullanılarak estetik ve modern bir arayüz tasarlanmaya çalışılmıştır (Şekil-4).

3.4 Yemek Listeleri

Daha çok üniversite personeli ve öğrencilerine hitap eden bu bölümde üniversite yemekhanesinin yemek mönüleri görülebilir (Şekil-5). İlk açılışta o güne ait mönünün geldiği sayfada istenildiği takdirde Şekil-5'te de görüleceği üzere butonlar yardımıyla haftalık ve aylık görünüme geçiş sağlanabilmektedir. Bu bölümde Listview ve menüler arası geçiş için butonlar kullanılmıştır.



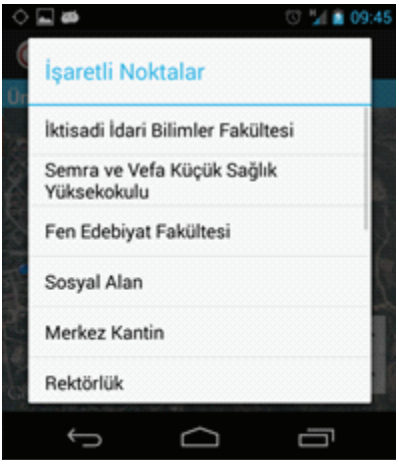
Şekil 4. Duyurular

3.5 Çevremde Neler Var

Bu bölümde kampüs içerisindeki tüm fakülte ve binaların konumları harita üzerinde belirli bir ölçekle işaretçiler yardımıyla gösterilmektedir. Harita gösterimi için öncelikle Google Cloud Console'da [10] Google Maps Android Api v2 [11] aktif hale getirilmiş, bir sonraki adımda da Google Play Services [12] kütüphanesi projeye entegre edilmiştir.

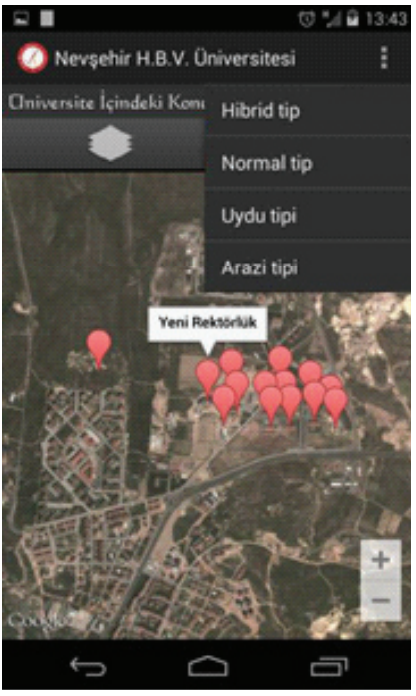


Şekil 5. Yemek Listesi



Şekil 6. Alert Dialog Seçimi

Üniversiteye ait tüm binalara alert dialog'tan [13] seçmek suretiyle odaklanabilmekte ve konumları öğrenilebilmektedir (Şekil-6). Bununla birlikte haritada zoom seçeneği de mevcuttur. Ayrıca harita üzerinde hibrid, normal, uydu ve arazi tipi olmak üzere dört farklı gösterim mevcuttur (Şekil-7).



Şekil 7. Harita Tipi Seçimi



Şekil 8. Telefon Rehberi

3.6 Telefon Rehberi

Bu menü sayesinde Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi tüm akademik ve idari personelinin dâhili telefon numaralarına erişilebilmektedir (Şekil-8). Bu bölümde sol üst köşedeki arama simgesine basarak isim ve soyisme göre arama yapılabilmekte olup, bu işlem android versiyonlarındaki farklılıklardan dolayı 3.0 ve üzeri versiyonlar için Searchview [14], 3.0 altındaki versiyonlar için de Textview ile gerçekleştirilmiştir. Arama işleminde isme ve soyisme göre arama yapılırken Türkçe karakter sıkıntısı yaşanmamaktadır. Ayrıca birim tabanlı filtreleme mevcuttur, bu sayede bir birime ait tüm kişilerin telefon numarası Spinner [15] aracılığıyla sıralı bir biçimde görülebilmektedir.

3.7 UBS

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi öğrencileri için tasarlanmış olan bu bölümde öğrenciler UBS'ye (Üniversite Bilgi Sistemi) öğrenci numaraları ve kendilerine ait olan şifreleriyle kullanıcı girişi yaparak öğrenim bilgileri ve notlarını görebilmektedirler. Bu bölümde kullanıcı sorgulaması sırasında Progressbar kullanılmaktadır. Kullanıcı girişi yapıldıktan sonra öğrenci ders ve not bilgileri Listview kullanılarak görüntülenmektedir (Şekil-9).

3.8 Kütüphane

Kütüphane için henüz JSON altyapısı tamamlanmadığından dolayı bu menüye girildiğinde uygulama Webview [16] kullanılarak doğrudan kütüphane web sitesine yönlendirilmektedir. Bu menü sayesinde mobil olarak katalog taraması yapılabilmekte ve istenilen kitap bilgileri görülebilmektedir. Gerekli JSON altyapısı oluşturulduktan sonra diğer bölümlerde olduğu gibi bu bölüm için de kendine özgü tasarım gerçekleştirilecektir.

3.9 Tanıtım

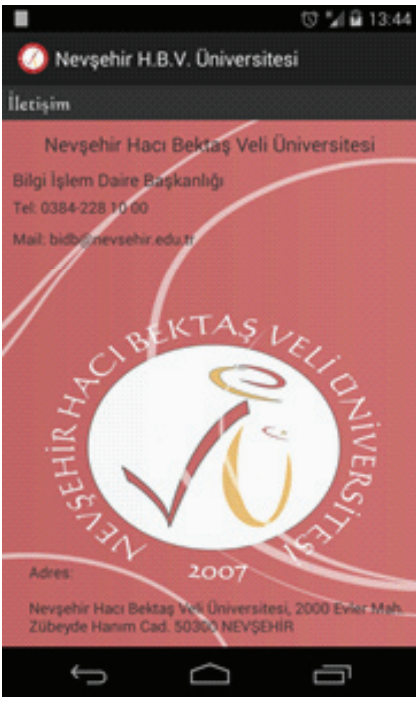
Uygulamanın bu bölümünde kütüphane kısmında olduğu gibi web sayfasına yönlenebilmek için Webview, bununla birlikte android üzerinde video görüntüleyebilmek için de Videoview [17] kullanılmıştır. Uygulama üniversitemizin tanıtım web sayfasına yönlenmektedir. Tanıtım sayfasında tanıtım filmi ve çevrimiçi kataloğa ulaşılabilir, bununla birlikte üniversitemizin bölümleri hakkında bilgi edinilebilir.



Şekil 9. UBS

3.10 İletişim

İletişim bölümü ana menüde yer almayıp, bu bölüme uygulamanın ayarlar menüsünden erişilebilmektedir. Bu menünün yeri cihazdan cihaza farklılık gösterebilmektedir. İletişim kısmında uygulama ile ilgili geri dönüşüm yapmak isteyenler veya herhangi bir konuda iletişime geçmek isteyenler için, hem üniversite hem de birimin iletişim bilgileri yer almaktadır (Şekil-10).



Şekil 10. İletişim Bilgileri Ekranı

4. Sonuç ve Öneriler

Üniversitemizin öğrenci ve personeli başta olmak üzere üniversitemizle ilgilenen her kesimin ihtiyacını karşılamaya yönelik bir android uygulaması geliştirilmesi planlanmış ve daha profesyonel olarak geliştirilmeye hazır temel altyapıyı veren bir uygulama ortaya çıkmıştır. Modüllerin ihtiyaçlara cevap verebilmesi, kullanışlı oluşu ve kolaylığı, büyük ölçüde tercih nedeni olduğu görülmüştür.

Programın geliştirilmesi safhasında ileriki adımlarda öğrenci ön kayıtların bu ortamdan alınması, talep-istek formu oluşturabilmek gibi daha aktif şekilde kullanım sağlayabilecek eklentiler planlanmaktadır.

5. Kaynaklar

[1] http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24442013

[2] http://developer.android.com/reference/android/widget/ProgressBar.html

[3] http://www.json.org

[4] http://developer.android.com/guide/topic s/ui/layout/gridview.html

[5] http://developer.android.com/reference/android/widget/ImageView.html

[6] http://developer.android.com/reference/android/widget/TextView.html

[7] http://developer.android.com/guide/topic s/ui/notifiers/toasts.html

[8] http://developer.android.com/reference/android/widget/ScrollView.html

[9] http://developer.android.com/guide/topic s/ui/layout/listview.html

[10] http://cloud.google.com/console#/project

[11] https://developers.google.com/maps/documentation/android/

[12] http://developer.android.com/google/play-services/index.html

[13] http://developer.android.com/reference/android/app/AlertDialog.html

[14] http://developer.android.com/reference/android/widget/SearchView.html

[15] http://developer.android.com/guide/topics/ui/controls/spinner.html

[16] http://developer.android.com/reference/android/webkit/WebView.html

[17] http://developer.android.com/reference/android/widget/VideoView.html

Online Ek Ders Otomasyon Sistemi

Ali Küsmüş, Mücahid Günay, Ahmet Alkan
Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, KSÜ, Kahramanmaraş
ali@ksu.edu.tr, gunay@ksu.edu.tr, aalkan@ksu.edu.tr

Özet: Ek ders ücret formlarının oluşturulması karmaşık ve yoğun hesaplama gerektiren işlemlerden oluşmaktadır. Bu işlemlerin manuel olarak gerçekleştirilmesi hata yapılmasına olanak vermekte ve zaman kaybına yol açmaktadır. Ayrıca izin, rapor gibi durumlardan dolayı hesaplama hatası riski de bulunmaktadır. Tüm bu dezavantajların giderilmesi ve verilerin tek merkezde, veri tabanı üzerinde tutulması için Online Ek Ders Otomasyon Sistemi geliştirilmiştir. Böylece akademik personellerin ek ders ücretlerinin ödenmesinde hesaplamaya dair bir gecikme söz konusu olmadığı gibi hesaplamada standardizasyon sağlanmıştır. Ayrıca ek ders otomasyonunun web tabanlı olarak çalışması sayesinde akademisyenler ek ders formlarını ve ders programlarını internete erişebildikleri her yerden düzenleyebilmektedirler. Ek ders otomasyon sistemi C# programlama diliyle asp.net teknolojisi kullanılarak yazılmıştır. Veri tabanı olarak MSSQL kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: ek ders otomasyonu, asp.net, c#, mssql.

Abstract: Additional lecture payment form preparation is complex and requires intensive computational processes. Manual preparation of these form causes different mistakes and time loses. Registrations of permissions and day off one also requires extra care. To overcome all this risks an online additional lecture payment automation system is developed. This system computes additional lecture payment of academics correctly without any delay. Since, this automation system is run on the web, academics can login the system over internet and prepare their additional lecture payment forms easily. The developed system prepared by C# programming language by using asp.net technology and MSSQL for database.

Keywords: Additional lecture automation, asp.net, c#, mssql.

1. Giriş

Ek ders formlarının hazırlanması nerdeyse tüm akademisyenlerin ayda bir gerçekleştirdiği rutin bir işlemdir. Bu işlem için harcanan zamanın kısa ve işlemlerin basit olması amaçlanan öncelikli hedeflerdir. Bu amaçlar doğrultusunda web tabanlı bir ek ders otomasyonu geliştirilmiştir.

"Ekders Hesabı Otomasyon Sistemi" adlı çalışmada Visual Basic.NET teknolojisi, yerel bir veri tabanı kullanıldığı, Sadece Windows işletim sistemlerinde çalışabilen bir program yazıldığı belirtilmiştir.

Literatürde ek ders otomasyonuyla ilgili çok kaynak bulunmamakla beraber ulusal üniversitelerin internette kullandığı ek ders otomasyonları tanıtım sayfalarından incelendiği takdirde otomasyonların genelde web tabanlı olmadığı masaüstü uygulamaları olduğu görülmektedir.

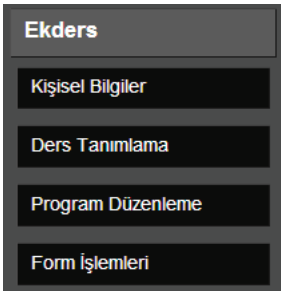
2. Yazılım Altyapısı

Çalışmada bahsedilen otomasyon Visual Studio ortamında asp.net teknolojisi ve C# programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri tabanı olarak MSSQL kullanılmıştır. İlişkisel veri tabanı normlarına uygun olarak 20'den fazla tablo kullanılmaktadır. Uygulama gerçekleştirilirken birçok hesaplama işlemi

için T-SQL komutları kullanılmıştır. Uygulama mümkün olduğu kadar esnek yapıda geliştirilmiş, yeni kuralların kolaylıkla uygulanabileceği bir yapıda tasarlanmıştır.

3.Uygulama

Ek ders otomasyon sistemi web tabanlı bir yazılımdır. Bu sayede kullanıcılar istedikleri her yerden ders programını görebilirler ve ek ders formlarını alabilirler. Çok basit ve kullanışlı bir ara yüzü vardır. Ana menü işlemleri şekil 1'de gösterilmektedir.



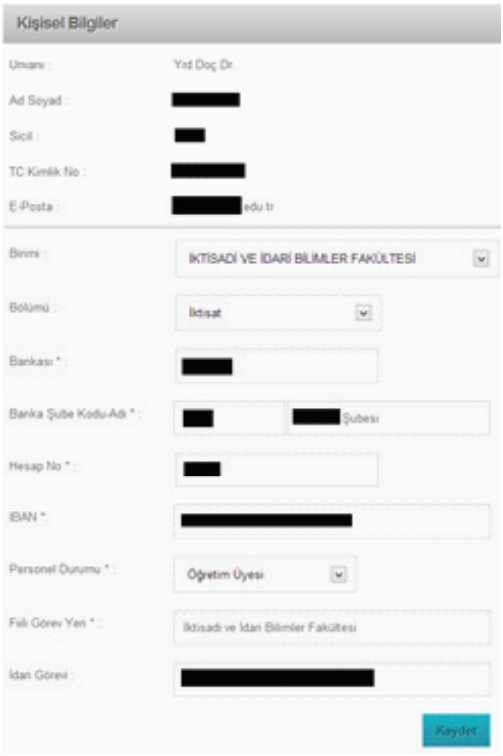
Şekil 1. Ana menü seçenekleri

Ek ders otomasyon sistemi genel işleyiş olarak ldap veya herhangi bir personel bilgi sistemi ile entegre çalışabileceği gibi kendi kullanıcı yönetim sistemine de sahiptir. Standart bir şekilde kullanıcılar online olarak üye kayıtlarını gerçekleştirebilirler. Sistem esnek olarak tasarlanmış fakülte ve MYO'lar tarafından; bölümler ve dersler sisteme eklenebilir veya bu tanımlamalar kullanıcıya bırakabilir.

Ek ders otomasyon sisteminin kullanıcılar açısından sadece kişisel bilgilerini IBAN vs.. girmeleri ve ders programlarını düzenlemeleri yeterli olacaktır.

3.1 Kişisel Bilgilerin Sisteme Girilmesi

Ek ders sisteminden form almak için öncelikle kullanıcının şekil 2'de gösterilen kişisel bilgilerini girmesi gerekmektedir. Sistemde kullanıcının burada girmiş olduğu bilgiler hesaplama kısmında ve form işlemleri kısmında kullanılacaktır.



Şekil 2. Kişisel Bilgi giriş formu

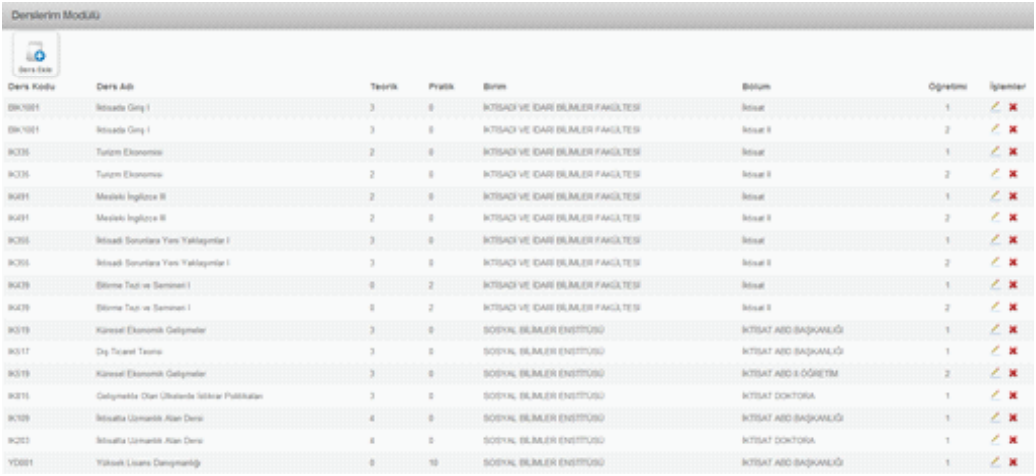
3.2 Derslerin Tanımlanması

Sistemde kullanılacak dersler kullanıcılar tarafından sisteme bir defaya mahsus tanımlanmaktadır. Dersler tanımlanırken Teorik, Pratik saatleri de girilir. Tanımlanan dersler sonradan güncelleme yapılarak değiştirilebilir. Bu değişiklikler hesaplama işlemlerini doğrudan etkileyecektir. Şekil 3'teki gibi dersler tanımlanmaktadır.



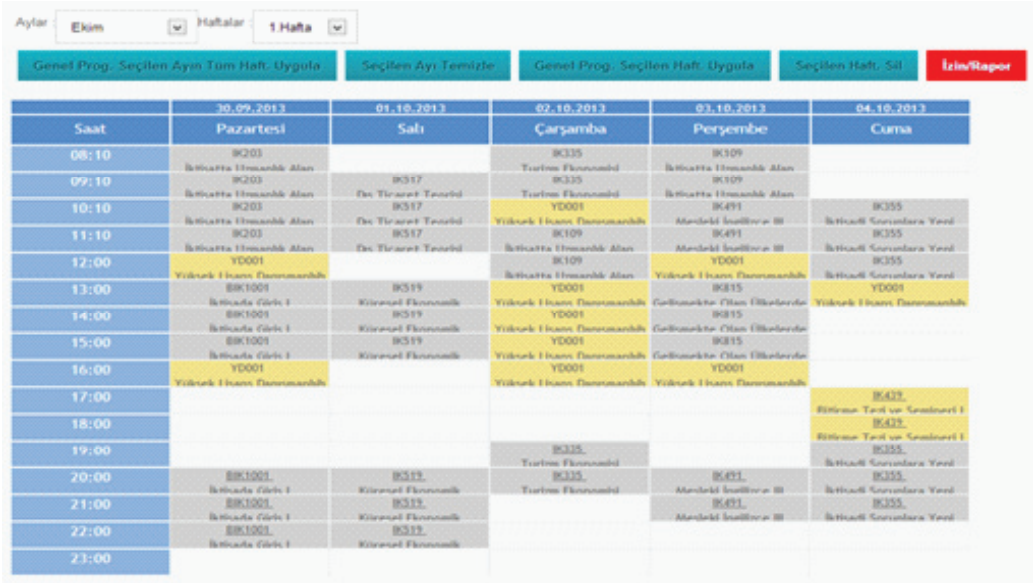
Şekil 3. Ders tanımlama ekranı

Tanımlanan tüm dersler şekil 4'te gösterilen modülden silinebilir veya düzenlenebilir.



Şekil 4. Tanımlanan dersler ve ders düzenleme modülü

3.3 Ders Programının Düzenlenmesi



Şekil 5. Haftalık program düzenleme ekranı.

Ders programımızı burada çok kısa bir süre içerisinde düzenleyebiliriz. Program düzenlemede Genel program ve seçilen ayın haftası şeklinde kısımlar bulunmaktadır. Genel programı şablon olarak düşünebiliriz yani genel programı yapıp diğer haftalara ya da aya uygulaya biliriz. Program düzenlenirken her bir ders için şekil 6'daki gibi bilgiler girilmelidir.

Oluşturulan program üzerinde hücrelere tıklayarak ekleme, silme ya da düzenleme yapılabilir. Örneğin program düzenleme yaparken 6

saat üst üste olan bir dersimiz var bunu programa ders ekleme işleminden tekrarla diyerek ekleyebilir ayrıca sile biliriz.

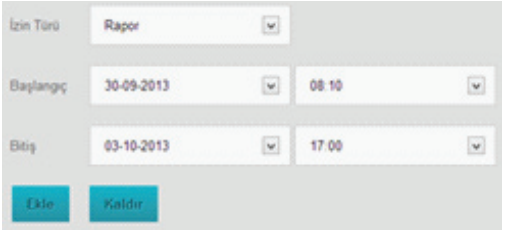
Program düzenleme modülü hücre bazlı çalışmaktadır. Direk olarak gün, ay yıl ve saat kıstaslarına göre hücrelere ayrılmaktadır. Hücre bazlı çalışması hata ve çakışmaları önlemektedir.

Görsel olarak kullanıcılar için sadece ek ders hesaplama değil online bir sistem olduğundan dolayı ders programı görüntülemede de kullanılmaktadır.



Şekil 6. Haftalık programa ders ekleme ekranı.

Program düzenleme modülünden ayrıca izin ve rapor işlemleri de yapılmaktadır. Kullanıcının yapması gereken tek şey türünü belirleyip başlama tarih ve saatini ve bitiş tarih ve saatini sisteme girmesi yeterlidir. İzin rapor modülü Şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7. İzin rapor modülü.

3.4 Form İşlemleri

Hangi aya ait formun döküleceği, derslerin hangi birim sırasıyla düşüleceği, her hafta için ayrı ayrı zorunlu ders yükü bilgileri ve formda imzası bulunan personelin isimleri gibi bilgiler bu formda tanımlanır. Ekran görüntüsü şekil 8'de gösterilmektedir.

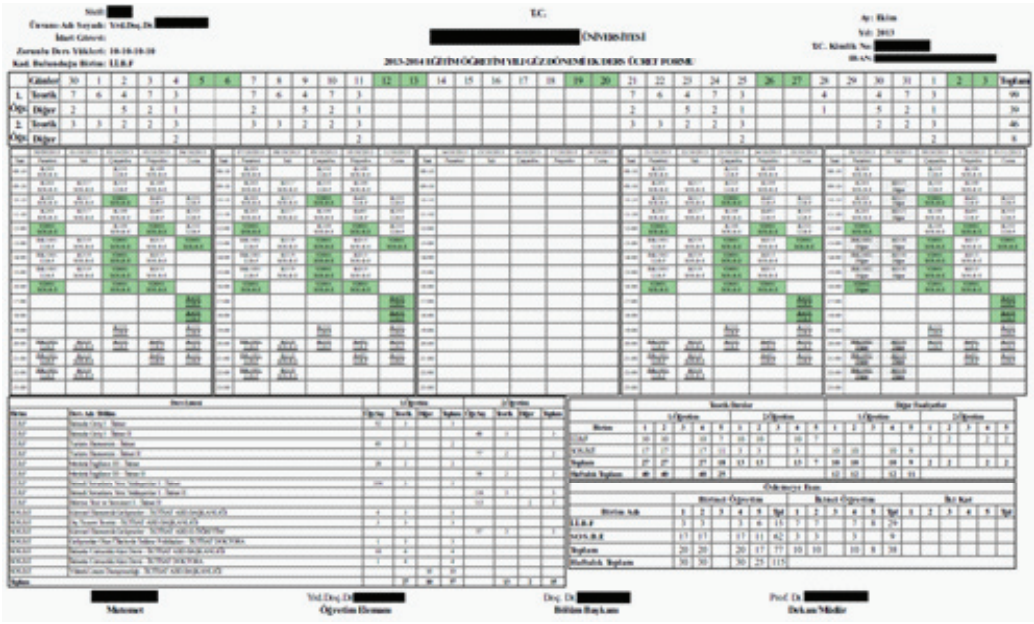


Şekil 8. Form İşlemleri.

3.5 Ek ders Formu Hesaplama ve Görüntüleme

Ek ders otomasyonun son kısmı daha önceden girilen bilgilerin hesaplanarak ve yorumlanarak ek ders form çıktısının hazırlanmasıdır. Formun genel tasarımı otomasyonun hazırlandığı kurumun ihtiyaçlarına göre düzenlenmiştir.

Formun üst kısmında bulunan kişisel bilgiler veri tabanından alınarak direkt olarak kullanılmıştır.



Şekil 9. Ek ders form çıktısının genel görünümü.

	Günler	30	1	2	3	4
1. Öğr.	Teorik	7	6	4	7	3
	Diğer	2		5	2	1
2. Öğr.	Teorik	3	3	2	2	3
	Diğer					2

Şekil 10. Gün başına düşen ders türü sayıları

Kişisel bilgilerin alt kısmında ise ilgili ayın her bir günü için 1. Ve 2. öğretimden kaçar adet teorik ve pratik derslerin olduğunu gösterir tablo bulunmaktadır. Bu tablo veri tabanındaki "ders_programi" ve "takvim" tablosundaki veriler üzerinde ilgili sayımı yapan t-sql komutu kullanılarak hesaplanmıştır.

Formun orta kısmında ise ilgili ayın barındırdığı hafta sayısına göre, yan yana 4 veya 5 haftalık ders programı gösterilmektedir. Bu tabloda ilgili akademisyenin hangi tarihe ve saatte hangi birimde hangi dersi verdiği açıkça görünmektedir.

	28/10/2013	29/10/2013	30/10/2013	31/10/2013	01/11/2013
Saat	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
08:10	BK203 SOS.B.E		BK335 LİB.F	BK109 SOS.B.E	
09:10	BK203 SOS.B.E	BK517 Diğer	BK335 LİB.F	BK109 SOS.B.E	
10:10	BK203 SOS.B.E	BK517 Diğer	YD001 SOS.B.E	BK491 LİB.F	BK355 LİB.F
11:10	BK203 SOS.B.E	BK517 Diğer	BK109 SOS.B.E	BK491 LİB.F	BK355 LİB.F
12:00	YD001 SOS.B.E		BK109 SOS.B.E	YD001 SOS.B.E	BK355 LİB.F
13:00	BK1003 Diğer	BK519 Diğer	YD001 SOS.B.E	BK815 SOS.B.E	YD001 SOS.B.E
14:00	BK1003 Diğer	BK519 Diğer	YD001 SOS.B.E	BK815 SOS.B.E	
15:00	BK1003 Diğer	BK519 Diğer	YD001 SOS.B.E	BK815 SOS.B.E	
16:00	YD001 Diğer		YD001 SOS.B.E	YD001 SOS.B.E	
17:00					BK439 LİB.F
18:00					BK439 LİB.F
19:00			BK335 LİB.F		BK355 LİB.F
20:00	BK1003 Diğer	BK519 Diğer	BK335 LİB.F	BK491 LİB.F	BK355 LİB.F
21:00	BK1003 Diğer	BK519 Diğer		BK491 LİB.F	BK355 LİB.F
22:00	BK1003 Diğer	BK519 Diğer			
23:00					

Şekil 11. Bir haftanın ders görünümü

Ayrıca akademisyenin aldığı izin ve rapor vb. durumlar ilgili hücrelerde taranmış şekilde belirtilmektedir. Bunun yanında diğer faaliyetler koyu renkle, ikinci öğretim dersleri ise altı çizili olarak belirtilmiştir. Tek haftalık program göstermek yerine bütün haftaların gösterilmesi suretiyle ay içindeki haftalık ders programlarının birbirinden farklı olması sorun teşkil etmemektedir.

Ders Listesi		1.Öğretim				2.Öğretim			
Birim	Ders Adı / Bölüm	Öğr.Say	Teorik	Diğer	Toplam	Öğr.Say	Teorik	Diğer	Toplam
İ.İ.B.F	İktisada Giriş I - İktisat	52	3		3				
İ.İ.B.F	İktisada Giriş I - İktisat II					48	3		3
İ.İ.B.F	Turizm Ekonomisi - İktisat	45	2		2				
İ.İ.B.F	Turizm Ekonomisi - İktisat II					77	2		2
İ.İ.B.F	Meslekî İngilizce III - İktisat	28	2		2				
İ.İ.B.F	Meslekî İngilizce III - İktisat II					58	2		2
İ.İ.B.F	İktisadî Sorunlara Yeni Yaklaşımlar I - İktisat	104	3		3				
İ.İ.B.F	İktisadî Sorunlara Yeni Yaklaşımlar I - İktisat II					116	3		3
İ.İ.B.F	Bitirme Tezi ve Semineri I - İktisat II					113		2	2
SOS.B.E	Küresel Ekonomik Gelişmeler - İKTİSAT ABD.BAŞKANLIĞI	4	3		3				
SOS.B.E	Dış Ticaret Teorisi - İKTİSAT ABD.BAŞKANLIĞI	3	3		3				
SOS.B.E	Küresel Ekonomik Gelişmeler - İKTİSAT ABD.II.ÖĞRETİM					57	3		3
SOS.B.E	Gelişmekte Olan Ülkelerde İstikrar Politikaları - İKTİSAT DOKTORA	1	3		3				
SOS.B.E	İktisatta Uzmanlık Alan Dersi - İKTİSAT ABD.BAŞKANLIĞI	10	4		4				
SOS.B.E	İktisatta Uzmanlık Alan Dersi - İKTİSAT DOKTORA	1	4		4				
SOS.B.E	Yüksek Lisans Danışmanlığı - İKTİSAT ABD.BAŞKANLIĞI			10	10				
Toplam			27	10	37		13	2	15

Şekil 12. Ders listesi örnek görünümü

	Teorik Dersler										Diğer Faaliyetler									
	1.Öğretim					2.Öğretim					1.Öğretim					2.Öğretim				
Birim	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
İ.İ.B.F	10	10		10	7	10	10		10	7						2	2		2	2
SOS.B.E	17	17		17	11	3	3		3		10	10		10	9					
Toplam	**27**	**27**		**27**	**18**	**13**	**13**		**13**	**7**	**10**	**10**		**10**	**9**	**2**	**2**		**2**	**2**
Haftalık Toplam	**40**	**40**		**40**	**25**						**12**	**12**		**12**	**11**					

Şekil 13. Birimlere göre haftalık ders saatleri toplamı.

Ödemeye Esas																		
	Birinci Öğretim						İkinci Öğretim						İki Kat					
Birim Adı	1	2	3	4	5	Tpl	1	2	3	4	5	Tpl	1	2	3	4	5	Tpl
İ.İ.B.F	3	3		3	6	15	7	7		7	8	29						
SOS.B.E	17	17		17	11	62	3	3		3		9						
Toplam	20	20		20	17	77	10	10		10	8	38						
Haftalık Toplam	30	30		30	25	115												

Şekil 14. Birimlere göre ödemeye esas ders sayıları

Formun sağ alt tarafında bulunan ders listesi bölümünde ise dersin hangi birim ve bölüme ait olduğu, 1. ve 2. Öğretim için öğrenci sayısı, teorik ve pratik ders saat sayısı gibi bilgiler bulunmaktadır. Burada gösterilen dersler akademisyenin ilgili ayda verdiği derslerdir, sistemde kayıtlı diğer dersleri gösterilmez.

Formun sağ alt tarafında ise akademisyenin haftalık ders sayısı birimlere göre göre 1. öğretim teorik dersler, 2. Öğretim teorik dersler, 1. Öğretim diğer faaliyetler, 2. Öğretim diğer faaliyetler olarak ayrı ayrı hesaplanarak gösterilmektedir.

Ödemeye Esas kısmı ise formun sağ alt köşesinde bulunmaktadır. 1. Öğretim, 2. Öğretim, İki Kat ödemeye esas ders saati sayısı her hafta için birimlere göre gösterilmektedir. Ödemeler bu kısma göre yapıldığından buradaki hesaplamalar kesin kurallara bağlı ve hatasız olarak

yapılmalıdır. Esas alınan hesaplama aşağıdaki sıra ile uygulanmaktadır:

1) Diğer Faaliyetler haftada 10 saati geçiyorsa fazlası sırasıyla İki Kat, 2. Öğretim, 1. Öğretim diğer faaliyetlerden düşülür.

2) Akademisyenin haftalık zorunlu ders yükü 1. Öğretim diğer faaliyetler, 1. Öğretim Teorik dersler, İki katı diğer faaliyetler, iki katı Teorik dersler, 2. Öğretim diğer faaliyetler, 2. Öğretim Teorik dersler sırasıyla düşülür.

3) 2. öğretim haftada 10 saati geçiyorsa fazlası sırayla İki katı diğer faaliyetler, iki katı Teorik dersler, 2. Öğretim diğer faaliyetler, 2. Öğretim Teorik derslerden düşülür.

4) 1. Öğretim haftada 20 saati geçiyorsa fazlası sırayla 1. Öğretim diğer faaliyetler, 1. Öğretim Teorik derslerden düşülür.

Ayrıca tüm bu fazla ders ve zorunlu ders yükü düşüşü yapılırken akademisyenin istediği sıradaki birimin derslerinden düşülür. Tüm bu kurallara bağlı olarak akademisyenin ödemeye esas ders saatleri hesaplanmış olur.

Formun en alt kısmında ise imzası gereken kişilerin isimleri ve görevleri gösterilmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Ek ders otomasyon sistemi üniversitedeki akademisyenlerin ek ders formlarını oluşturma ve hak ettikleri ek ders saatlerini başarılı bir şekilde hesaplama işlemlerini yapmaktadır.

Sistemin yapılabilecek olası ek ders hesap hata oranını sıfıra indirmesi, web tabanlı olması ve kullanıcı dostu bir ara yüzünün olması ek ders otomasyon sistemin en büyük avantajlarındandır.

Sistemin dezavantajı ise hesaplana ek ders formun akademisyenin beyanına esas olduğundan herhangi bir kontrolünün olmamasıdır.

Ek ders otomasyonu için mutemetlerin de sisteme dahil edilerek akademisyenlerin formlarını ayrıntılı olarak görüntülemelerini sağlayan yeni bir modül geliştirilecektir.

Düşünülen diğer bir geliştirme ise sistemin mobil uygulamasını yaparak sistemin kullanım yelpazesini genişletmektir.

Geliştirilen ek ders otomasyonu yaklaşık bir yıldır Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinde kullanılmaktadır[2]. Bu bir yılın ilk aylarında otomasyonun eksiklikleri kullanıcı geri bildirimleri sonucu giderilmiş ve daha kullanıcı dostu bir yapıya kavuşturulmuştur. Son aylarda ise geri bildirimler yok denecek kadar azalmıştır. Otomasyon şu anda yaklaşık 600 akademisyen tarafından sorunsuz şekilde kullanılmaktadır.

Kaynaklar

[1] Erdal Özüsağlam, Ali Atalay, Hakan Çeliktepe, "Ekders Hesabı Otomasyon Sistemi", Akademik Bilişim 2012, Uşak, Türkiye.

[2] http://ekders.ksu.edu.tr

Malzemeni Söyle Tarifini Al: Bir Mobil Uygulama

N. Tuğbagül Altan Akın, Enise Başaran, Nilüfer Ceylan, Ayşe Güler
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kocaeli
altanakin@bilmuh.gyte.edu.tr, ebasaran@gyte.edu.tr, nceylan@gyte.edu.tr, aguler@gyte.edu.tr

Özet: Temel ihtiyaçlarımızdan biri olan beslenme, tüm Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de artan önem ile değerini sürdürmektedir. Değişen hayat koşulları ağır çalışma şartları, özellikle şehir hayatında karşılaşılan zaman problemi çoğu zaman bu temel ihtiyacımızı karşılamada bizi pratik ancak bir o kadar da sağlıklı olmayan çözümlere yönlendirmektedir. Oysaki her yaştaki insanın sağlıklı bir hayat sürdürebilmesi ve küçük yaştaki bireylerin gelişimlerini tamamlayabilmesi için iyi bir beslenme çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, nesneye dayalı programlama mantığı kullanılarak, kişilerin iyi bir beslenme sağlayabilmeleri için yemek tarifi sunan bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulamanın benzerlerinden farklı tarafı, kişinin elinde bulunan malzemeleri, önerilecek yemek için istenen hazırlanma ve/veya pişme zamanı bilgisini sisteme girip buna ek olarak isteğe göre kişinin belirtmiş olduğu hastalık, hamilelik gibi özel durumunu da göz önüne alarak birkaç yemeği kalori bilgisi ile birlikte veren yemek tarifleri sunmasıdır. Uygulamada, kullanıcının yaşı, cinsiyeti, hastalığı, yaşadığı yer, mesleği, eğitim durumu, günlük, haftalık tükettiği kalori miktarı, daha çok tercih ettiği yemekler gibi veriler tutulmaktadır. Ayrıca geliştirilen uygulama, uygulamayı kullanan kişilerin paylaşmak istedikleri yemek tariflerinin sisteme yüklenmesine olanak sağlamaktadır. Android tabanlı geliştirilen malzemeni söyle tarifini al mobil uygulaması elindeki malzemeler ile sağlıklı beslenmek isteyen bireyler için alternatif bir çözüm yolu oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sağlıklı Beslenme, Mobil Uygulama, Yemek Tarifi, Kısıtlı Malzeme, Nesneye Dayalı Tasarım.

Say Existing Things Take Recipes: A Mobile Application

Abstract: Good nutrition is one of the basic needs of human being and it is getting popular day by day both in our country and all around the world. Changing living conditions, long working hours, lack of time in urbal life direct us to find practical but at the same time unhealty solutions to supply our basic needs. However, balanced diet has a crucial role in all human beings' lives and especially for children in terms of completing their physical development without any problems. By using object oriented programming this project developed a mobile application providing recipes to its users who demand for having a balanced diet. The significant difference between this application and previous ones is the capability of giving a few recipes to users according to given details such as food supplies, users' age, diseases, pregnancy situation. Additionally it can consider on cooking time and calories of the meals while searching for the best recipes. The system keeps statistical numbers of the users which are identified according to daily and weekly calorie consumption, food preferences, age -gender specifications and diseases suffering from. The new application also gives an opportunity to its users for loading their own recipes into the system. The unique speciality of the program is the capacity of choosing the best recipes loaded in the system to its users. The recipes are determined by the program according to given data such as amount of supply, number of people and cooking time. The mobile application "Tell your supply and get your recipe" which based on Android mobile application presents an alternative way to people who desire to have a healty diet by using the food supplies they have.

Keywords: Healty Nutrition, Mobile Application, Limited materials, Recipe, Object Oriented Design.

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesi ve insan hayatındaki etkileri arasında eksponansiyel bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Çağımızın çabucak adapte olduğu özellikle cep telefonu kullanma alışkanlığı hızlı ve kolay kazanılan bir alışkanlık olmuştur.

Günlük hayatımızda değişen yaşam koşulları ile kat etmek zorunda kaldığımız mesafeler, insanda her şeyin taşınabilir olma hissiyatını ve isteğini doğurmuştur.

Cep telefonu, taşınma kolaylığı olan ve geniş kapsama alanı ile kablosuz telefon sistemini olanaklı hale getiren bir iletişim ve multimedya aracı olarak günümüzdeki en önemli teknolojik gelişmelerden biri olarak görülmekte, cep telefonu, modeline ve servis sağlayıcısının verdiği hizmetlere bağlı olarak telefon ile iletişim kurma olanağının yanı sıra kullanıcısına çok farklı teknolojik imkanlar sunmaktadır[1].

1999 yılında Glazer cep telefonu kullanımının hızlı bir şekilde artmakta olduğunu ve internet erişimi, e-posta gibi özelliklerin cep telefonlarına hızlı bir şekilde eklenildiğini belirtmiştir [2].

2013 yılının ilk üç ayında İnternet kullanan bireylerin ev ve işyeri dışında İnternete kablosuz olarak bağlanmak için %41,1'i cep telefonu veya akıllı telefon kullanırken, %17,1'i taşınabilir bilgisayar (dizüstü, tablet vb.) kullanmıştır [3].

2013 Mart ayı sonu itibarıyla Türkiye'de yaklaşık yüzde 89,8 penetrasyon oranına karşılık gelen toplam 67,9 milyon mobil abone olduğu bilgisine ek olarak 3G abone sayısının 43,9 milyona ulaştığı bilinmektedir.

Günümüzde içinde birçok özellik barındıran akıllı telefonlar ve akıllı telefonlar için geliştirilen uygulamalar yaşantımızda önemli bir yer almaktadır. Eğlenme, bilgi edinme, zaman kazanma amaçlı geliştirilen çeşitli uygulamalar çok geniş bir kitle tarafından kabul görmekte ve kullanılmaktadır.

Çağımızın önemli sorunlarından birisi yanlış beslenme alışkanlığına sahip olmaktır. Bu durumun oluşması ekonomik, coğrafi etkenler ve metropolitan hayatının getirdiği zaman problemi gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanmaktadır.

Özellikle şehir hayatında yaşamını sürdüren çalışan, üniversite, lise ve ortaöğretim öğrencileri çoğunlukla hazır yemekler tüketmektedirler. [4] çalışmasında, her geçen gün artan hazır yemek ürünlerinin tüketimi ve bu tüketimin kişilerin yaşam tarzları ile arasındaki ilişkilerin ne olduğunun araştırılması amaçlanmıştır. Hızlı çalışma temposu, vakit darlığı gibi sebeplerden dolayı insanların hazır yemek sektörüne yönelmesinden bahsedilmiştir. Değişik yaşam tarzına sahip bir çok kişi üzerinde anket yapılmış ve sonuçlar istatistiksel yöntemlerle yorumlanmıştır. Ankete katılanların hazır yemek ürünlerine yönelik tutumları incelendiğinde, hazır yemek ürünlerinin kolay bulunabilirliği, zamandan tasarruf sağlaması vs. özelliklerinden dolayı tercih edildiği sonuçlarına varılmıştır.

Şişmanlık sorunu üzerine yapılan [5] çalışmasında şişmanlığa neden olan etmenler arasında beslenme alışkanlığının hazır yiyecek türüne kayması ve ayaküstü yenilen tost, sandviç, hamburger, pizza, patates kızartması vb. yiyeceklerin fazla tüketilmesinin etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir.

[6] çalışmada yüksek kalorili ve düşük lifli hazır yiyeceklerin %52 oranında tüketilmesi çocuklarda eksojen obezitenin oluşmasına neden olduğu açıklanmıştır.

Bir ilköğretim okuluna devam eden 11-14 yaş grubunda olan öğrencilerde obezite sıklığını ve etkileyen etmenleri belirlemek amacıyla ile yapılan bir çalışmada, hazır beslenmeye yönelinmemesi için gerekli tedbirlerin alınmasına vurgu yapılmıştır [7].

Bir başka çalışmada, beslenme bozuklukları 21. yüzyıldaki birçok hastalığın ana sebebi olduğu belirtilmiştir. Yağlı beslenme, hazır yemek türü atıştırma alışkanlığının artması bunun yanı sıra fruktoz içerikli tatlandırıcıların aşırı tüketilmesi (gazoz, meyve suyu, kola, hazır diğer içecekler) bu hastalıklara katkıda bulunduğu ifade edilmiştir [8].

Yine başka bir çalışmada, obeziteye neden olduğu bilinen çok sayıda faktör içinde, aşırı ve yanlış beslenmenin en önemli nedenlerden birisi olduğunun kabul edildiği belirtilmiştir [9].

[10] çalışmasında, yüz kişilik bir poliklik hastası popülasyonu üzerinde yapılan araştırma sonucunda elde edilen obezite oranları, ülkemizde yapılan diğer çalışmalar ile paralellik göstermiştir. Yüksek sonuç veren bu grubun verilerinin kardiyovasküler hastalıklar için risk faktörü kabul edilen bazı parametreler ile belirgin ilişkiler gösterdiği saptanmıştır.

Tüm bu bilgiler ışığında, mobil cihazların özellikle akıllı telefonların yaygın olarak kullanılması fikrinden faydalanılarak sıklıkla zaman problemi yaşanması sonucu yönelilen yanlış beslenme alışkanlıklarından kurtulmak ve kullanıcıya pratik bir çözüm yolu sunmak amacı ile malzemeni söyle tarifini al isimli yemek tarifi mobil uygulaması geliştirilmiştir.

Kullanıcı dostu tasarımı ile benzer uygulamalardan farklı olarak birçok özelliğe sahip olan uygulamanın kişisel doğru beslenme konusunda faydalı olacağı düşünülmüştür.

2. Malzemeni Söyle Tarifini Al Mobil Uygulaması

2.1 Malzemeni Söyle Tarifini Al Mobil Uygulamasının Tasarımı

Google firmasının ürettiği Android, mobil iletişim araçları için kapsamlı bir yazılım ortamıdır [11]. Günümüzde oldukça kullanımı yaygınlaşan Android işletim sistemine sahip mobil cihazlar, Android uygulamaların geliştirilmesi için önemli bir neden teşkil etmektedir. Bu nedenden ötürü, çalışmamız Android tabanlı bir uygulama olarak geliştirmiştir.

Bugüne kadar yapılmış benzer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, geliştirilen Android tabanlı mobil uygulama ile kullanıcıya, elindeki malzemelerle yapılabileceği yemek tarifi önerisinde bulunulur.

Kullanıcı sisteme kayıtlı olarak ya da kayıt yapmadan da, sisteme girmiş olduğu malzemeler, yemeğin istenilen hazırlanma ve pişirilme süresi bilgileri doğrultusunda kendisine önerilen yemek tariflerinden faydalanır. Kullanıcı, kategori seçimiyle beraber elindeki malzemeleri sisteme girer, hangi yemek kategorisinden yemek önerisi istiyorsa o kategoriyi seçtikten sonra, kendisine önerilen yemek tarifleri listelenir.

Ayrıca uygulama kullanıcıya "Bugün Ne Pişirsem" menüsü sunar. Bu menü yine kullanıcıdan elindeki malzemeleri isteyecek ve girilen malzemeler baz alınarak veri tabanındaki her kategoriden rastgele olarak seçilen birer adet yemek, kullanıcıya önerilir.

Uygulamada, kullanıcıya yemek tarifi önerilirken, önerilen yemeğin içerdiği kalori miktarı bilgisi de verilir.

Çalışmada, çeşitli hastalığı olan diyet yapan ya da hamile olan kullanıcıların kayıt bilgisi alınır. Böylece özel durum bildiren kullanıcılara yemek tarifi önerisinde bulunurken kullanıcıların özel durumu dikkate alınır. Ayrıca haftalık olarak kişinin tüketmiş olduğu kalori miktarı bilgisi sistemde kayıt edilir. Böylece kullanıcı bir haftada tüketmiş olduğu toplam kalori miktarı hakkında bilgi sahibi olur.

Geliştirilen mobil uygulama ile ilgili görseller aşağıda açıklamaları ile birlikte yer almaktadır.

2.2 Malzemeni Söyle Tarifini Al Mobil Uygulaması ile İlgili Ekranlar ve Açıklamaları

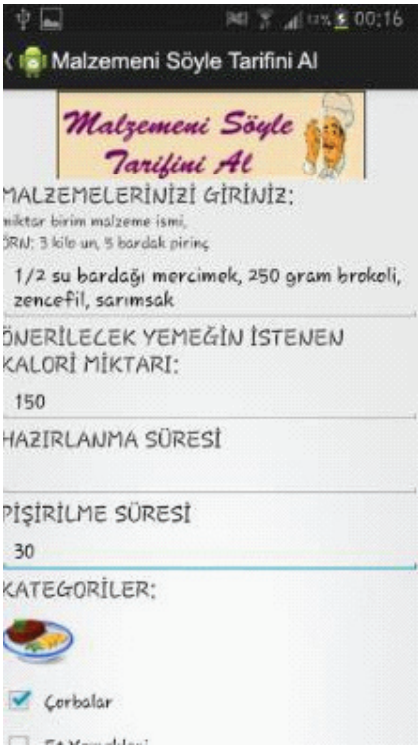
Malzemeni söyle tarifini al mobil uygulaması ile ilgili ekran örnekleri bu bölümde yer almaktadır. Uygulamaya ait ilk ekran Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Malzemeni Söyle Tarifin Al Mobil Uygulamasının İlk Ekranı

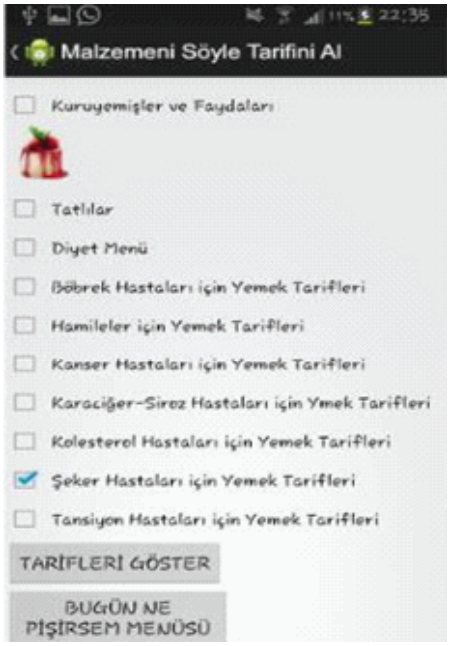
Uygulamayı kullanmak için üye olmaya gerek yoktur. Üye olmadan da uygulama kullanılabilmektedir. Kullanıcı ister üye olarak giriş yapmış olsun isterse üye olmadan, elindeki malzemeleri, önerilecek yemeğin kalori, hazırlanma ya da pişirme süresi bilgisini ayrıca önerilecek yemeğin kategorisini girdikten sonra kendisine yemek önerisinde bulunulacaktır. Örnek ekran Şekil 2 ve Şekil 3'te verilmiştir. Ayrıca kullanıcı isterse bir yemek çeşidi seçtikten sonra kategoride bulunan hastalık gibi özel durumlardan birine işaret koyabilmektedir.

Şekil 2'de gösterildiği gibi yemeğin istenilen hazırlanma süresi bilgisi sisteme girilmemiştir. Sadece pişirme süresi girilmiştir. Böylece sistem önerilecek yemek çeşitlerinden pişirilecek olan türdeki yemeklerden öneride bulunacağını anlar. Eğer kullanıcı hazırlanma süresi bilgisini girseydi, uygulama bu sefer pişirilmeyecek olan yemek seçeneklerinden kullanıcıya sunmuş olacaktı. Uygulama aynı anda hem hazırlanma hem de pişirme süresi isteği bilgisinin girilmesine izin vermemektedir. Kısıtlı zamana sahip olan ya da yemek hazırlamakta çok vakit harcamak istemeyen kullanıcılar için özellikle bu sürelerin kullanıcıdan istenilmesi düşünülmüştür. Uygulama kullanıcının sisteme girdiği hazırlanma ya da pişirme süresi bilgisine en yakın olan yemek seçeneklerinden önermektedir.

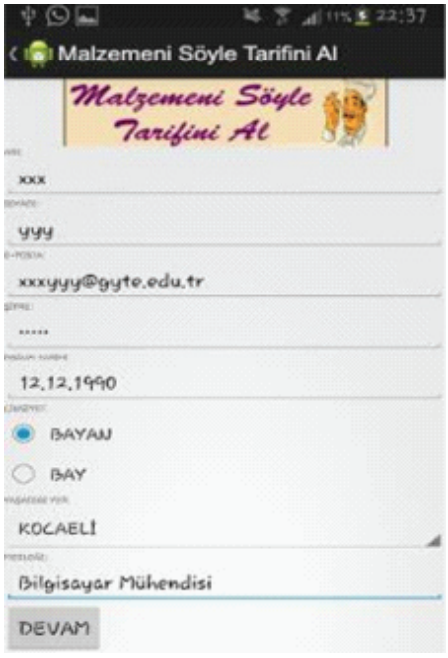


Şekil 2. Önerilecek Yemek için Kullanıcı Kısıtlarının Girildiği Ekran Örneği -1

Kullanıcının üye olduğu durumda kişiden ad, soyad, yaşadığı yer, mesleği, eğitim durumu gibi bilgilere ek olarak varsa hastalık, hamilelik gibi özel durumlarının belirtilmesi istenir. Kullanıcı e-posta adresi ve şifresi ile sisteme giriş yaptığı zaman her seferinde bu özel durumu belirtmek zorunda kalmadan sisteme girmiş olduğu bilgiler doğrultusunda kendisine yemek önerisinde bulunulur. Şekil 4 ve Şekil 5'te üye olan kullanıcıya ait örnek ekranlar verilmiştir.



Şekil 3. Önerilecek Yemek için Kullanıcı Kısıtlarının Girildiği Ekran Örneği -2



Şekil 4. Üye Olan Kullanıcı Örnek Ekranı -1

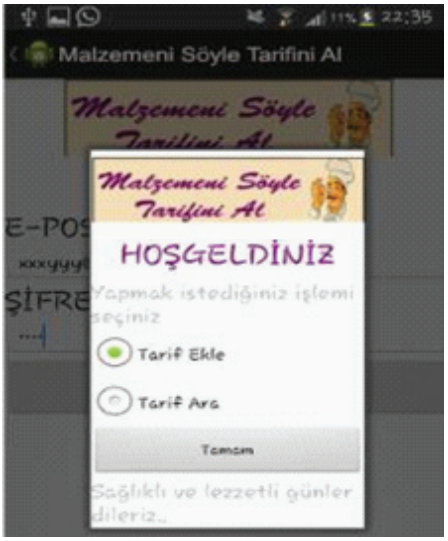


Şekil 5. Üye Olan Kullanıcı Örnek Ekranı -2

Kullanıcı elindeki malzemeleri ve sistem tarafından istenen diğer bilgileri girdikten sonra örneğin yemek kategorisi için çorba ve aynı zaman da "Şeker Hastaları için Yemek Tarifleri" kategorisini girdiğini düşünürsek, bu senaryoya ait örnek ekrandan biri Şekil 6'daki gibi olacaktır.



Şekil 6. Örnek Senaryoya Ait Sonuç Ekranı



Şekil 7. Tarif Ekle Ara Açılır Menüsü



Şekil 8. Tarif Ekleme İlk Ekran

Kullanıcı üye olarak giriş yaptığında sisteme yemek tarifi eklemek isteyebilir ya da yemek tarifi aramak isteyebilir. Bu durumda kullanıcının karşısına Şekil 7'de olduğu gibi bir açılır menü çıkacaktır. Eğer kullanıcı tarif eklemek yönünde seçim yaparsa Şekil 8'de gösterilen ekrana yönlendirilecektir. Kullanıcı eklemek istediği tarifi girdikten sonra, devam tuşuna basarak istenen verileri girip ilgili komutları yerine getirdikten sonra eklemek istediği tarifi sisteme yüklemiş olacaktır.

3. Sonuç ve Öneriler

Malzemeni Söyle Tarifini Al mobil uygulaması, zaman problemi yaşayıp hazır yemekler tüketimine yönelmek zorunda kalan ya da elindeki malzemeler ile ne yemek yapacağı konusunda fikir almak isteyen kişilere pratik bir çözüm önerisi sunmak için geliştirilen bir mobil uygulamadır. Uygulamada nesneye yönelik tasarım ile geliştirilmeye açık bir yazılım modellemesi kullanılmıştır.

Uygulama daha önceden ifade edildiği gibi, kullanıcının sisteme girmiş olduğu elindeki malzeme bilgisi, ortalama yemek hazırlama ve yemek pişirme zamanı isteğine göre yemek önerisi sunması bakımından ve kullanıcının varsa hastalık gibi özel durumlarını göz önüne alarak, kullanıcıya yemek önerisi sunması açısından farklılık göstermektedir. Ayrıca kullanıcının da yemek önerisinde bulunması ve sisteme bu öneriyi kaydedebilmesi uygulamanın taşıdığı özelliklerdendir.

Geliştirilen uygulamaya ileride farklı özellikler kazandırmak amaçlanmaktadır. Örneğin şu anda kullanıcının sisteme girmiş olduğu ve önerdiği yemekler "sizden gelenler" kısmında bulunan kategoriler altında toplanmaktadır. Ancak kişi yemek önerisini sisteme girerken yanlış kategoriyi seçmiş olabilir. Bu durumda doğru kategoriyi seçme bir sınıflandırma problemidir. Bu kısım ile ilgili farklı algoritmalar tasarlanarak en doğru kategori altında toplamak hedeflenmektedir.

Ayrıca kişiye önerilen yemekler çok fazla sayı da olabilir. Sistem şu anda kullanıcının girmiş olduğu istenen bilgiler doğrultusunda rastgele olarak veri tabanından seçilen en fazla beş adet yemek önerisinde bulunmaktadır. Kullanıcıdan alınan kullanıcının elindeki malzeme bilgisi, yemeğin ortalama hazırlanma ve pişirme süresi gibi bilgiler doğrultusunda yemeklerin seçimi bir optimizasyon problemidir. İleride bu kısım ile ilgili bir optimizasyon algoritması tasarlanması hedeflenmektedir. Böylece rastgele olarak önerilen beş yemek çeşidi yerine, sistem girilen bilgiler doğrultusunda en uygun beş yemek çeşidini önerebilecektir.

Uygulamada, kullanıcının yaşı, cinsiyeti, hastalığı, yaşadığı yer, mesleği, eğitim durumu, günlük, haftalık tükettiği kalori miktarı, daha çok tercih ettiği yemekler gibi veriler tutulmaktadır. Bu veriler ileride olası bir araştırma çalışması için kullanılabilecektir. Bu tarz bilgilerin tutulması hasta bir bireyin kontrol altında tutulması açısından da önem taşımaktadır. Geliştirilen uygulama sayesinde sağlıklı yaşamak isteyen ya da sağlığına kavuşmak isteyen her hasta ve özel durumu olan bireyin tükettiği yemek çeşidi ve kalori miktarının izlenmesi kolay olacaktır.

4. Kaynaklar

[1] Karaaslan, İ. A., Budak, L., "Üniversite Öğrencilerinin Cep Telefonu Özelliklerini Kullanımlarının ve Gündelik İletişimlerine Etkisinin Araştırılması" Journal of Yasar University, 26(7) 4548 – 4525 (2012).

[2] Glazer, S., "Cell Phone Safety", CQ Researcher, 201-224 (2001).

[3] TUIK – T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2013, http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=1 3569, ErişimTarihi : 14.12.2013.

[4] Hamşıoğlu, A. Buğra, "Fast Food Ürünleri Satın Alan Tüketicilerin Yaşam Tarzlarını Belirlemeye Yönelik Bir Uygulama", International Journal of Economic & Administrative Studies, 11(6): 17-34 (2013).

[5] Aslan, D ve Atilla, Sema, "Önemli Bir Sağlık Sorunu: Şişmanlık", Sürekli Tıp Eğitim Dergisi (Sted), 11(5): 169-171 (2002).

[6] Babaoğlu, K. ve Hatun, Ş., "Çocukluk Çağında Obezite ", Sürekli Tıp Eğitim Dergisi (Sted), 11(1): 8-10 (2002).

[7] Ceylan, S.S., Turan, T. , "Bir İlköğretim Okulunda 11-14 Yaş Arasındaki Öğrencilerde Obesite Sıklığı ve Etkileyen Etmenler", Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 11: 4 (2008).

[8] Aydın, Y., "Fruktoz Bazlı Beslenme, Obesite, İnsulin Direnci ve Kanser", Düzce Tıp Dergisi, 14(3): 97-98 (2012).

[9] Işık, E., Kanbay, Y., Aslan, Ö.,Işık, K., Çınar, S., "Aile Hekimliği Birimine Başvuran Bireylerde Obezite Sıklığı ve İlişkili Etmenler: Artvin Örneği", Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi, 21(2): 107-115 (2013).

[10] Erdem, Sacide, "Poliklinik Hastalarında Obezite Sıklığı ve Klinik Özellikleri", İst. Tıp Fak. Mecmuası 64:4 (2001).

[11] Shabtai, A., Fledel, Y., Kanonov, U., Elovici, Y., Dolev, S., "Google Android: A State-of-the-Art Review of Security Mechanisms", CoRR abs/0912.5101 (2009).

Cep Telefonu Değeri Belirlemek için Mobil Uygulama

Sabri Dündar, Volkan Altıntaş
Celal Bayar Üniversitesi, Akhisar Meslek Yükskeokulu, Manisa
sabri_dundar@yahoo.com volkan.altintas@cbu.edu.tr

Özet: Mobil uygulamalar teknolojinin gelişmesi ile günümüzde en çok ilgi gösterilen uygulamalar halini aldı. Büyük firmalarında büyük yatırımlar yaptığı bu alanda bir çok uygulama ve uygulamaların çalışabileceği farklı platformlar ortaya çıkmıştır. Google, Microsoft gibi firmaların öncülük ettiği bu alan da geliştirilen uygulamaların kullanıcıya ulaşması için çeşitli pazarlar mevcuttur. Yapılan çalışma da model, marka bilgisi ve bir takım özellikleri girilen cep telefonlarının piyasa değeri hakkında tahmini bir fiyat verilmiştir. Çalışmanın en önemli özelliği ise uygulamanın bütün platformlarda sorunsuz olarak çalışmasıdır. Fiyat tahmininin yanı sıra kullanıcı teknik bilgileri içeren videolar ile de destek verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Mobil Uygulamalar,Hybrid Uygulama,Native Uygulama.

Mobile Phones Mobile App to Identify Value

Abstract: With the development of mobile applications technology the most attention today became the embodiment shown. Large firms that invested heavily in this area of application and can run a lot of different platforms have emerged. Google, Microsoft, as well as firms that pioneered the development of applications in this area to reach the various markets available to the user. Another study model, brand knowledge and a set of properties on the market value of the entered mobile phone has been given an estimated price. The most significant feature of the application is running smoothly on all platforms. Price forecast, as well as user support with videos containing technical information is given.

Keywords: Mobile Application, Hybird Application, Correlation, Native Application

1. Giriş

Teknolojik gelişmelerin 2000'li yıllarda hız alması, ofis ve ev ortamlarında, sanayide, sağlık hizmetlerinde ve benzeri alanlarda insanların hayatını kolaylaştırmaktadır. Bu gelişmeler aynı zamanda eğitim alanında da görülmeye başlamıştır. Durağan olan teknolojik araçlar artık yavaş yavaş kullanım sahasını genişletmiş, sabit olmaktan da kurtulmaya başlamıştır [1]. Günümüzde her alanla ilişkili bilgi sistemlerinin tablet bilgisayar ortamına taşınmaya çalışılmasıyla, mobil yazılım uygulamaları, gelişmekte olan ve dolayısıyla eğilim kazanan teknolojiler arasında ön sıralarda yer almaktadır [2].

Mobil uygulamalar gün geçtikce yazılım dünyasında 90'lı yıllarda web'in aldığı gelişmeyi benzeyen önemli rol oynar hale geldi. Apache Cordova sayesinde HTML5 uygulamalar geliştirerek bütün platformlarda ve uygulama mağazalarında rahatlıkla yayınlanmaktadır: iOS, Android, Windows Phone, Blackberry, Bada, Tizen'e kadar[3].

Gelecekte yeni platformların ekleneceği, yeni platforma ilginin olup olmayacağı ayrıca mevcut platformların gelecek yıllardakı durumlarıda tahmin etmek şimdiden doğal olarak çok zor bir durum. Şuanda bir uygulama geliştirip yayınlamak isteyenler en az iki seçenek arasında kalmaktadır: sadece tek bir platformda

uzmanlaşıp üzerinde çalışmak veya daha çok platform üzerinde çalışarak daha geniş alanlara ulaşmak[4].

Sadece bir geliştiricinin birden fazla platformu iyi bir şekilde öğrenmesi ve çalışması, platformlardaki değişmeleri takip etmesi ve eğitimi zor bir iş olacaktır. Bir diğer taraftan firma farklı platformlarda uzmanlaşmış geliştiricileri istihdam etmesi firma açısından külfetli bir iş olacaktır [5].

Belirtilen bu ikilem karşısında farklı platformlarda çalışıp bir arayüzde birleşmesini olanak sunan web teknolojisinin üçüncü bir seçenek olarak değerlendirilmesinde yarar olacaktır[6].

Web teknolojisi sayesinde mobil sektörü son yıllarda güçlü bir ivme kazandı. HTML ve CSS3 referans alınarak mobil teknoloji dünyasını kullanımı ve uygulama geliştirme açısından yeni yaklaşımlar ve araçları sundu[7].

2. Native mi Hybird Uygulama mı?

Mobil dünyasında günümüzde aktif olarak kullanılan temel teknolojileri üç sınıfta değerlendirilmektedir[8]:

- Native uygulama : Özel işletim sistemi tarafından desteklenen programlama dillerinden birini kullanıp belirli bir platform için yazılıp derlenmiş uygulamadır.
- Web uygulması : Web sayfaları özellikle web teknolojileri; HTML, CSS3, JavaScript ile geliştirilerek mobil cihazlar için optimize edilmiştir.
- Hybrid uygulama üstte belirtilen iki kategoriden en iyi şekilde yararlanmayı sağlamaktadır: Web teknolojileri ile yazılmış ama uygulama yerelde native uygulamanın içerisinde çalıştırılmaktadır.

Her topolojinin kendi yapısı içerisinde pozitif ve negatif yanları mevcuttur. Seçim yaparken faaliyeette bulnacağımız farklı koşullara göre dikkatlice seçim yapılmalıdır.

Örneğin native uygulama tarafından baktığımızda platformla entegrasyonu uyumlu olmasında dolayı programın işletilmesinde hız farklılıkları göze çarpmasına rağmen diğer platformlara direk olarak taşınamamaktadır.

Bir web uygulması ise hemen hemen bütün platformlarda sonuç alınabilinirken aktif internet bağlantısı istemekte vede cihazın dosya sistemine ve diğer kaynaklarına erişememektedir.

Hybrid topolojide ise web uygulaması internet bağlantısı gerektirmemekte vede cihazın kaynaklarına erişim yetkisi bulunmaktadır.

Bu durumunda değinilmesi gereken eksiklikleri mevcuttur :

- Grafik işlem verimliliği düşük,
- Yerel kaynaklara erişimde yavaşlama,
- Grafiksel arayüz görünümü, platforma ait özel bir arayüze sahip olmayabilir.

Bu çalışmada bütün sistemlerde çalışabilen bir mobil uygulama tasarlanmıştır. Yapılan uygulama İOS, Android, ,Windows Phone, Blackberry platformlarında çalışabil-mektedir. Aynı zamanda uygulmanın web versiyonu da mevcuttur.

Uygulama da günümüzde cep telefon kullanıcılarının ihtiyacı olduğu düşünülen ikinci el cep telefonu değeri belirlemek için bir portal geliştirilmiştir. Uygulama da kullanıcının cep telefonunun özelliklerine göre telefonun ikinci el piyasadaki yaklaşık değerini sorgulayabildiği bir ekran bulunmaktadır. Kullanıcı telefon özelliklerini oluşturduktan sonra telefonun modeline göre bir satış fiyatı belirlenmekte ve bu ayrı bir ekranda kullanıcıya gösterilmektedir.

Bundan sonraki bölümlerde uygulamanın geliştirildiği ortamlar ve ekran çıktıları ile uygulamanın detayları anlatılacaktır. Son bölümde ise sonuç ve önerilerden bahsedilecektir.

3. Geliştirme Ortamı

Uygulamada HTML5, CSS3, JavaScript ve JQuery Mobile teknolojileri kullanılarak oluşturulmuştur. Veritabanı olarak MYSQL kullanılmıştır. Web kısmında ise Wordpress kullanılmıştır. Test ortamı olarak Eclipse, PhoneGap 2.9, Android SDK kullanılmıştır. iOS, Android, Windows Phone, Blackberry platformlarında çalışabilmektedir.

Kasım 2012 verilerine göre piyasadaki Android sürümlerinin %99.6'sı 2.1 ve üzeri sürümleri kullanmaktadır[9].

4. Uygulama

Uygulama 4 temel adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar;

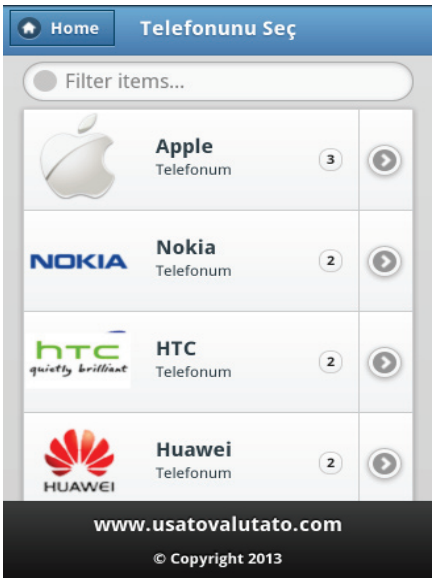
- Değerlendir
- Rehber
- Makaleler
- İletişim

Uygulamanın giriş ekranı bu 4 adımı içeren bir ekrandan oluşmaktadır. Bu menü HTML5 web teknolojileri kullanılarak tasarlanmıştır.



Şekil 1. Uygulama Giriş Ekranı

Şekil-1 de kullanıcı menüden istediği seçeneği seçebilmektedir. Yapılan seçime göre kullanıcı yönlendirilmiştir.



Şekil 2. Telefon Markası Seçimi

Şekil-2'de kullanıcının Değerlendir seçeneği ile yönlendirildiği ekran görülmektedir. Burada telefon markası seçimi yapılacaktır.



Şekil 3. Telefon Model Seçimi

Şekil-3'de modeli seçilen telefon ile ilgili markalar listelenmiştir. Veriler JSON ile veritabanından çekilmektedir.



Şekil 4. Telefon Detaylı Bilgi

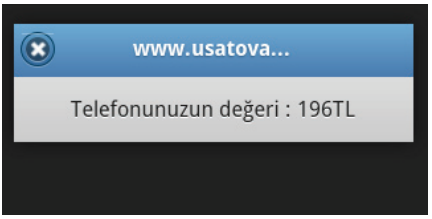
Şekil-4'de telefon ile ilgili detaylı bilginin seçimi yapılmaktadır.



Şekil 5. Telefon Detaylı Bilgi Ekranı



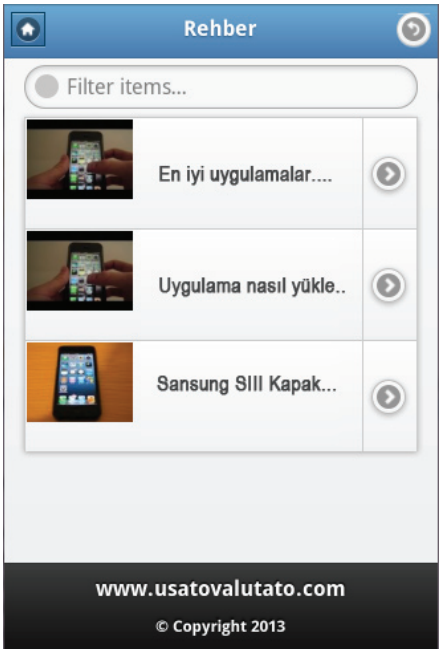
Şekil 6. Telefon Detaylı Bilgi Ekranı



Şekil 7. Telefon Değeri Belirleme Ekranı

Şekil 7'de kullanıcının girdiği değerlere göre değerlendirilerek piyasa şartlarına göre bir fiyat belirlenmektedir.

Kullanıcılar için faydalı olacağı düşünülen yönlendirici videolar güncel olarak youtube'dan çekilerek bu sayfada kullanıcıya gösterilmektedir.



Şekil 8. İpuçları Ekranı

5. Sonuç ve Öneriler

Cep telefonu kullanıcıları için kullandıkları cihazın fiyatı hakkında fikir olmak için başvurabilirler. Uygulama sayesinde cihazların tahmini değerlerini ve videolar, makaleler yardımıyla teknik bilgi sahibi olabilmektedirler.

Uygulama açık kaynak kodlu teknolojiler ile geliştirildiği için gelişen teknolojiye uygun olarak daha geliştirilebilir. Farklı cihazlar eklenerek daha büyük bir kesime hizmet etmesi sağlanabilir.

5. Kaynaklar

[1] Çakır, H., " Mobil Öğrenmeye İlişkin Bir Yazılım Geliştirme Ve Değerlendirme" ,Ç.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 2011, Vol: 40, s:01-09.

[2] Lo J., Wyble C. and Hupfer S., "Fast Track to the Future: The 2012 IBM Tech Trends Report", **IBM Corporation** (2012), http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/xie12346usen/XIE12346USEN.PDF

[3] http://cordova.apache.org/

[4] http://www.html.it/guide/guida-apache-cordova/

[5] http://phonegap.com/2012/03/19/phonegap-cordova-and-what%E2%80%99s-in-a-name/

[6] http://phonegap.com/2012/03/19/phonegap-cordova-and-what%E2%80%99s-in-a-name/

[7] http://www.adobe.com/devnet/html5/articles/getting-started-with-phonegap-in-eclipse-for-android.html

[8] http://www.infoworld.com/d/application-development/native-web-or-hybrid-how-choose-your-mobile-development-path-204079?page=0,3

[9] http://news.cnet.com/8301-1035_3-57544368-94/android-4.0-now-on-a-quarter-of-all-android-devices/

İzmir Toplu Taşıma Rehberi

Hüseyin Akçekoce[1], Alp Buğra Çelik[2], Serdar Korhan Konaray[1],

Sinan Emre Yavuz[1], Hüseyin Akcan[2]

[1] İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

[2] İzmir Ekonomi Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü

Özet: İzmir Toplu Taşıma Rehberi, kullanıcıların İzmir Büyükşehir Belediye sınırları içerisinde belirledikleri iki nokta arasında tüm toplu taşıma araçlarını (otobüs, vapur, metro) aktarma noktaları ile birlikte dahil ederek, varılacak noktaya mümkün olan en kısa sürede ulaşmaları için rehberlik eden, web ve mobil platformlarda hizmet veren bir yazılım projesidir. Uygulamada kullanıcıların bir noktadan ulaşmak istedikleri noktayı ya da adresi belirledikten sonra sırasıyla hangi durakları kullanmaları gerektiği, hat bilgileriyle birlikte harita üzerinden kullanıcılara sunulur. Kullanıcılar, isterlerse metro ve vapur rotalarını hesaplamaya dahil etmeyebilir, önerilen rotaya alternatif olarak başka rotalar var ise bunları da görüntüleyebilirler.

Anahtar Sözcükler: Yazılım mühendisliği, İzmir toplu taşıma rehberi, en kısa yol, mobil, ulaşım

Abstract: İzmir Mass Transit Guilde is a web and mobile software project which guides for users to specify the proper and shortest way between two destinations in the boundary of İzmir Metropolitan Municipality with all public transportation vehicles(bus, metro, ferry) and transfer points. With the application, after specifying the starting and destination points, the most advantageous transportation route is displayed with expositional text or via map view. Preferably, metro and ferry routes can be eliminated from the outcome and if there exists, alternative routes can be displayed.

1. Giriş

Büyük şehirlerde yaşayan insanların ve ziyaret amacıyla gelmiş olan turistlerin karşılaştığı en büyük güçlüklerden biri ulaşımdır. Gerek akaryakıt masrafları, gerekse park yeri bulma sorunu bireylerin toplu taşıma araçlarını tercih etmesine sebebiyet vermekte, fakat bir şehre yeni taşınmış bir insanın ya da turistik gezi amacıyla gelen bir turistin bulunduğu şehirdeki toplu taşıma araçlarını etkin bir şekilde kullanabilmesi her zaman mümkün olamamaktadır. Her ne kadar bu konuda insanlara rehberlik eden haritalar olsa da haritadaki karmaşıklık ve detay insanların aradıklarını bulmasında pratik bir yöntem olmamakla beraber insanlara zaman kaybı da yaşatmaktadır. Bu haritaların birçoğu, toplu taşıma durakları ve güzergahlarıyla ilgili detaylı ve etkileşimli bir bilgi içermemektedir. Dolayısıyla, özellikle o şehre yabancı olan insanlar bir noktadan diğer noktaya ulaşmak için doğru toplu taşıma duraklarını, araçlarını ve güzergahlarını kullanmakta sıkıntı yaşamaktadırlar. Ulaşım için doğru toplu taşıma araçlarının kullanılmaması da insanlar için zaman ve ekonomik kayıplara neden olabilmektedir.

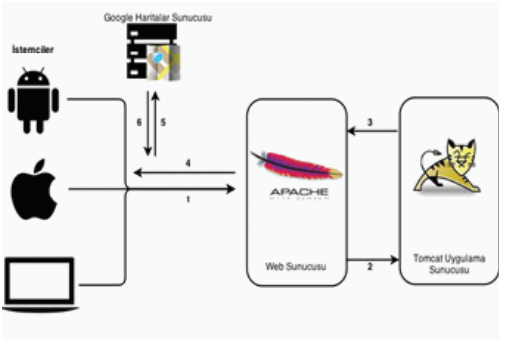
Bu sorunların bir nebze olsun önüne geçebilmek ve insanları toplu taşıma araçlarını daha fazla kullanmaya teşvik etmek amacı ile İzmir Toplu Taşıma Rehberi[1] adlı projeyi hayata geçirdik. Proje, şu an için yanlızca İzmir şehrini kapsamaktadır. Aydın Belediyesi ile de görüşmeler devam etmekte olup, projenin görme engellileri kapsayan versiyonunun da hayata geçirilmesi için çalışmalar devam etmektedir. İzmir Toplu Taşıma Rehberi Uygulaması, web üzerinden hizmet vermesinin yanı sıra, Google Play Store [2] ve Apple Store'da da kullanıcıların hizmetine açıktır.

Bildirinin ikinci bölümünde projenin tasarımı, yapılan analizler, kullanılan yöntemler, verilerin toplanması, çevrimiçi kullanıma hazır hale getirilmesi ve projeye ait teknik bilgilere yer verilmiş, proje boyunca sürdürülen çalışmalardan bahsedilmiş, bu çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar açıklanmıştır. Üçüncü bölümde sonuç ve projenin uygulanabilirliğine yer verilmiştir.

2. Tasarım, Yöntem ve Prosedürler

Bu bölümde sistem altyapısı açıklanmış, uygulama geliştirme süreci boyunca yapılan araştırmalardan ve çalışmalardan bahsedilmiş, sistemin nasıl çalıştığı ile ilgili bilgilere ve kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

Tasarım : Şekil 1'de görüldüğü gibi istemimiz üç katmanlı istemci sunucu mimarisine sahiptir. Bu katmanlar istemci(web tarayıcısı, Ios ve Android işletim sistemli cihaz), web sunucusu ve uygulama sunucusudur (Tomcat).



Şekil - 1 : Sistem Tasarımı

a. İstemciler : İzmir Toplu Taşıma Rehberi için istemciler web tarayıcısı, Ios ve Android cihazlardır. İstemcilerin görevi web sunucusuna kullanıcıdan gelen istekleri göndermek ve gelen sonuçları gösteren arayüzü sağlamaktır.

b. Web Sunucusu : Web sunucusunun ana görevi web tarayıcısı için arayüz sağlamak ve istemcilerle uygulama sunucusu arasında iletişimi sağlamaktır. Sunucuda bulunan web servis, istek ve cevapları karşı tarafa iletmektedir.

c. Uygulama Sunucusu : Uygulama sunucusunun temel görevi İzmir'in toplu taşıma çizgesini tutmak ve gelen isteklere göre en kısa rotayı bulmaktır. İzmir çizgesinin haritasını saklamak için gerekli olan bellek küçük olduğu için, çizgeyi ana bellekte tutarak uygulama sunucusunun cevap süresinin kısalması sağlanmıştır. Uygulama sunucusu Windows Server 2008 R2 x64 (X5650 @ 2.67GHz 2.67GHz CPU, 2 GB RAM) işletim sistemi üzerinde kurulmuş olan Apache Tomcat 7.0.47 sunucusudur. Bu sunucuda, Java programlama diliyle kodlama yapılmıştır.

d. Google Haritalar Sunucusu : Google tarafından hizmete konulmuş ücretsiz çevrimiçi haritalama servisi olan Google Haritalar, uygulamamızda kullanıcılara başlangıç ve varış noktaları seçimi için harita arayüzü oluşturmakta, ayrıca sunucudan gelen en kısa yol sonuçlarının kullanıcı ekranında harita üzerinden gösterilmesini sağlamaktadır.

İstemci ve sunucular arasındaki veri trafiği Şekil 1'de gösterildiği gibi aşağıda açıklanan şekilde gerçekleşmektedir:

Aşama 1
Sistemin beklenen şekilde çalışması için kullanıcının sadece başlangıç ve bitiş adreslerini girdi olarak vermesi yeterlidir. Kullanıcı, bu adresleri metin olarak yazabileceği gibi harita üzerinden 2 nokta seçerek de belirleyebilir. Ayrıca kullanıcı, güzergah sonuçlarına metro ve vapuru dahil etmeyebilir.

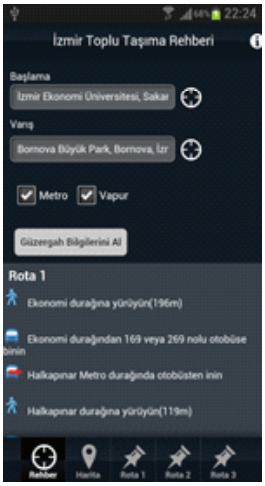
Aşama 2
İstemci istekte bulunduğunda, istek önce web sunucusuna iletilir. Web sunucusuna iletilen istek uygulama sunucusuna yönlendirir.

Aşama 3
Başlangıç ve bitiş adresleri alındıktan sonra uygulama sunucusu gelen isteğe göre adreslere en yakın durakları bulup, bu duraklar arasında aktarma noktaları da dahil olmak üzere en kısa ulaşım rotalarını hesaplar.

Aşama 4
Cevap, önce web sunucusuna iletilip, oradan istemciye iletilir.Talep ve cevaplar HTTP protokolü ile iletilmektedir. Kullanıcı girdileri servlet web adresine sorgu metni olarak eklenir. Sunucudan gelen cevap verisi ise istemcilere JSON formatında ulaşır. JSON formatının kullanılmasındaki amaç, alışverişi yapılan veri boyutunu minimumda tutmaktır. Ayrıca, bu veri formatı istemcilerde kolayca ayrıştırılabilmektedir.

Aşama 5
İstemciye ulaşan tüm durakların koordinat verileri, başlangıç ve varış noktası ile birlikte Google Haritalar Kullanıcı Arayüzü(Google Maps Api) kullanılarak Google Haritalar Sunucusu'na gönderilir. Google Kullanıcı Arayüzü, bu koordinatların harita üzerinde gösterilmesini ve bu koordinatlar arasındaki yolun harita üzerinden çizilmesini sağlar.

Aşama 6
Google Haritalar Sunucusundan döndürülen koordinat verileri ile duraklar ve arasındaki hatlar, web tarayıcısı ya da mobil cihazda Şekil 2'de görüldüğü gibi metin olarak ya da Şekil 3'de görüldüğü gibi harita üzerinden kullanıcıya gösterilir. Bu aşamanın tamamlanmasından sonra kullanıcı belirlediği noktalar arasındaki en kısa güzergahı alternatifleriyle birlikte görüntüleyebilmektedir.



Şekil - 2



Şekil – 3

Yöntem

Bu bölümde proje ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar, gerçek verinin toplanması, ayıklanması, işlenmesi ve çevrimiçi kullanılması aşamaları açıklanmış, son bölümde elde edilen istatistiki veriler sunulmuştur.

a. Literatür Taraması
Bu süreçte uygulamanın geliştirileceği platformlar üzerine değerlendirmeler yapılmış, Phonegap, Rhodes,Titanium, MoSync altyapıları incelenmiş, bu altyapıları avantaj ve dezavantajları değerlendirilerek uygulama için en uygun olduğunu düşündüğümüz Phonegap altyapısının kullanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca en kısa yol hesaplaması için kullanılması planlanan "Dijsktra en kısa yol algoritması"[3], "Best First Search (Hill Climbing) algoritması" [4], "A* arama algoritması" [5] , alternatif güzergahlar için kullanılması planlanan Yen's algoritması[6] incelenip gerekli analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda en kısa yol algoritması için Dijkstra en kısa yol algoritmasının mevcut probleme uyarlanmasına karar verilmiş, alternatif güzergahlar için Yen's algoritmasının problemin çözümü için beklenen sonucu vermeyeceği, alternatif çözümlere yönelinmesi gerektiği kararına varılmıştır.

Google Play Store ve Apple Store'da projemize benzer olduğunu düşündüğümüz "Nerde Bu Otobüs", "İstanbul Ulaşım", "SG Buses", "Live London Bus Tracker", "Edinburg Bus Tracker", "MTA Bus Tracker", "Google Transit" uygulamaları incelenmiş, bu uygulamaların İzmir Toplu Taşıma Projesi'ne olan benzerlik ve farklılıkları analiz edilmiştir.

Bu analizler sonucunda Google Transit dışında kullanıcılara tüm toplu taşıma araçlarıyla birlikte en kısa yol hesaplayan bir toplu taşıma uygulaması görülmemiştir. Google, bilindiği üzere, "Google Haritalar" uygulaması ile 475'den fazla ülkede kullanıcılarına harita ve harita üzerinde yön bulma, yol tarifi alma, harita üzerinden mevcut bir konumu bulma gibi özellikler

sunmakta. Google, 2005 yılında Google Transit adını verdiği toplu taşıma uygulamasını piyasa sürdü. Uygulama,ilk başta sadece Portland, Oregon gibi bölgeleri kapsamasına karşın şu anda Amerika, Kanada, Asya, Avrupa, Afrika, Avustralya, Yeni Zelanda ve Hindistan'da birçok şehirde Google Haritalar'a entegre edilmiş bir şekilde faaliyet göstermekte. Google Transit Servisi, kullanıcının belirlediği 2 nokta arasında toplu taşıma rotası oluşturmakta. Servis, aynı zamanda toplu taşıma araçlarının kalkış ve varış saatlerini de içermekte ve kullanıcın belirlediği bu 2 nokta arasını ortalama ne kadar sürede alacağını hesaplamakta.

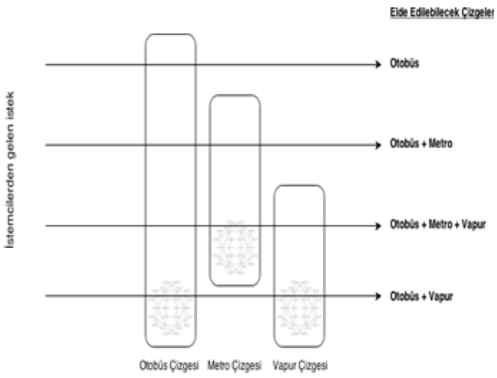
Google Transit birçok ülkede faaliyet göstermesine karşın bu ülkeler arasına Türkiye'yi barındırmamakta. Ayrıca yaptığımız araştırmalar sonucunda Türkiye'de aktarmalarla birlikte otobüsün yanında vapur ve metroyu da kapsayıp en kısa ulaşım yolları hesaplayan bir sistem bulunmamakta. Bu nedenle biz, uygulamamızda Google Transit Servisi'nden ilham alarak İzmir şehri için bir toplu taşıma rehberi uygulaması üretmeyi amaçladık.

b. Verilerin Toplanması

Projemizde kullandığımız çizgeyi oluşturmak için çeşitli kaynaklardan sağladığımız verileri kullandık. Her hat için mevcut olan güzergah verisi üzerinden durak bilgilerini ve birbirine bağlı olan durakları belirledik. Birbirine bağlı her iki durak arası mesafeyi ve bu iki durak arasından geçen otobüs listesini belirledik. Bunun yanında çizge için yürüme bağlantılarını ekledik. Çizgede bulunan her durak için 400 metre yarıçapı içerisindeki tüm duraklara yürüme bağlantısı ekledik. Böylece kullanıcının gerektiği durumlarda hangi durağa yürümesi gerektiği en kısa yol hesaplamasına dahil edilmiş oldu.

c. Verilerin Ayıklanması ve İşlenmesi

Gelen veriler, uygulama sunucusunda gerekli ayıklama işlemlerinden sonra ASCII dosya olarak web sunucusuna kaydedilmektedir. Bu veriler otobüs, vapur ve metro güzergah ve duraklarını kapsayan üç katmanlı bir sistemle tutulmaktadır. Şekil 4'de görüldüğü gibi kullanıcılar, vapur veya metroyu güzergah tercihlerine dahil etmeyebilirler.



Şekil - 4 : İstemci Güzergah Tercihleri ve Elde Edilebilen Çizgeler

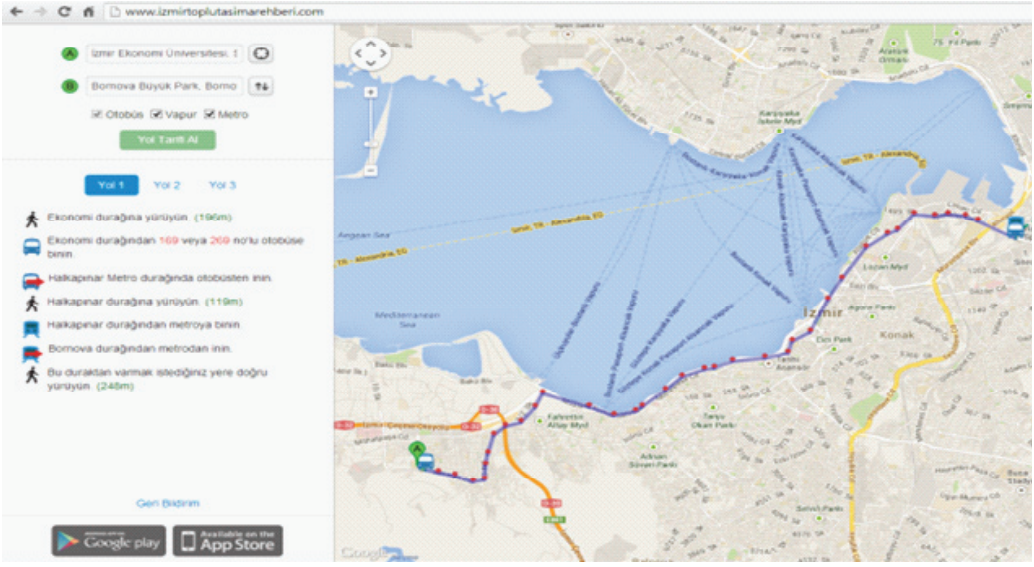
Bu sürecin sonunda İzmir Büyükşehir Belediye sınırları içerisindeki 6474 otobüs durağı, 43 metro durağı ve 8 vapur iskelesinin koordinat bilgileri alınıp İzmir çizgesine eklenmiştir. Ayrıca, bu noktalar için ikili bağlantı güzergahları oluşturulmuştur. 6474 otobüs durağı için 7539 durak bağlantısı, 43 metro durağı için 82 durak bağlantısı, 8 vapur iskelesi için 14 durak bağlantısı ve tüm duraklar için yürüme bağlantılarıyla birlikte toplam 53542 sayıda bağlantı oluşturulup çizgeye eklenmiştir.

d. Verilerin Çevrimiçi Kullanılması

İstemcilerin yapmış olduğu her istekte sunucuya başlangıç noktası koordinatı, varış noktası koordinatı, metro ve vapur seçenekleri ile birlikte toplam 4 parametre gönderilir. Sunucuya istemcilerden gelen bu veriler doğrultusunda elde ettiğimiz çizge üzerinde Dijkstra en kısa yol algoritması çalıştırılır. Kullanılan Dijkstra algoritmasını kendimize göre uyarladık. Örneğin normal Dijkstra algoritmasında kısa olan bağlantı her zaman önceliğe sahiptir, fakat bizim durumumuz göz önüne alındığında, kullanıcıya çok aktarma yaptırmamak amacı ile en kısa bağlantı ile birlikte, otobüs için devam eden bağlantı da aynı zamanda önceliğe sahip olmaktadır. En kısa yolu hesapladıktan sonra

kullanıcılara alternatif güzergahlar da gösterebilmek için K Shortest Path [7] problemini analiz ettik. Burada problem, kullanıcılara alternatif güzergahları mümkün olduğunca farklı olarak oluşturabilmektir. Bu problemin çözümü için edge disjoint algoritmaları [8] ile maksimum akış algoritmaları [9] incelenmiştir. Bu algoritmalar da ihtiyaç doğrultusunda modifiye edilip sistemimize uyarlanmıştır. K-Shortest Path problemi için üretilen çözümler bize birden fazla alternatif yol bilgisi bulmamızı sağlamaktadır. Yapılan hesaplama sonucunda bir ile üç adet arasında yol bilgisi durak listesi şeklinde elde edilir. Bulunan her yol bilgisi üzerideki her iki durak arası bağlantılardan geçen otobüs listesi kesişimleri alınarak ilerlenir. Kesişen otobüs olduğu sürece gelinen noktaya kadar kesişim kümesindeki otobüslerden biri ile gelinebilir. Yol bilgisi üzerindeki herhangi iki bağlantı arasında eğer bir kesişim mevcut değil ise, seçili durak aktarma noktası olarak belirlenir. Kullanıcıya bu noktada bulunduğu otobüsten inip hangi otobüse binmesi gerektiği bilgisi gösterilir. Hesaplamalar tamamlandıktan sonra her yol bilgisi otobüs bilgisi ile birlikte islemcilere JSON veri formatında gönderilir. İstemci tarafında bu JSON verisi ayrıştırılarak kullanıcının anlayacağı biçimde gösterilir. Bu iletişim HTTP protokolü ile sağlanır.

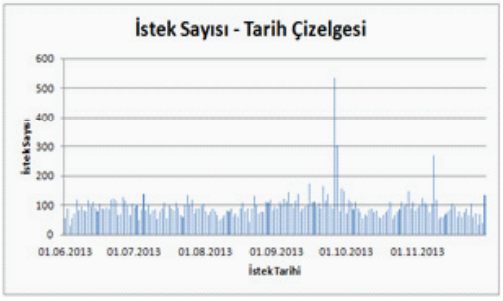
Bu süreç sonunda Dijkstra ve A* algoritmaları kullanılarak en kısa güzergahlar hesaplanmış, bu algoritmaların performansları karşılaştırılmıştır. Güzergaha göre değişmekle beraber A* algoritmasıyla ortalama olarak %60 performans artışı sağlanmıştır. Ancak bir kere hesaplandıktan sonra bir noktadan diğer tüm noktalara olan en kısa yolun bilinmesi ve bu sayede sık kullanılan rotaların ön belleğe kolayca kayıt edilebilmesi sebebiyle Dijkstra en kısa yol algoritması tercih edilmiştir. En kısa güzergah bulunduktan sonra bu rota üzerinden geçen otobüs, metro ve vapur güzergahları, aktarmalarla birlikte kullanıcıya en avantajlı olanı gösterecek şekilde hesaplanmıştır. Sonrasında en kısa güzergaha alternatif olabilecek iki güzergah daha hesaplanmıştır. Bu güzergahlar hesaplanırken edge disjoint algoritmaları ile max flow algoritmaları incelenmiş, bu algoritmalar mevcut sorunumuza çözüm olacak şekilde uyarlanmıştır. Ayrıca otobüs, metro ve vapur için üç ayrı çizge oluşturulup kullanıcının tercihine göre vapur ve metro çizgelerinin güzergah sonuçlarından elenmesi sağlanmıştır.



Şekil - 5 : İzmir Toplu Taşıma Rehberi Web Sitesi

e. Uygulama Sonuçları

İzmir Toplu Taşıma Rehberi Projesi planlanan şekilde hayata geçirilmiştir. Uygulamaya, www.izmirtoplutasimarehberi.com adresinden erişim mümkündür. Ayrıca uygulama, Google Play Store [10] ve Apple Store'da ücretsiz olarak mobil kullanıcılarının da erişimine açıktır.



Şekil - 6 : Web Sunucusu Gelen İstek Çizelgesi

10/11/2013 tarihi itibariyle uygulama 2209 android cihaza, 3000'e yakın apple cihaza indirilmiştir. Şekil 6'da web sunucusuna yapılan istek sayısı(web ve mobil platformlardan gelen) tarih çizelgesi görülmektedir. 01/06/2013 ile 01/12/2013 tarihleri arasında toplanan verilere göre, web sunucusuna günde ortalama 95 istek gönderilmiş, standart sapma yaklaşık 46 olarak hesaplanmıştır.

Windows 7 işletim sistemli, Intel Celeron 2.0 GHZ işlemci hızı olan 4GB ram özellikli bir notebook bilgisayarda en kısa 3 güzergah, lokal sunucuda yapılan 20 deneme sonucunda ortalama olarak 0.8 saniyede hesaplanmıştır.

Gelen geri bildirimler sonucunda İzmir Toplu Taşıma Rehberi projesi için gerekli görülen yerlere düzenlemeler ve iyileştirmeler yapılmaktadır.

3. Sonuç

Teorik araştırmaların pratik uygulamaya dönüştürüldüğü İzmir Toplu Taşıma Rehberi projesi, İzmir Büyükşehir Belediye sınırları içerisindeki toplu taşıma araçlarının kullanımı konusunda insanlara yardımcı olmayı amaçlayan, web ve mobil platform destekli bir yazılım projesidir. Bu proje ile kullanıcılar belirledikleri iki nokta arasına tüm toplu taşıma araçlarıyla aktarma noktaları da dahil edilerek en avantajlı şekilde nasıl gidecekleri ile ilgili fikirler edinebilecek, toplu taşıma seçenekleri ile alternatif güzergahlar görüntüleyebilecek, bu güzergahlar ile ilgili bilgilere ulaşabileceklerdir. Toplu taşıma araçlarının durak ve güzergah bilgilerinin sağlanması halinde proje tüm şehirlere uyarlanabilecektir. Ayrıca proje, HTML5 ve CSS3 destekleyen tüm platformlarda hizmet verebilmektedir.

4. Kaynaklar

[1] Melihcan Türk, Gözde Kantarcı and Hüseyin Akcan, "Web-Based Mass Transit Guide", In Proceedings of the 4th International Student Conference on Advanced Science and Technology, Izmir, Turkey, (May 2010)

[2] https://play.google.com/store
https://itunes.apple.com

[3] Dijkstra, E. W. "A note on two problems in connexion with graphs". Numerische Mathematik 1: 269–271. doi:10.1007/BF01386390 (1959).

[4] Helmut Horacek, "A Best-First Search Algorithm for Generating Referring Expressions", Uniyersitat des Saarlandes, FR 6.2 Informatik Postfach 151150, D-66041 Saarbdicken, Germany

[5] Stuart Russell and Peter Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition)", (2009)

[6] Ernesto Q.V. Martin,Marta M.B. Pascoal, "A new implementation of Yen's ranking loopless paths algorithm", Centro de Informática e Sistemas, Departamento de Mathematica Universidade de Coimbra,Apartado 3008, 3001-454 Coimbra, Portugal (2002)

[7] David Eppstein "Finding the k Shortest Paths", Department of Information and Computer Science University of California, Irvine, CA 92717 Tech. Report 94-26 (May 31,1994)

[8] Michael J. Dinneen, Yun-Bum Kim, and Radu Nicolescu, "Distributed, Parallel, and Cluster Computing" Department of Computer Science, University of Auckland, Private Bag 92019, Auckland, New Zealand, EPTCS 40, pp. 121-141, (2010)

[9] Eugene Lawler (2001). "4.5. Combinatorial Implications of Max-Flow Min-Cut Theorem, 4.6. Linear Programming Interpretation of Max-Flow Min-Cut Theorem". Combinatorial Optimization: Networks and Matroids. Dover. pp. 117–120. ISBN 0-486-41453-1.

[10] https://play.google.com/store/apps/details?id=izmir.toplutasimarehberi
https://itunes.apple.com/gb/app/izmir -toplutas-ma-rehberi/id655839689

NFC Tabanlı Akıllı Alışveriş Sistemi

Gökhan Yılmaz, Ahmet Müngen, Figen Önün, Yrd.Doç. Ahmet Çınar
Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Elazığ, Türkiye
gokhanyilmazceng@gmail.com, amungen@gmail.com, figenonun@gmail.com, acinar@firat.edu.tr

Özet: Bu makalede mobil cihazlarda NFC (Near Field Communication – Yakın Alan İletişimi) teknolojisi ile karşılıklı veri aktarımı, cihazların ve programların eşleştirilmesi, akıllı poster, anlık telefon işlemleri gibi özelliklerin bir araya getirilerek alışverişin akıllılandırılması yöntemi sunulmuştur. Bu makalede NFC özelliğine sahip mobil cihazlar ile ürün ambalajlarında NFC Tag bulunan ürünlerin etkileşimi sayesinde tüketicilerin ürün hakkında internette bulunan yorumlara, derecelendirmelere ve detaylı bilgilere erişmelerinin yanı sıra ürünün farklı firmalarda bulunan fiyatları hakkında da bilgilendirme yapılarak en uygun tercihi yapması hedeflenmiştir. Tüm bu bilgiler kullanıcıların daha doğru karar vermesini sağlayıp ürün hakkında genel kanıyı aktaracaktır. Sistem internet tabanlı olduğu için bilgiler sürekli güncel tutulacak ve diğer kullanıcılardan geri beslemeler ile kullanıcıya ürün hakkında en doğru bilgi sunulacaktır. Tüketicinin ürünü mobil sepetine ekleyerek nakit veya kredi kartına ihtiyaç duymadan NFC cüzdanı yardımıyla ödemesini yaparak alışverişini tamamlaması sağlanacaktır.

Anahtar Sözcükler: NFC Etkileşimi, NFC Forum Standartları , NFC Etkileşimine Sahip Teknolojiler , Nfc'nin Kullanımı

Abstract: This paper nowadays on mobile devices along with NFC technology mutual data transfer pairing of devices and programs, smart posters , with features such as instant telephone processing is a feature smarten up shopping that increases the efficiency. NFCfeature mobile devices on the market with products offered in the packaging NFC Tag product via the interaction of consumers about the product is the detailed information, reviews and ratings accessing as well as the price of the product, such as access to detailed information. All of this information users more accurate provide to decide about the product will transfer interatktive information and increase the reliability of shopping. System for Internet-based information is constantly updated and that feedback from other users with the most accurate information to the user about the product is aiming to offer. In addition to the system to see product features and reviews, as well as adding to consumers' mobile cart without the need for cash or credit card payments with the help of NFC wallet ensure complete shopping involves doing.

Keywords: Interaction NFC, NFC Forum standard, NFC Own Interaction Technologies, NFC Use

1. Giriş

Günümüzde NFC (Near Field Communication) kavramının başta mobil cihazlar olmak üzere birçok alanda -akıllı ödeme, karşılıklı veri aktarımı , cihazların ve programların eşleştirilmesi , akıllı poster, anlık telefon işlemleri gibi hayatımıza girmesi ile günlük hayatımızdaki kullanımı da büyük bir önem kazanmıştır. NFC standartları NFC Forum adı verilen bir topluluk tarafından belirlenmekle birlikte bu standartlar tamamen kamuya açık ve erişilebilirlerdir. NFC Forum'un "RoadMap" dökümanlarına göre ise 2011 ve 2012 yılları arasında NFC'nin başlıca hedefleri arasında son kullanıcılar arasında yaygınlaşmasının da önemli bir konuma sahip olduğu belirtilmektedir.[1] Günümüzdeki mobil cihazlara, akıllı kartlara baktığımızda bu hedefe günümüzde ulaşıldığına ve insanların yaşantılarında bir yere sahip olduğunu görülmektedir.

Sunulan makalede özellikle NFC teknolojisinin kullanılmasının nedeni NFC teknolojisinin günlük hayatta akıllı kartlardan, akıllı afişlere kadar uzanan bir alana sahip olmasının yanı sıra NFC'nin günlük yaşantımızdaki diğer makinalarla olan etkileşiminden dolayı şimdiden geleceğin en çok kullanılacak ve rağbet görecek teknolojilerinden biri olacağının sinyallerini vermesidir.[2]



Ayrıca bu teknolojinin Sony, Nokia, Intel, Google gibi günümüz büyük şirketleri tarafından da kabul görmesiyle birlikte bilgisayardan tablete, cep telefonlarına varıncaya kadar NFC teknolojisini kullanmakta olmasıdır. "NFC World Asia 2010" konferansında yapılan "The Foundation for Progress with NFC"[1] sunumuna göre Türkiye NFC projesinin başarılı olduğu ve büyüdüğü 100 ülke arasında ilk 15 ülke arasında yer almaktadır.[2]

Bu çalışma ile NFC özelliğine sahip mobil cihazlarla birlikte piyasaya sunulan ambalajlarında NFC Tag bulunan ürünlerin etkileşimi sayesinde tüketiciler ürün hakkında bulunan detaylı bilgilere, yorumlara ve derecelendirmelere erişmelerinin yanı sıra ürünün fiyatları gibi detaylı bilgilere erişebilecek ve tüketici sistem sayesinde en ucuz satış noktalarını görüntüleyebilecektir. Ayrıca sisteme tanıtılmış olan mağazalarda ürün özelliklerini ve yorumlarını görmesinin yanı sıra tüketicinin ürünü mobil sepetine ekleyerek nakit veya kredi kartına ihtiyaç duymadan NFC cüzdanı yardımıyla ödemesini yaparak alışverişini tamamlaması sağlanacaktır.

Makale aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır. İlk bölüm giriştir ve NFC teknolojisinin günlük yaşantımızdaki yeri hakkında genel bilgi vermektedir. İkinci bölüm çalışmanın genel yapısını anlatmaktadır. Üçüncü bölüm çalışmanın kullanımı sonucu ortaya çıkan büyük verinin değerlendirilmesi hakkında bilgi vermektedir. Diğer bölüm tartışma bölümüdür çalışma hakkında fikir ve düşünceler tartışılır. Son bölüm ise sonuç bölümüdür.

2. Genel Dizayn ve Sistem

Tüketiciler herhangi bir ürün alırken internet başında veya alışveriş merkezlerinde saatlerce zaman harcamakla birlikte ürün hakkında çeşitli görüşler edinmeye ve ürünü en ucuz nereden alabileceğini bulmaya çalışmaktadırlar. Tüketiciler işlemleri genellikle kendi çevrelerinden aldığı bilgiler üzerinden yola çıkarak gerçekleştirmektedirler. Bu problemin ortadan kaldırılarak üretici ve tüketici arasında bir köprü niteliği taşıyan bu proje sayesinde tüketiciler daha net bilgilerle hareket edebilecek ve diğer tüketicilerin görüşlerinden yola çıkarak kendi kararlarını daha emin bir şekilde verebileceklerdir.

Çalışmada amaç NFC Tag yardımı ile kullanıcıların almak istediği herhangi bir ürün ile ilgili detaylı bilgilerin yanı sıra ürünü kullanan diğer tüketicilerin objektif yorumlarına, derecelendirmelerine ulaşmasını ve bunun yanında en uygun fiyata ürünü hangi satış noktalarında bulabileceğini belirterek tüketici ile üretici arasında bir köprü oluşturmaktır. Bunun yanında sistem ile anlaşmalı şirketler ile belirtilmiş olan üretici ile anlaşmalı noktalarda ürünün internet üzerinden alınması işlemi tüketici tarafından sağlanabilecektir.

3. Veri Toplama, Veri Analizi ve Bilgi Aktarım Yöntemleri

Sunulan Makalede; kullanıcıların sistem üzerinden ürünler hakkında yorum ve derecelendirmelerde bulunduğundan bahsedilmiştir. Ortaya konulan bu yorumlar ve derecelendirmelerin yanı sıra ürünlerin satış oranları gibi diğer faktörler de büyük bir veri kümesinin ortaya çıkmasında pay sahibidirler.

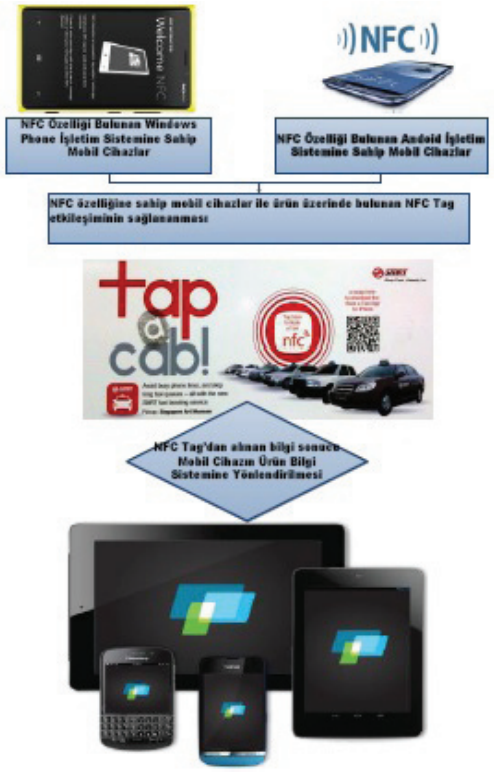
Ortaya çıkan bu veri kümesinin analizi çalışmanın önemli kısımlarından birini oluşturmaktadır. Çalışmanın ışığında ortaya çıkan sistemleri kullanan kullanıcıların görüntülediği ve satın aldığı ürünler üzerinden çeşitli analizler yapılacaktır. Veri Madenciliği özellikleri kullanılacak olan projede en çok görüntülenen ürünler, görüntülenmeye göre ürünlerin aylık olarak popülerlik seviyeleri analiz edilebilecek ve analiz sonucu ürünlerin pazar değeri hakkında değerlendirmelerde bulunmamız sağlanacaktır. Bunun yanında yapılan alışverişlere göre uyumlu ürünlerden yola çıkılarak kullanıcıya çeşitli tavsiyelerde bulunulacaktır.

NFC Tag'ler üzerinden sisteme yönlendirilen kullanıcılar ürün hakkındaki tüm özelliklere ve detaylı bilgilere Web Server üzerine kurulu olan sistemden ulaşabilecek olmasının yanı sıra ürünü daha önceden kullanmış olan tüketicilerin yorumlarını ve derecelendirmelerini görebilecek ve ayrıca kendisi de ürünlere yorumlar yaparak diğer kullanıcılara yardımcı olacak bilgiler paylaşacaktır. Bunun yanında ürünün kayıtlı olduğu firmanın belirttiği fiyat bilgisine sahip olabilecek ve bu bilgiden yola çıkarak nakit veya kredi kartı ihtiyacı olmadan NFC Cüzdan ile ödeme yapabileceklerdir.

4. Sistem Genel Yapısı

Bu makale NFC özelliğine sahip olan mobil işletim sistemine sahip cihazlar üzerine tasarlanmıştır. NFC kullanımın seçilmesinin sebebi ise dünyada ve Türkiye'de NFC kullanımın artmasının yanı sıra NFC Tag'in klasik barkotlar gibi çizilme, silinme gibi çevresel faktörlerden etkilenmemesi ve su geçirmez özelliğe sahip olan türlerinin bulunmasıdır. Çalışmada mobil işletim sistemlerine sahip cihazların, kullanıcı ortamında ürünlerin NFC Tag'ini okumak için hazırlanan program ile ürün üzerindeki NFC Tag okutularak ürün hakkında bilgi alınır. Ek olarak, kullanıcının üyelik sistemi ile sisteme kayıt olarak hem yorum yapabilir hem de ürünü NFC cüzdanı ile istenilen ödeme şekliyle alabilir.

Uygulamada Tag olarak NTAG 203 kullanılmış bu tagların kodlamasında Ardunio NFC Shild V2.0 kullanılmıştır. Uygulama ile 3-5 cm den 1-2 sn içinde Tagi algılamış ve tagde gösterinle işlemi yapmıştır. Uygulamada tag de ürünün tanıtıldığı web sitesine bağlanması kodu uygulanmıştır.



NFC Tag'lerimizi kendimiz bir Ardunio entegresi olan NFC Shield ile kodlayabilir ve ürünlere yerleştirebiliriz. Bu Tag'leri okuyan mobil programı tasarlayarak kullanıcılar ile buluştu-

rabiliriz. Kullanıcılar mobil cihazları ile NFC Tag'i okutmaları ardından yönlendirildikleri sistem üzerinden bir üyelik oluşturarak hem ürün hakkında yorum yapabilir hem de kendilerine ait bir satın alma penceresine sahip olabilirler. Bunun yanında ürün hakkındaki değerlendirmeleri ve yorumları görebilecekleri gibi diğer üyeler ile de özel mesajlaşma -Private Message - yöntemiyle iletişimde de bulunabilirler. Bu uygulamanın çalıştırılması için Mobil sistemlere uyumlu bir Web Server uygulaması ve internete bağlı standart bir tarayıcı içeren akıllı işletim sistemli cihaz olması gerekir.

5. Cihazlar ve Tanımlamalar

Bu çalışmada NFC Smart Tag olarak NTAG 20311 modeli kullanılmıştır. Çalışmada NTAG203 modelinin diğer NFC tag'ler arasından sıyrılmasının başlıca nedenleri mobil işletim sistemlerine ait sayıca daha fazla cihaz ile etkileşimli olmasının yanı sıra 'URL' adresi saklama, mobil cihaz ayarlarını değiştirme gibi birçok işlemi gerçekleştirebilmesidir.

Çalışmada kullanılan bir diğer cihazımız ise Arduino NFC Shield V2.0 'dır. Bu cihaz sayesinde NTAG 203 NFC etiketimizi istediğimiz işlevi yerine getirecek şekilde ayarlayabilmekteyiz.

6. Tartışma

NFC teknolojisi mobil cihazlar, tabletler ve bilgisayarların yanı sıra günlük hayatımızda yer edinmiş diğer teknolojik ürünlerde de oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve NFC Forum standartları ve hedefi gereğince 2010 yılı sonrası son kullanıcılar ile buluşturmaya yönelik projeler Google Play ve Microsoft MarketPlace 'de yerini almıştır.

NFC teknolojisinin dünden bugüne gelişimine baktığımızda kullanımının hızla arttığını ve son kullanıcı ile bütünleşme çabalarında olduğunu görmekteyiz." NFC Technology: Today and Tomorrow"5 makalesinde Hongwei Du'ya göre NFC Forum kaynaklarının artması ile doğru orantılı olarak NFC teknolojisinin kullanılma alanları da gün geçtikçe artmaktadır. NFC teknolojisinin ve NFC Tag'lerin kullanılmasının en büyük nedenlerinden bazıları ise "Agribusiness and Information Management"[6] makalesinde belirtildiği üzere NFC Tag'lerin çizilme ve lekelenme gibi fiziksel durumlarda da çalışmasını sürdürmesi ve birçok farklı ortam şartlarında kullanılabilirliğini devam ettirebilmesinin yanı sıra çevremizde bulunan birçok makina ile de etkileşim halinde bulunabilmeleridir.

Bu çalışmada ifade edilen tüm ürünler üzerinde kendilerine özel bir NFC Tag bulundurarak tüketiciler ile üreticiler arasında köprü vazifesi gören bir sistem hazırlanması ile tüketicilerin ürün hakkında daha bilgili, üreticilerin tüketici istek ve alışkanlıkları konusunda daha fazla istatistik elinde bulundurabilecek bir sistem ile alışveriş verimlileştirilebilecektir. Bu sistem sayesinde tüketiciler ürün alırken bu tür bilgileri toplama sırasında harcadıkları zamandan ve yorgunluktan kurtulacak, üreticiler ise kendi ürünlerinin pazar analizlerini gerçekleştirebileceklerdir. Sistem sağladığı alternatif alışveriş yöntemleri ile de kolay alışverişi arttırıp alışveriş deneyimini arttırmayı sağlar.

Günümüzde kullanılan NFC teknolojisinin algı mesafesi 5-15 cm arasında değişmesi ve NFC tag'lerde bulunan hafıza kısıtlılığı ile taglerin programlanabilmesi için çeşitli mobil cihazların gerekliliği ise teknolojinin kullanımını zorlaştıran birkaç faktörü meydana getirmektedir.

7. Sonuç

Bu makale NFC etiketlerini kullanarak günlük hayatta yapılan alışverişi kolaylaştırıp hem üretici hem tüketici yönünden alışverişe olumlu katkı sağlayacak NFC özelliklerini sunar. Önerilen sistem ve uygulamalar ile alışveriş ürünü hakkında doğru bilgi hızlıca toplanabilir, alışveriş sırasında toplanan istatistikler ile üreticiler alışveriş alışkanlıklarını daha iyi bir şekilde görebililrler. Sistem bu işlemler iler alışverişi daha verimli hale getirir. Makalede

önerilen sistemlerin kurulumu ve kullanımı kolay olup kullanıcını açısından yüksek teknik bilgisi istenmez.

8. Referanslar

1) Marketing NFC on Mobile Devices2 Mohamed Awad , NFC Forum, NFC Solutions Summit - May 15, 2013 ".

2) "The Worldview of NFC" Koichi Tagawa, NFC Forum ,NFC Solutions Summit, May 15, 2013. 3

3) "Why NFC is Bigger than Paying With Your Mobile Phone" ,Koichi Tagawa, NFC Forum,NFC Solutions Summit , 4G World NFC Summit "

4) The Foundation for Progress with NFC , NFC Forum, September 15, 2010 http://www.nfc-forum.org/resources/presentations/NFC_World_Asia_2010-9.pdf

5) The Worldview of NFC , Koichi Tagawa , NFC Forum , NFC Solutions Summit , May 15, 2013 http://www.nfc-forum.org/resources/presentations/World_View_of_NFC_Tagawa_5.15.13.pdf

6) Marketing NFC on Mobile Devices , Mohamed Awad ,NFC Forum, NFC Solutions Summit - May 15, 2013, http://www.nfcforum.org/resources/presentations/Marketing_Mobile_Awad_5.15.13.pdf

7) Why NFC is Bigger than Paying With Your Mobile Phone ,Koichi Tagawa, 4G World NFC Summit, October 26, 2011 http://www.nfc-forum.org/resources/presentations/koichi_tagawa_keynote_4g_world_final.pdf

8) NFC Technology: Today and Tomorrow , Hongwei Du , 4, August 2013 http://www.ijfcc.org/papers/183-C049.pdf

9) Agribusiness and Information Management , 2012 http://fais.or.kr/eng/wp-content/uploads/2013/01/4-1_AIM.pdf#page=36

10) EUROPEAN MARKETS FOR NFC: SUPPLY AND DEMAND ISSUES, Renée M. Goodrich and Mark G. Brown

Ağ Toplumu ve Öğrenme: Bağlantıcılık

Aras Bozkurt
arasbozkurt@gmail.com

Özet: Web, internet, bilgi ve iletişim teknolojileri günümüzde hem bireylerin hem de toplumların doğasını etkilemekte ve yeniden şekillendirmektedir. Bu dönüşümün bir sonucu olarak, eğitim alanında paradigma değişimi yaşanmış ve yeni pedagojik yaklaşımlara ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaca bir yanıt olarak, bağlantıcılık (connectivism) yaklaşımı George Siemens ve Stephen Downes tarafından ortaya atılmıştır. Bağlantıcılık, 21. Yüzyıl dijital bilgi çağında ağlar üzerinde öğrenmeyi açıklayan bir öğrenme kuramıdır. Bu çalışmada alanyazın araştırmasına dayalı olarak bağlantıcılık kavramı tartışılmış ve bağlantıcı yaklaşım farklı açılardan açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bağlantıcılık, ağ toplumu, küreselleşme ve öğrenme.

Abstract: Web, internet, information and communications technologies have been affecting and re-shaping the nature of both individuals and societies. As a result of this transformation, a paradigm shift has been witnessed in education and new pedagogical approaches has been needed. As a response to these needs, connectivism was coined by George Siemens and Stephen Downes. Connectivism is a learning theory that explains learning on networks in 21st century digital information age. Based on a literature review, this paper discusses and explains connectivism from different perspectives.

Keywords: Connectivism, network society, globalisation and learning.

1. Giriş: Küreselleşme

21. yüzyılda ortaya çıkan gelişimi ve dönüşümü açıklayan kavram küreselleşme olarak karşımıza çıkmaktadır. Küreselleşme, zaman ve mekan bağlamında sınırların kalktığı, değerlerin evrenselleştiği, toplumların ve kültürlerin birbirine benzediği süreci anlatmak için kullanılan bir kavramdır. Küreselleşmenin ne olduğunu en iyi anlatan ifadelerden birisi McLuhan [1] tarafından ortaya atılan "küresel köy" kavramıdır. McLuhan'a [2] göre teknolojiyle ortaya çıkan araçlar, insan uzuvlarının ve duyularının erişimini arttıran parçalardır. Bu düşünceye göre yeni teknolojiler insanların algılama ve erişim seçeneklerini arttırmaktadır. Bu noktadan hareketle tüm dünyayı kablolu ve kablosuz teknolojilerle birbirine bağlayan ağların, tıpkı bir sinir sistemi gibi tüm dünyayı kapsayacak şekilde insanların erişimini arttıran bir yapı olduğunu ve dolayısıyla dünyanın küresel köy'e dönüştüğünü söylemek mümkündür. Toplumsal değişimlerin merkezine teknolojiyi koyan bakış açısıyla günümüzü anlamaya çalıştığımızda, toplumun maddi ve kültürel değerlerinin gelişen teknolojilere dayalı olarak değiştiği görülmektedir. Dijital bilgi çağında ise küreselleşmenin farklı dinamikleri olmasına karşın, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ve özellikle internet ve Web teknolojilerine dayalı ağların hem niceliksel hem de niteliksel olarak dünyamızı değiştirdiğini ifade etmek mümkündür.

2. Ağ Toplumu

Ağ toplumu kuramı, Castells [3] tarafından ortaya atılan ve yeni dünya düzenini ağların şekillendirdiğini ifade eden bir yaklaşımdır. Yeni teknolojilerle ağların gücü artmakta ve ağ toplumu düşüncesi günlük hayatımıza işleyen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüz ağ toplumu, ağlar üzerine kurulmuş bir ilişki ve

etkileşim sistemini yaygın ve yoğun bir şekilde kullanmaktadır. Castells'e [4] göre, toplumun enformasyonu elde ederek bilgiye dönüştüreceği ortam olan ağların büyüklüğü ve derinliği, o toplumun diğerleri arasında edineceği yerin bir göstergesi olacaktır. Bu noktada, bilgi ve bilgiye erişebilme küreselleşen dünyada rekabet edebilme ve hayatta kalabilmenin anahtarıdır.

Ağ toplumu düşüncesi sadece post modern bakış açısıyla yeni dünya düzenini açıklamamakta; aynı zamanda toplumu oluşturan bireylerin karakteristik yapılarında meydana gelen değişimleri, dünyayı anlama biçimlerini ve yeni iletişim biçimlerinin ortaya çıktığını işaret etmektedir.

Yeni teknolojilerle yeni iletişim şekillerinin ortaya çıkması bilginin çabuk üretilip, paylaşılıp, aynı hızda tüketildiği; bilginin ömrünün kısaldığı ve bilgiye ulaşmanın bilginin kendisinden daha önemli olduğu dijital bilgi çağının başlamasına neden olmuştur. Bu çağda bilginin işlevi de bu bağlamda anlam kazanmıştır. Küreselleşen dünyanın bakış açısına göre bilgi güçtür ve yönetir, bilgiye sahip olan bilgiyi yönetir ve dolayısıyla güce sahip olur.

3. Küreselleşme ve Eğitim: Yaşamboyu Öğrenme

Küreselleşen dünyada eğitim, sürekli öğrenmeyi, bilgiyi bilmeyi, bilgili olmayı, bilgiyi üretmeyi, bilgi ile yaşamayı sağlayan bir süreçtir Bilgi toplumunda, bireylerin yaratıcı, sorgulayıcı, düşünen ve üretebilen insanlar olmaları beklenmektedir. Günümüzde, artık bilginin doğrudan bireye aktarılması değil, bireyin gerek duyduğu bilgilere nasıl ve hangi yollara ulaşacağının öğretilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu yüzden, üzerinde konuşulan önemli bir kavram da öğrenmeyi öğrenmedir. Birey, nasıl öğreneceğini bilirse, kendisi için gerekli bilgilere en uygun yollardan ulaşabilir [5]. Öğrenmeye yönelik anlayışın değişmesi yaşamboyu öğrenme kavramının önem kazanmasına neden olmuş ve öğrenme hayatın her aşamasında süren bir yaşam biçimi olarak insanların hayatında yerini almıştır.

4. Web, İnternet ve Ağlar: Dijital Eko Sistem

Dijital bilgi çağında ortaya çıkan Web ve internet bilginin oluşması, saklanması, erişilmesi ve yayılması konusunda bilinen tüm tanımların yeniden yapılmasına neden olmuştur. Tek yönlü iletişimin olduğu Web 1.0'dan sonra çift yönlü iletişimin mümkün olduğu ve kullanıcıların kendilerinin içerik oluşturabildikleri Web 2.0 bir platform olarak karşımıza çıkmıştır. Web 2.0 servis ve araçları kullanıcılarına otonomluk ve bağımsızlık sağlayan, işbirliği ve katılımı ve en önemlisi iletişim ve etkileşim seçeneklerini arttıran bir yapı olarak, eşsiz deneyimler yaşayabilmemize olanak sağlayan bir eko sistem olarak ortaya çıkmaktadır.

McLoughlin ve Lee [6], günümüz bireylerin ağlar üzerinde bilgi üretmekle kalmayıp, aynı zamanda bilgiyi tükettiklerine işaret etmekte; ağlar üzerinde bireylerin pasif roller yerine artık aktif rolleri de aldığına işaret etmektedir. Bir platform olarak Web 2.0, kolektif bilgiyi toplayıp işlemekte ve küresel bir beyin gibi çalışmaktadır [7]. Ortaya küresel bağlamda herkesin erişimine açık bilgi çıkmakta, bilgiyi tüm insanlığın ortak bir malı olarak insanlığın hizmetine sunmaktadır.

Küreselleşmenin, ağ toplumunun ve ağların paradigma değişikliğine yol açtığı günümüzde yaşam boyu öğrenme anlam ve önem kazanmış; bilgi küreselleşmenin önemli tetikleyicilerinden ve dinamiklerinden birisi olarak ortaya çıkmıştır. Yaşamboyu öğrenmenin bir yaşam biçimine dönüştüğü günümüzde öğrenme, öğretim kurumlarının dört duvar arasında sunduğu bir hizmet olmaktan çıkmış, ağlar üzerinde dağıtık bir yapıya bürünmüştür. Dolayısıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinin, özellikle ağlar ve ağlara dayalı teknolojilerin insan hayatına yön verdiği, şekillendirdiği dijital bilgi çağında dağıtık bilgiye ulaşmayı ve öğrenmeyi açıklayan yeni öğrenme yaklaşımlarına yönelik bir gereksinim doğmuştur.

5. Teknoloji ve Paradigma Değişikliği

Geleneksel öğrenme kuramları (davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı) öğrenme sürecini açıklayan üç temel öğrenme kuramıdır. Davranışçı yaklaşım öğrenmeyi mekanik süreçlerle açıklarken, bilişsel yaklaşım öğrenmeyi içsel süreçlerle açıklamaya çalışır. Yapılandırmacı yaklaşım ise deneyimler sonucu ortaya çıkan öğrenmeye odaklanır. Geleneksel kuramlar öğrenmenin bilişte gerçekleştiğini vurgulayarak öğrenmenin biyolojik bir süreç olduğunun altını çizerler.

Dijital bilgi çağında bilginin geçerliliği, doğruluğu ve yaşam süresi kısalmakta [8, 9], buna karşın bilginin miktarı katlanarak artmaktadır [10]. Dolayısıyla doğru ve güncel bilgiye erişebilmek, ikincil veya gereksiz bilgiyi filtreleyebilmek [9] başka bir ifadeyle önemli ve önemsizi ayırt edebilmek, dijital bilgi çağında öğrenenlerin sahip olması gereken en önemli becerilerdendir. Bağlantıcılığın ortaya çıktığı dijital bilgi çağında öğrenmeye yönelik bazı eğilimler ise şu şekilde sıralanabilir [11]:

- Birçok öğrenen hayatları boyunca muhtemelen alanların dışında farklı ve çeşitli alanlara doğru yöneleceklerdir.
- İnformal (yarı yapılandırılmış) öğrenme eylemi, öğrenme deneyimimizin önemli bir parçasıdır. Formal (yapılandırılmış) öğrenme artık öğrenmenin çoğunluğunu oluşturmamaktadır. Öğrenme eylemi; öğrenme toplulukları, kişisel ağlar ve işimizle ilgili görevleri tamamlamamız gibi farklı yollarla gerçekleşmektedir.
- Öğrenme bir ömür boyu süren, devamlı bir süreçtir. Öğrenme ve iş ile ilgili etkinlikler artık birbirinden ayrı değil, çoğu durumda aynıdırlar.
- Teknoloji beyinlerimizi (düşünce şekillerimizi) değiştirmektedir. Kullandığımız araçlar düşünme şeklimizi tanımlamakta ve şekillendirmektedir.
- Örgütler (topluluklar) ve bireylerin her ikisi de öğrenen organizmalardır. Bilgi yönetimine artan ilgi bireysel ve örgütsel öğrenme arasındaki bağlantıyı açıklayan bir kurama olan gereksinimi vurgulamaktadır.
- Daha önceleri öğrenme kuramlarıyla açıklanan birçok süreç (özellikle bilişsel bilgi işleme süreci) artık teknolojiyle desteklenebilmekte veya yerini teknolojiye bırakmaktadır.
- Ne (know what) ve nasıl (know how) bilgisi, artık ihtiyaç duyulan bilginin nerede bulunabileceğini tanımlayan nerede (know where) bilgisiyle tamamlanmaktadır

Yeni teknolojilerin eğitim alanında bir paradigma değişimine yol açtığı mutlaktır. Teknolojiyle yaşanan bu paradigma değişikliği "neden bağlantıcılık" sorusuna verilebilecek bir cevap olarak karşımıza çıkmaktadır.

6. Bağlantıcılık (Connectıvısm): Dijital Bilgi Çağının Öğrenme Kuramı

Bağlantıcılık, dijital çağın öğrenme kuramı olarak [11] ağlar üzerinde öğrenmeyi açıklayan bir yaklaşımdır [12]. Bağlantıcılık üç farklı düşüncenin bileşiminden doğar: Bunlar, kaos teorisi (chaos theory), ağların önemi (importance of networks), karmaşa ve düzenin karşılıklı ilişkisi şeklindedir (the interplay of complexity and self-organization) [11, 13, 14]. Günümüzde nitel (Eski yunan filozofisi) ve nicel bilgiye (Rönesans filozofisi) ek olarak "dağıtık bilgi" (Distributed knowledge) üçüncü bir tür olarak ortaya çıkmıştır [15] ve bağlantıcılık, ağlar üzerinde bağlar kurarak bilginin anlamlandırılma süreciyle ilgilidir. Bağlantıcı yaklaşıma göre hemen hemen her şey bir düğüm olabilir. Düğümlerin bir araya gelmesi ağı oluşturur. Düğümlerin arasındaki bağlantı ne kadar güçlüyse, bilgi akışı da o kadar güçlü olur. Ağ bir kez oluşturulunca bilgi bir alandan diğerine akar. Düğümlerin bir araya gelmesiyle oluşan ağ, daha büyük bir ağın düğümü olabilir [16].

Bağlantıcılığa göre bilgi ağlar üzerinde dağıtıktır ve öğrenme ağları oluşturabilme ve ağlar arasında gezinebilme becerisiyle ilgilidir [17].

Bağlantıcılığa göre öğrenme bireyin ağlar ve ağlar üzerinde yer alan bilgi kaynaklarıyla etkileşimi sonucu oluşur. Bağların gücü ve etkileşimin düzeyi öğrenmenin büyüklüğünü belirler. Ağlar üzerindeki otonom, öz-yönelimli ve öz-yönetimli bağlantıcı öğrenenler, kendi öğrenme ihtiyaçlarına göre kendi öğrenme çevrelerini yaratırlar.

Bağlantıcı yaklaşımda öğrenenlerin bilgiyi aktarmak yerine, ağlar aracılığıyla bilginin kaynağı ile iletişime geçip doğrudan teması söz konusudur. Bağlantıcılığı savunanlar, bilginin öğretenden öğrenene aktarılmasıyla olamayacağını, bunun yerine katılımın önemli olduğunu, bilginin bireylerin öğrenme kaynaklarıyla aktif etkileşimi sonucu oluşabileceğini savunur [18] Bağlantıcılığın prensipleri ise aşağıdaki gibidir [11]:

- Öğrenme ve bilgi, fikirlerin çeşitliliğinde yatar.
- Öğrenme, belirli düğümlerin veya bilgi kaynaklarının bağlanma sürecidir.
- Öğrenme, insan dışı uygulamalarda (durum veya ortamlarda) gerçekleşebilir.
- Öğrenme kapasitesi, şu anda bilinenden daha önemlidir.
- Öğrenmenin devamlılığını sağlamak için bağları devam ettirmeli ve beslemeliyiz.
- Alanlar, fikirler ve kavramlar arasındaki bağları görebilmek temel beceridir.
- Tüm bağlantıcı öğrenme etkinliklerinin amacı doğru, güncel bilgidir.
- Karar verme sürecinin kendisi bir öğrenme sürecidir. Neyin öğrenileceğine karar vermek ve yeni bilginin anlamı, değişen gerçekliğin bakış açısına göre değişebilir. Şu anda doğru olan, enformasyon ortamında kararlarımızı etkileyen değişikliklerden dolayı yarın yanlış olabilir.

Downes [19, 20], bağlantıcılık yaklaşımının prensiplerini kullanan çevrimiçi bir ortamın otonomi (autonomy), çeşitlilik (diversity), açıklık (openness), bağlanmışlık (connectedness) ve etkileşim (interactivity) özelliklerini göstereceğini ifade etmektedir. Otonomi, öğrenene nerede, ne zaman, nasıl, kiminle ve hatta ne öğreneceği konusunda karar verebilmesine olanak sağlar. Çeşitlilik popülasyonun heterojen bir yapıda olmasını ifade eder. Bu şekilde düşünce bazında da çeşitlilik yaşanır. Açıklık kavramı her açıdan açıklığı ifade eder. Açıklık, öğrenenin tüm süreç boyunca hiçbir engel ile karşılaşmamasıdır. Bağlanmışlık ve etkileşim ise otonomi, çeşitlilik ve açıklık öğelerini mümkün kılan özelliklerdir.

Siemens [11], metaforik bir örnekle bilgi ve bilgiye erişim sağlanmasını şu şekilde açıklamaktadır. Bilgiye dayalı bir ekonomide, bilginin akışının sağlandığı kanallar endüstriye dayalı bir ekonomide önem arz eden petrol borularına benzetilmektedir. Bu örneğe göre petrol boruları, içindeki petrolden (içerikten) daha önemlidir. Yani bilgiye erişebilmeyi sağlayan kanallar bilginin kendisinden daha önemlidir çünkü bu kanallar güncel ve doğru bilgiye ulaşabilmeyi sağlayan araçlarıdır. Yarın için neye ihtiyacımız olacağını bilme becerisi bugün bildiğimizden daha önemlidir. Bilgi, gelişip evrildikçe, ihtiyaç duyulana erişebilmek öğrenenin mevcut durumda sahip olduğu bilgiden daha önemlidir. Bilgiye ihtiyaç duyulduğunda ancak ihtiyaç duyulan bilginin nerede olduğu bilinmediğinde, öğrenme ihtiyacını karşılayabilecek kaynaklara bağlanabilmek yaşamsal bir beceridir.

Geleneksel öğrenme kuramları öğrenmenin nasıl gerçekleştirildiğine önem verirken, öğrenilen bilginin değerini göz ardı etmektedirler [11]. Davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı yaklaşımlar öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklayabilen, ancak teknolojinin öğrenme sürecini baskın bir şekilde etkilemediği zamanlarda geliştirilen öğrenme kuramlarıdır. Bahsedilen bu kuramlar insan varlığı dışında öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklamakta yetersiz kalmakta ve ihtiyaç duyulan güncel ve doğru bilginin önemini öğrenme sürecinde ele almamaktadır. Ortaya çıkan bu boşluğu ise bağlantıcı yaklaşım doldurmaktadır.

Bağlantıcılığı diğer öğrenme kuramlarından ayıran özelliklerden birisi de bağlantıcılığın düşünme şeklidir. Bağlantıcı yaklaşımda öğ-

renme geleneksel yaklaşımlarda olduğu gibi bir zincir halinde aşamalı değildir. Geleneksel öğrenme yaklaşımları doğrusal düşünürken, bağlantıcı yaklaşım bir ağ gibi düşünür [21]. Öğrenenler, bilgiye erişir, anlamlandırır ve içselleştirir. Geleneksel öğrenme yaklaşımlarının sahip olduğu sınırlılıklardan birisi de örgütsel öğrenme biçimini açıklamakta yetersiz kalmasıdır [11]. Bağlantıcılık, öğrenmeyi bireysel ve örgütsel olarak açıklamaktadır. Buna karşın geleneksel öğrenme kuramları öğrenmeyi bireyin biliş düzeyinde ele almakta, toplulukların örgütsel öğrenme biçimini açıklamamaktadır.

Bağlantıcılık düşüncesinin yansımaları öğrenme üzerine odaklı olmasına ve ağlar üzerinde öğrenmeyi açıklamasına karşın, bağlantıcı düşünce hayatın birçok farklı alanında görülebilir [11]. Bağlantıcılık sadece ağlar üzerinde öğrenmeyi değil, bireyin ağlar üzerinden iletişime geçme ve örgütsel davranışı da açıklayabilen bir yaklaşımdır. Dünyanın farklı yerlerinde son yıllarda ortaya çıkan birçok toplumsal hareket incelendiğinde, bireylerin bağlantıcı bir tavırla iletişime ve bu iletişimlerinin sonucunda eyleme geçtikleri görülmektedir. Dolayısıyla bağlantıcılık sadece pedagojik değil, sosyolojik ve psikolojik olarak olay ve olguları açıklayabilen bir yaklaşımdır.

7. Sonuç

Bağlantıcılık, George Siemens ve Stephen Downes tarafından ortaya atılan dijital çağda ağlar üzerinde hem bireysel hem de örgütsel öğrenmeyi açıklayan yeni bir öğrenme kuramıdır. Bağlantıcılık, geleneksel öğrenme kuramlarının dijital çağda ağlar üzerinde öğrenmeyi açıklamakta yetersiz kaldığını, dolayısıyla bağlantıcılığın bir ihtiyaç olarak ortaya çıktığını ifade etmektedir. Bununla beraber, bağlantıcılık geleneksel öğrenme kuramlarını göz ardı eden bir yaklaşım değildir. Bağlantıcılık, geleneksel öğrenme ortamlarında davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı gibi geleneksel yaklaşımların işe koşulabileceğini ifade ederken ağlar üzerinde bireysel ve örgütsel öğrenmeyi bağlantıcılığın açıklayabildiğini ileri sürmektedir.

Bağlantıcılık bir sistem yaklaşımıdır. Düğümler bir araya gelerek ağları oluşturur. Her ağ kendinden daha büyük bir ağın düğümü olabilir veya benzer şekilde o ağın içerisindeki bir düğüm başka bir ağ olabilir. Bağlantıcı düşüncede ağların bu yapısıyla oluşma şekli kaotik ve aynı zamanda sistemlidir. Ağların yapılanma şekli doğadaki sistem düşüncesiyle bu noktada benzerlik göstermektedir ve doğrusal bir yapılanmaya sahip geleneksel öğrenme kuramlarının aksine ağlar üzerinde yer alan öğrenenler için doğal ağ düşüncesini benimseyen daha doğru ve bilindik bir öğrenme modelidir. Öğrenen kendi gereksinim ve ihtiyacına göre öğrenme ortamını geliştirip ağlara bağlanabilmektedir. Ağların sınırı öğrenenin ağlar üzerinde ne kadar ilerlemek istediğiyle ilgilidir. Öğrenen her defasında daha büyük bir ağa bağlanarak daha geniş bir bakış açısıyla bilgiyi anlamlandırabilir. Ağlar, bu özelliğiyle sınırı öğrenen tarafından çizilen bir bilgi eko sistemi gibi davranmaktadır.

Bağlantıcılık yaşamboyu öğrenmenin önem kazandığı günümüzde bilginin, öğrenmenin ve bilgi kaynaklarına erişimin nasıl olacağına dair farklı bir bakış açısı geliştirmekte; öğrenmenin giderek ağ teknolojilerine dayalı olarak çevrimiçi ortamlarda gerçekleştiği günümüzde öğrenmeyi açıklamakla kalmamakta bilginin tanımını ve işlevini post modern düşünceyle açıklamaktadır. Bu bağlamda bağlantıcılık insanların sürekli bilgi akışına maruz kaldıkları ve bilginin katlanarak arttığı günümüzde öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ve öğrenenlerin sahip olması gereken beceriler hakkında öğretenlere ve öğrenenlere yol haritası çizmektedir.

8. Kaynakça

[1] McLuhan, M. (2011). The Gutenberg galaxy: The making of typographic man. University of Toronto Press.

[2] McLuhan, M. (1964). Understanding media: extensions of man. Routledge: London.

[3] Castells, M. (2004). The network society: a cross cultural perspective. Edward Elgar Publishing Limited: MA, Northampton

[4] Castells, M. (1996). The rise of the network society. Cambridge: Blackwell Publishing.

[5] Çalık, T., & Sezgin, F. (2005). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(1), 55-66.

[6] McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2007). Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. In ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ascilite Singapore 2007 (pp. 664-675).

[7] O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0 – Design patterns and business models for the next generation of software. Retrieved 5 October 2010, from http://oreilly.com/web2/archive/what-isweb-20.html

[8] Clinton, G., Lee, E., & Logan, R. (2011). Connectivism as a Framework for Creative Productivity in Instructional Technology. In Advanced Learning Technologies (ICALT), 2011 11th IEEE International Conference on (pp. 166-170). IEEE.

[9] Kop, R., & Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past?. The International Review of Research in Open and Distance Learning, 9(3).

[10] Gonzalez, C., (2004). The Role of Blended Learning in the World of Technology. http://www.unt.edu/benchmarks/archives/2004/september04/eis.htm.

[11] Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for the digital age. http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm

[12] Downes, S. (2011). 'Connectivism' and Connective Knowledge. http://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-and-connecti_b_804653.html

[13] Siemens, G. (2006). Knowing knowledge. http://www.knowingknowledge.com

[14] Siemens, G. (2009). What is Connectivism? https://docs.google.com/Doc?id=anw8wkk6fjc_14gpbqc2dt.

[15] Levy, D. (2011). Lessons Learned from Participating in a Connectivist Massive Online Open Course. In Emerging Technologies for Online Learning Symposium (ET4Online), the Sloan Consortium, San Jose, CA.

[16] Siemens, G. (2005). Connectivism: Learning as Network-Creation. http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm

[17] Downes, S. (2012). Connectivism and connective knowledge: Essays on meaning and learning networks. http://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf

[18] Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. The International Review Of Research In Open And Distance Learning, 12(3), 19-38. http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/882/1689

[19] Downes, S. (2005). An Introduction to Connective Knowledge. http://www.downes.ca/post/33034

[20] Downes, S. (2009). Connectivist Dynamics in Communities. http://halfanhour.blogspot.com.tr/2009/02/connectivist-dynamics-in-communities.html

[21] Bozkurt, A. (2013). Açık ve uzaktan öğretim: Web 2.0 ve sosyal ağların etkileri. Akademik Bilişim 2013. 23-25 Ocak, Akdeniz Üniversitesi, Antalya. http://www.academia.edu/2536910/Acik_ve_Uzaktan_Ogretim_Web_2.0_ve_Sosyal_Aglarin_Etkileri

Türk Eğitim Sisteminde Bilişim Teknolojileri Eğitiminin Yeri

Ömer Deperlioğlu[1], Gür Emre Güraksın[1], Utku Köse[2]

[1] Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Afyonkarahisar

[2] Uşak Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Uşak

deperlioglu@gmail.com, guremre@gmail.com, utkukose@gmail.com

Özet: Türkiye'de mesleki ve teknik eğitimin önemi bütün taraflarca sürekli olarak dile getirilmektedir. Bu çerçevede mesleki ve teknik eğitimin geliştirilmesi, ihtiyaçlara cevap verebilir hale getirilmesi konusunda hem kamu kurumlarınca ve hem de sivil toplum örgütlerince bir çok çalışma yapılmıştır. Fakat buna rağmen mesleki ve teknik eğitim istenilen seviyelere ulaşamamıştır. Ülkemizde işsizlik oranı çok yüksek olmasına rağmen, işletmelerdeki kalifiye eleman ihtiyacı da had safhaya ulaşmıştır. Bu çalışmada özellikle mesleki ve teknik eğitimde Bilişim Teknolojileri Eğitimine (BTE) odaklanarak sorunlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu soruların çözümü ve bilişim sektörünün kalifiye eleman ihtiyacının karşılanması için öneriler bir arada sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Türk Milli Eğitim sistemi, Mesleki ve teknik eğitim, Bilişim eğitimi.

The Role of IT Training in Turkish Educational System

Abstract: The importance of vocational and technical education in Turkey is consistently expressed by all parties. In this context, a lot has been done by both public organizations as well as civil society groups to develop vocational and technical education and to enable to respond to the needs. Nevertheless, vocational and technical education has not reached the desired level yet. Although the unemployment rate is very high in our country, the need for qualified personnel in enterprises has reached its peak. In this study, it was aimed to identify problems by focusing on IT education in vocational and technical education. In addition, we made some efforts such as a combination of recommendations to solve these mentioned problems and to meet the needs for qualified personnel in the IT sector.

Keywords: Turkish Education System, Vocational and technical training, IT training.

1. Giriş

Anlam olarak mesleki eğitim, kişilere belirli bir meslekle ilgili bilgi ve beceri kazandırma, kişinin iş alışkanlıklarını ve tutumlarını olgunlaştırma, kişilerin fiziksel yeteneklerini, düşünce ve davranış özelliklerini geliştirme sürecine verilen bir isimdir[9].

Türkiye'de mesleki ve teknik öğretim Osmanlı Devleti'ndeki lonca teşkilatının dışında, esas faaliyetlerini XIX. yy.ın ikinci yarısından itibaren göstermiştir. Mithat Paşa, Niş, Sofya ve Rusçuk'ta Müslüman ve Hıristiyan çocukların talim-terbiyesi ve sanat öğrenmeleri için ilk Kız Sanayi Mekteplerini açmıştır. Mithat Paşa tarafından 1869'da İstanbul'da açılan Kız Sanayi Mektebi bu okulların devamı olmuştur[2]. 1927 yılına kadar vilayet ve belediyelerin meslek okulu açma ve yönetme yetkisi varken, aynı yıl çıkarılan 1052 sayılı kanunla Yüksek Öğretim Dairesi kurulmuş ve mesleki eğitimin bu daire tarafından yürütülmesi uygun görülerek Erkek Sanat Okulları Milli Eğitim Bakanlığına devredilmiştir. Ülke gelişimine paralel olarak mesleki eğitimin geliştirilmesi amacıyla

zaman içerisinde çok farklı çalışmalar yapılmıştır. İlk olarak 1933 yılında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bünyesinde Mesleki ve Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Aynı yıl Kız Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü, akabinde 1941 yılında Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü ile Ticaret ve Turizm Öğretim Genel Müdürlükleri şeklinde merkez teşkilatı düzenlenmiş, örgün ve teknik eğitim yeniden örgütlenmiştir. Bu örgütlenme ufak tefek değişikliklerle günümüzde de devam etmektedir.

Son yıllarda mesleki ve teknik eğitim, bütün dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bir numaralı meselesi hâline gelmiştir. Ülkemizde de uzun yıllardır, konu tüm yetkililerin gündeminde yer almasına rağmen, gerek nicelik, gerekse nitelik açısından mesleki teknik eğitimdeki aksamalar devam ede gelmektedir.

2. Türk Millî Eğitim Sisteminin Yapısı

Şekil 1'de şeması görülen Türk Millî Eğitim Sistemi 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu ile belirlenmiş olup, "Örgün Eğitim" ve "Yaygın Eğitim" olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır[7].

2.1 Örgün Eğitim

Örgün eğitim; belirli yaş grubundaki ve aynı seviyedeki bireylere, amaca göre hazırlanmış programlarla, okul çatısı altında düzenli olarak yapılan eğitimdir. Örgün eğitim; okul öncesi, ilkokul, ortaokul, ortaöğretim ve yükseköğretim kurumlarını kapsar.

Okul öncesi Eğitim: Okul öncesi eğitim; isteğe bağlı olarak zorunlu ilköğretim çağına gelmemiş, 3-5 yaş grubundaki çocukların eğitimini kapsar. Okul öncesi eğitim kurumları bağımsız anaokulları olarak kurulabildikleri gibi, gerekli görülen yerlerde ilköğretim okullarına bağlı ana sınıfları halinde veya ilgili diğer öğretim kurumlarına bağlı uygulama sınıfları olarak da açılmaktadır.

İlköğretim Kurumları: Mecburi ilköğretim çağı 6-13 yaş grubundaki çocukları kapsar. Bu çağ çocuğun 5 yaşını bitirdiği yılın eylül ayı sonunda başlar, 13 yaşını bitirip 14 yaşına girdiği yılın öğretim yılı sonunda biter. İlköğretim kurumları; dört yıl süreli ve zorunlu ilkokullar ile dört yıl süreli zorunlu ve farklı programlar arasında tercihe imkan veren ortaokullar ile imam hatip ortaokullarından oluşur.

Ortaöğretim: Ortaöğretim; ilköğretime dayalı, en az dört yıllık zorunlu, örgün veya yaygın öğrenim veren genel, mesleki ve teknik öğretim kurumlarının tümünü kapsar.

Genel Ortaöğretim: İlköğretime dayalı en az dört yıllık zorunlu eğitimle öğrencilere genel kültür kazandırmanın yanı sıra, ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda hem yükseköğretime veya geleceğe hazırlayan eğitim öğretim sürecidir.

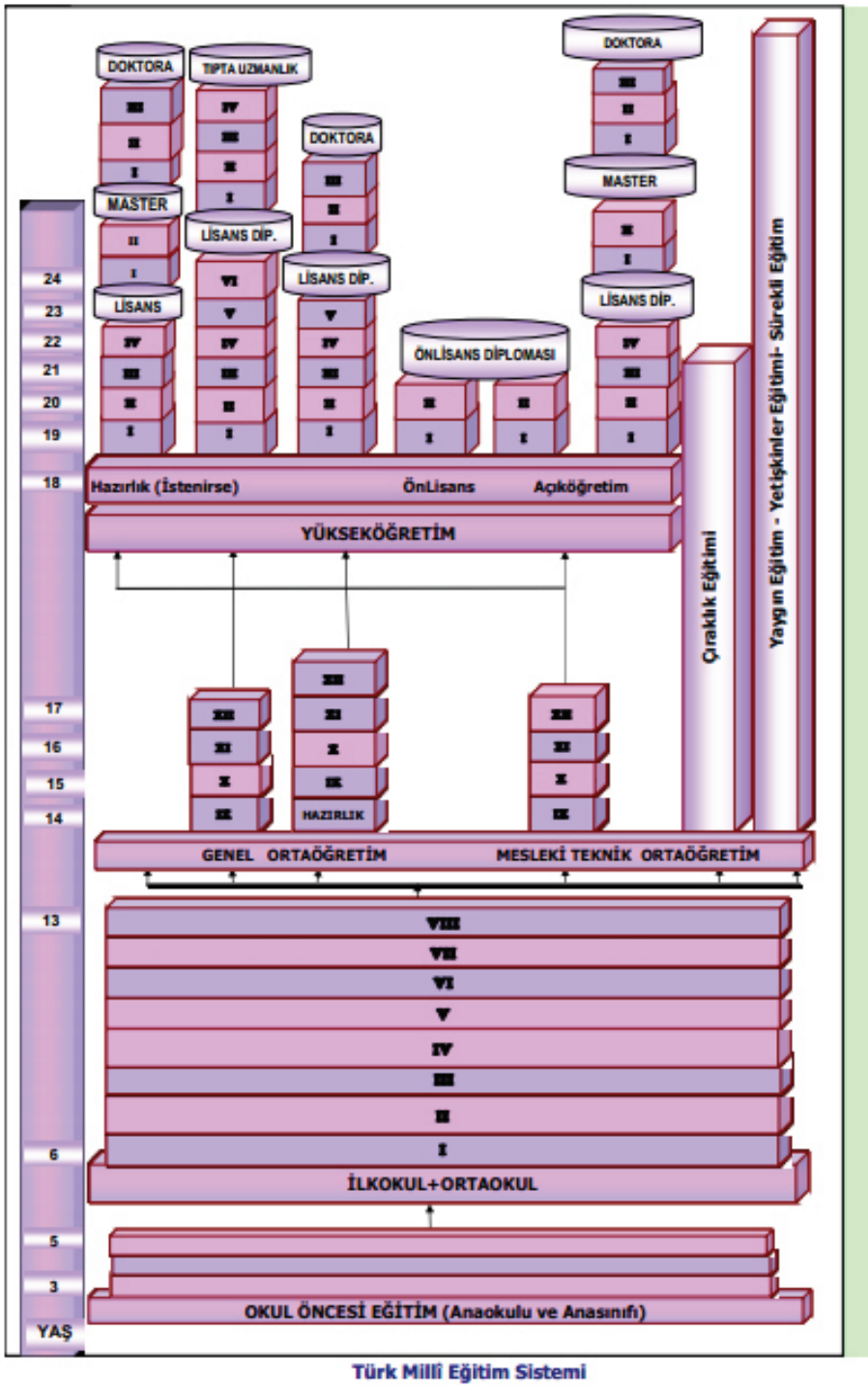
Mesleki ve Teknik Ortaöğretim: İlköğretime dayalı en az dört yıllık zorunlu eğitimle öğrencilere genel kültür kazandırmanın yanı sıra, ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda hem yükseköğretime hem mesleğe veya geleceğe ve iş alanlarına hazırlayan eğitim öğretim sürecidir.

Yükseköğretim: Yükseköğretim; orta öğretime dayalı, en az iki yıllık yüksek öğrenim veren eğitim kurumlarının tümünü kapsar.

2.2 Yaygın Eğitim

Yaygın eğitim, örgün eğitim yanında veya dışında düzenlenen eğitim faaliyetlerinin tümünü kapsar. Yaygın eğitimin özel amacı, millî eğitimin genel amaçlarına ve temel ilkelerine uygun olarak, örgün eğitim sistemine hiç girmemiş olan veya herhangi bir kademesinde bulunan, ya da bu kademeden çıkmış vatandaşlara örgün eğitimin yanında veya dışında toplumda ihtiyaç duyulan her konuda eğitim vermektir.

Örneğin: Okuma-yazma öğretmek, eksik eğitimlerini tamamlamaları için sürekli eğitim olanağı hazırlamak, ekonominin gelişimi doğrultusunda ve istihdam politikasına uygun meslek edinmelerini sağlayıcı olanaklar hazırlamak gibi [7].



Şekil 1. Türk Milli Eğitim Sisteminin şeması.

3. Mesleki ve Teknik Eğitim

MEB'e bağlı okulların yanında özel kurum/ kuruluşlar tarafından açılan öğretim kurumlarınca verilen mesleki ve teknik eğitimin amacı işletmelerin ihtiyaç duyduğu nitelikli işgücünü yetiştirmektir. VIII. sınıfı tamamlamış, 14 yaşından büyük kişiler mesleki ve teknik eğitime devam edebilmektedir. Günümüzde mesleki ve teknik eğitimin yapısını şekillendiren 3308 sayılı kanundur. 1986 yılında çıkarılan 3308 sayılı "Çıraklık ve Meslek Eğitimi Kanunu " nun adı, 29/6/2001 tarihli ve 4702 sayılı Kanunun 22 nci maddesi ile "Mesleki Eğitim Kanunu" olarak değiştirilmiştir [3].

Örgün öğretim bünyesinde, mesleki ve teknik öğretim alanında MEB'e bağlı olarak faaliyet gösteren anadolu meslek, endüstri meslek, teknik, kız teknik, sağlık, turizm, ticaret, tarım, matbaacılık, olgunlaşma enstitüsü vb. birçok türü olan mesleki ve teknik liseleri genel olarak kişileri iş piyasasına ve / veya yüksek öğretim kurumlarına hazırlamaktadır. Bu okullarda öğrenciler XI. ve XII. sınıflarda haftada üç gün işletmelere giderek mesleki bilgilerini artırdıkları gibi işletmelere de uyum sağlamaktadırlar.

Yaygın öğretimde ise 3308 sayılı kanunla "Çıraklık Eğitim Merkezi" olarak kurulan ve daha sonra adı "Mesleki Eğitim Merkezi" (MEM) olarak değiştirilen okullar başı çekmektedir. MEM' lerde 100 ün üzerinde meslek biriminde eğitim verilmektedir. Öğrenciler haftanın 1 günü okula devam ederek mesleki teorik bilgileri alırken diğer günlerde işletmelere giderek pratik becerilerini artırmaktadırlar.

Yüksek öğretim bünyesinde mesleki ve teknik eğitim kapsamında bahsedilmesi gereken bir diğer yapı da Meslek Yüksek Okulları (MYO) ve yüksek okul (YO) lardır. YÖK'e bağlı olarak faaliyet gösteren dört yıllık YO ve iki yıllık MYO' larda, belirlenen müfredata bağlı olarak işgücü piyasasının ihtiyaç duyacağı nitelikli eleman yetiştirilmesine yönelik eğitimler verilmektedir. MYO' lara mesleki ve teknik orta öğretim mezunları sınavsız devam edebilmektedir [6]. İşletmelerin beklentilerine uygun öğrenci yetiştirilmesi için MYO'ların müfredatlarının işletmelerin şartlarına uygun bir şekilde güncel ve ortak olması amacıyla MEGEP, İKMEP gibi projeler yürütülmüştür.

3. Bilişim Teknolojileri Eğitiminin Sorunları ve Çözüm Önerileri

Meslek Liselerindeki BTE eğitiminde daha bir çok eksiklikten bahsedilebilir. Ancak bu sorunlar çoğunlukla tüm mesleki eğitim için geçerlidir. Milli eğitim şuralarını, kalkınma planlarını, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, SETA, MÜSİAD, TUSKON gibi kurumların yayınladığı araştırmaları, İŞKUR tarafından hazırlanmış eğitim / istihdam raporunu, MEB eylem ve stratejik planlarını, hükümet planları incelendiğinde, okul müdürlerinin sorunlar ve çözüm önerilerini dinlendiğinde görülmektedir ki, herkes sorunları bilmekte, çözüm önerilerini de söylemektedir. Türkiye'de mesleki ve teknik eğitimin geliştirilmesi, gözden geçirilmesi ve yeniden yapılandırılmasıyla ilgili çok sayıda araştırma yapılmış, raporlar hazırlanmış, görüş ve öneriler dile getirilmiştir. Ne var ki, bu görüş ve öneriler arzu edildiği ölçüde tesirli olmamıştır. Sonuçta ülkemizde halen birçok gencimiz işsizdir. Öte yandan firmalarımız işlerinde çalıştıracak kalifiye eleman bulmakta aşırı derecede zorlanmaktadırlar. Buna sebep olan gerçek de, işsiz gençlerimizin büyük çoğunluğunun düz lise mezunlarından oluşması ve ellerinde bir mesleklerinin bulunmayışıdır. Diğer bir sebep de meslek lisesi mezunu olan gençlerimizin de yeterli mesleki eğitimi almamış olmalarıdır [1-11]. Özellikle, bilişim sektöründe meydana gelen hızlı gelişmeler tüm toplumları bilişim teknolojilerini kullanma ve geliştirme hedefine yöneltmiştir. Her geçen gün bilgisayar, hayatımızda daha da fazla yer edinerek hemen hemen tüm evlere ve iş yerlerine girmiş bulunmaktadır. Dolayısıyla bu alanda nitelikli elemanlara

ihtiyaç daha da artmaktadır [1, 7]. Bu nedenle bilişim teknolojileri eğitimi (BTE) alanında

hem örgün eğitimde hem de yaygın eğitimde yoğun bir çalışma vardır.

3.1 Örgün Eğitimde BTE

Endüstri meslek, Anadolu meslek, Ticaret Meslek, Kız meslek Lisesi vb. gibi bir çok meslek lisesinde Bilişim Teknolojileri Alanı (BTA) bulunmaktadır. BTA' ya yerleşen öğrenciler IX. sınıfta öğrenciler genel ortak eğitim aldıktan sonra X. sınıftan itibaren dört temel dala ayrılmaktadırlar. Bu dallar;

1. Ağ İşletmenliği
2. Web Programcılığı
3. Veri Tabanı Programcılığı
4. Bilgisayar Teknik Servisi' dir.

Genel olarak meslek liselerine talep az olmasına rağmen BTA 'na ilgi fazladır. Fakat yine de taşradan, düşük seviyeli, diğer liseleri kazanamayan öğrenciler tercih etmektedir. Doğal olarak öğrenci bilgi-birikim seviyesi de düşük olmaktadır. Başka bir sorunda meslek liselerinin altyapı problemi ve gelişen teknolojiye ayak uyduramaması gelmektedir. Öğretmenlerinde ekstra gayret sarf etmediği okullarda eğitim sektörün beklentilerinin çok gerisinde kalmaktadır. XI. ve XII. sınıfta yapılan endüstri eğitiminin de çoğunlukla kağıt üzerinde kalması, öğrencilerin alanları dışında işlerde çalıştırılmaları veya taşra da ilgili işletmelerin olmaması da amacın oluşmasını engellemektedir. MEB' in her dönem sonunda çıkardığı af olarak adlandırılabilecek yönergelerde öğrencileri tembelliğe iten faktörlerin başında gelmektedir. Öğrenciler hemen hiç çaba harcamadan bir çok dersten başarılı saymakta bu da eğitimin kalitesini iyice düşürmektedir. Ayrıca meslek liseleri aynı zamanda öğrencileri üniversitelere de hazırlamaktadır. Fakat meslek liselerinden üniversiteye geçiş oranı çok düşüktür (Tablo 1.).

Bu aksaklıklara genel olarak önerilen çözümleri de şöyle sıralayabiliriz. Öncelikle orta öğretim de rehberlik hizmetleri de artırılarak mesleki eğitimin önemi anlatılmalıdır. Sadece kamu kurumları değil sivil toplum örgütleri (STK) ve mesleki kuruluşlarda mesleki eğitimi teşvik edici çalışmalar yapmalıdır (burs vermek, işletme sahiplerine kalifiye eleman konusunda eğitim vermek gibi.) Öğretmenlerin Lisans bilgileri ile ders vermeleri yerine sık sık meslek içi eğitim çalışmalarına katılmaları teşvik edilmeli ayrıca belli periyotlarla işletme de çalışarak, işletmelerin ihtiyaçlarını görmeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin çoğunluğu üniversitelere gidemediğine göre en azından düz meslek liselerinde genel ortak dersler azaltılarak, mesleki derslerin saatleri artırılmalıdır. Ancak meslek lisesi mezunlarının da kolay iş bulmaları sağlanmalıdır. Meslek liselerinin atölye ve laboratuarlarının yenilenmesi sadece devlete bırakılmamalı meslek kuruluşları ve STK lar tarafından da desteklenmelidir.

Yüksek öğrenimde BTE eğitimi ağırlıklı olarak MYO' larda verilmektedir. YÖK ün yürüttüğü İKMEP' e göre "Bilgisayar Programcılığı", "Bilgisayar Operatörlüğü", "Bilgi Yönetimi" vb. gibi bir çok programda BTE eğitimi verilmektedir.

Okul Türü	Başvuran	Lisans	L.Oranı	Önlisans	Ö.Oranı	Açık Öğretim
Lise Çıkışlılar Toplamı	1 257 868	298 889	23,76	124 214	9,87	135 822
Meslek Lisesi Çıkışlılar Toplamı	608 581	42 486	6,98	159 789	26,26	86 883
Genel Toplam	1 895 478	357 479	18,86	284 367	15,00	223 784

Tablo 1. 2012 yılında ÖSYS okul türü ve öğrenim durumuna göre başvuran ve yükseköğretim programlarına yerleşen aday sayıları [Sınavsız geçiş dahil]. (2012 OSYM istatistikleri)

Yüksek öğrenimde de durum meslek liselerinden farklı değildir. Aksine 2002 yılında başlayan, meslek liselilerin MYO' lara doğrudan geçişi nedeniyle daha da kötü hale gelmiştir. Meslek liselerinde yeterince eğitim almadan mezun olan öğrenciler MYO'larda

da başarısız olmaktadırlar. Aynı zaman da MYO'lar popülist ve kısa dönemli politik kararlarla bir çok ilçe de açılmıştır ve bu da kaliteyi çok düşürmüştür. Merkezdeki MYO lar ise genellikle ana kampüslerin dışında tutulmakta bu da öğrencilerin üniversite algılarını ve mensubiyetlerini azaltmaktadır. Maalesef özellikle taşradaki MYO' larda eğitimci kalitesi de meslek liselerinden daha kötüdür. "Ben bunu görmüştüm" veya "Kitabı bende var, bu derse girebilirim" zihniyeti hakimdir ve alan dışı ve yetersiz bir çok öğretim elemanı sırf ders ücreti için BTE derslerine girmektedirler. Ayrıca MYO' lardaki BTE programlarının açılma kriterlerinin sağlıklı belirlenmemesi veya uygulanmaması nedeniyle mevcut MYO'lardaki BTE programlarının büyük kısmı etkin şekilde hizmet sunamamaktadır. Açılmış oldukları alana uygun bölgelerde açılmamaları, staj imkânlarının yeterince oluşturulmaması, fiziki ve teknik alt-yapı ve donanım eksikliği yanında eğitici ve materyal eksiklikleriyle MYO'lardaki BTE program-ları da istenilen düzeyde ara eleman yetiştirememektedir.

MYO lardaki mesleki eğitimin kalitesini artırmak için öncelikle düşük nüfuslu ilçelerdeki BTE programları kapatılmalı, merkezdeki programlardaki öğretim elemanı kalitesi artırılmalı, öğretim elemanlarının AB projelerine ve Kalkınma ajanslarının projelerine katılımı teşvik edilerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirirken, sektördeki gelişmeleri de takip edebilmesi sağlanmalıdır. MYO' lara öğrenci alımı sınavla yapılmalı ve öncelik meslek lisesi mezunlarına değil düz lise mezunlarına verilmeli, onlarında meslek sahibi olmaları sağlanmalıdır, böylece MYO lara gelen öğrenci kalitesiyle birlikte eğitim-öğretim kalitesi de artmış olacaktır. Elbette MYO ların altyapı eksiklikleri giderilmeli, Çağın gerektirdiği eğitim gereçleriyle donatılmış laboratuarlar kurulmalıdır.

3.2 Yaygın Eğitimde BTE

Yaygın eğitimdeki BTE ise; MEB Çıraklık ve Yaygın Eğitim Genel Müdürlüğüne bağlı Halk Eğitim Merkezleri (HEM) ve Mesleki Eğitim Merkezleri (MEM) ile İŞKUR, kamu kurumları, üniversiteler, STK'lar ve özel kuruluşlar tarafından açılan daha kısa süreli kurslarda verilmektedir. İnsanların istihdam edilebilirliğini ve mesleki gelişmesini sağlayacak beceriler edindirmesi amaçlanan bu eğitimler de her zaman için amaca ulaşamamaktadır. Özellikle HEM ve İŞKUR eğitimlerinde çoğunlukla tecrübeli eğitimciler değil, yakın çevreden temin edilen çoğunluğu önlisans mezunu olan eğitimciler görev almaktadır. Bu nedenle sadece "bilgisayarı açıp-kapatmasını öğrensinler yeter" mantığı ile hareket edilmekte meslek edindirmeden uzaklaşılmaktadır. Mevcut altyapısı ve düzeni içerisinde MEM' lerde de arzu edilen BTE mümkün olmamaktadır.

Yaygın eğitimin özellikle STK'lar ve meslek kuruluşlarınca düzenlenmesi ve BTE mesleki eğitimi almış kişilere sektöre hazırlık anlamında oryantasyon çalışması şeklinde olması daha verimli olacaktır. Mesleki eğitim merkezleri (MEM) yeterince tanıtılmadığı için yeterince önemi bilinmemektedir. MEM' lerinde BTE eğitimi verebilecek altyapılar oluşturulmalıdır. Günümüzde orta öğretim mezunlarının önemli bir kısmında mesleki yetersizlik söz konusu olduğundan MEM' ler ağırlıklı biçimde lise mezunlarına hitap edecek şekilde yeniden yapılandırılmalıdır. Böylece atıl çoğunluğun işgücü olarak sektöre kazandırılması sağlanmış olacaktır.

4. Sonuç ve Öneriler

Mesleki ve teknik eğitimin kalitesinin artmasına paralel olarak BTE' ninde kalitesi artacaktır. Bunun için 3308 sayılı " Meslekî Eğitim Kanunu" nun 4. maddesinde;

"Mesleki ve teknik eğitim programlarının uygulandığı her tür ve derecedeki örgün, yaygın ve çıraklık eğitimi, mesleki ve teknik eğitim okul ve kurumları ile işletmelerde yapılacak mesleki eğitimin; planlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi konularında kararlar almak ve Bakanlığa görüş bildirmek üzere, Bakanlıkta Mesleki Eğitim Kurulu kurulur. Bu Kurulun kararları Bakanlık ve ilgili meslek kuruluşlarınca yürütülür".

Bu kurulun üyeleri bütün bakanlıkların müsteşarları, oda temsilcileri ve sendika temsilcilerinden oluşmaktadır. Aynı şekilde İllerde de İl Mesleki Eğitim Kurulları vardır. Bu kurulların aktif bir şekilde çalıştırılması BT eğitim öğretim kalitesini oldukça artıracaktır.

Ayrıca sektörel kuruluşların en alt birimleri olan kümelenme yapılarının temsilcilerinin kendi birimlerinin ihtiyaçları doğrultusunda yaygın eğitime ağırlık vermesi, yaşam boyu öğrenmeyi bir düstur haline getirmeleri de işyeri verimliliğini artıracaktır.

5. Kaynaklar

[1] BIRTIL, F. S., "Kız Meslek Lisesi Öğrencilerinin Akademik Başarısızlık Nedenlerinin Veri Madenciliği Tekniği ile Analizi", Yüksek Lisans, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Anabilim Dalı, (2011).

[2] DEMİRTAŞ, B. ve KÜÇÜK, M. "Kız Meslek Liselerinin Günümüzdeki Sorunlarına Yönelik Öğretmen Görüşleri" Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 9, Sayı 3, 147-159 (2008).

[3] http://mevzuat.meb.gov.tr/html/3.html Erişim: 09.12.2013

[4] İstanbul Ticaret Odası, "Meslek Yüksek Okulları Araştırması", Yz Strateji, (2008).

[5] İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Avrupa Meslek Yüksek Okulu, "Meslek Liselerinin Sorunları Çalıştayı", İstanbul (2011).

[6] Karagöz, İ., Yıldız, İ., Özerçin, U. " Meslek Yüksekokullarına Sınavsız Gelen Öğrencilerin Bilgisayar Okur Yazarlığı Düzeylerinin Belirlenmesi", Akademik Bilişim 2007, Dunlupınar Üniversitesi, Kütahya.

[7] KOÇAK, H. G. "Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama Eğitim Programının Sorunları" Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana (2006).

[8] MEB İstatistikleri Örgün Eğitim 2012-2013, Ankara (2013).

[9] ŞENCAN, H. "Türkiye'de Mesleki ve Teknik Eğitim, Sorunlar - Öneriler", MÜSİAD Araştırma Raporları 55, İstanbul, (2008).

[10] Yatırım Ortamının Geliştirilmesi Koordinasyon Kurulu İstihdam Teknik Komitesi, "Mesleki ve teknik eğitimin yaygınlaştırılmasına ve kalitesinin artırılmasına yönelik teşvik edici önlemlerin belirlenmesi raporu", Ankara, (2010).

[11] Yz strateji, "Mesleki Ve Teknik Eğitim Alanındaki Problemler, Meslek Liseleri", Ankara (2004).

Üniversite Sıralama Sistemleri: Batı Karadeniz Üniversiteleri İçin Analiz Örneği

Yasemin Gültepe[1], Mamykova Zhanl Zhumangaliyevna[2], Yerbolat Kalaman[3]

[1] Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kastamonu

[2] Al-Farabi Kazakh National University, Director of the Department of Information Technologies Candidate of Technical Sciences, Kazakh

[3] Kazakh National Technical University After K.I.Satpayev, Institute of Information and Telecommunication Technologies, Kazakh

yasemingultepe@kastamonu.edu.tr , Zhanl.Mamykova@kaznu.kz , kalaman@list.ru

Özet: Son yıllarda üniversite sıralamaları, üniversite sayılarının artması ile birlikte üniversitelerin performanslarının ve gelişimlerinin değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Üniversite sıralamalarında akademik değerlendirme için kullanılan doğrulanabilir verilere dayalı olarak farklı parametreler ve parametre ağırlıkları, üniversiteler arasında yapılan sıralama sistemleri tarafından belirlenmektedir. Üniversitelerin dünya sıralamalarında hızla yükselmesi; akademisyenlerin, öğrenci adaylarının ve velilerin bu konuya gösterdikleri ilginin artmasını sağlamaktadır. Ancak ilgi gören üniversite sıralama sistemleri, gerçek öğrenci tercihlerini yansıtmadıkları, bilimsel üretkenliği yeterince temsil etmediği gibi birçok farklı nedenlerle eleştirilmektedir. Bu çalışmada, farklı üniversite sıralama sistemleri (Webometrics ve URAP) incelenecektir ve bu sıralama sistemlerinin Batı Karadeniz Üniversiteleri için örneklemesi verilecektir. Son yıllarda ilan edilen Webometrics ve URAP sıralamalarında Türkiye üniversitelerinin, dünyanın önde gelen üniversiteleri arasında yer alarak bilimsel ve akademik alandaki toplam başarılarının arttırılması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sıralama sistemi, Üniversite sıralama, Akademik kalite.

Abstract: In recent years, university ranking have gained a greater importance among universities, student's families and industry. Common stakeholders, students and parents may not be aware of the complexity of sorting operations and sorting criteria. They would like to know places located within the university ranking list. The university's academic quality related to university ranking system. In this study, different university ranking systems (Webometrics and URAP) revised. Examples of these university ranking systems are given for universities of the Western Black Sea. Some Turkish universities ranked among the world's top universities according to URAP and Webometrics ranking in recent year. The aim of the study is offer to several options for finding the answers to "how can we improve them?" question.

Keyword: Ranking systems, University rankings, Academic quality.

1. Giriş

Üniversiteler ile ilgili olarak farklı değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu değerlendirmelerin bazılarında, üniversitelerin kıyaslamalı performanslarını inceleyen sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemlerin sonucunda farklı seviye ve alanlarda farklı listeler ortaya çıkmaktadır. Geniş kapsamlı sıralama sistemleri; evrensel (global), bölgesel (regional) ve ulusal seviyeler olarak çok yönlü olup birbirine bağlanmış geniş alanda kapsamı genişletme ve geliştirme imkanı sunmaktadır. Bu çeşitlilik, üniversitelerin; sıralama sistemleri ile uyumlaştırma ve

standartlaştırma faaliyetleri ile uyum sürecinde zorluk yaşamalarına sebep olabilir.

Üniversite sıralamalarında akademik değerlendirme için kullanılan doğrulanabilir verilere dayalı olarak farklı parametreler ve parametre ağırlıkları, üniversite sıralama sistemleri tarafından belirlenmektedir. Üniversitelerin dünya sıralamalarında hızla yükselmesinin akademisyenlerin, öğrenci adaylarının ve velilerin bu konuya gösterdikleri ilginin artmasına neden olmuştur. Üniversite sıralama sistemleri, öğrenci ve velilerine; bölüm ve üniversite seçmede yardımcı olmak, üniversiteler arasındaki rekabeti artırma gibi amaçlara yönelik olarak tasarlanmıştır. Üniversite sıralaması geleneksel olarak tamamıyla objektif ve kesin olmaz iken kritik kararların alınmasında yardımcı olmak için bir örnek olarak kullanılmaktadır. Ancak sıralama sistemleri farklı kriterlere ve sistematiklere sahip olduğu için, üniversitelerin sıralamalardaki yeri çok farklı olabilmektedir. Bazı üniversiteler, sıralamada geride olsa bile bazı fakülte ve bölümleri güçlü olabilir. Bu nedenle öğrencilerin, ilgilendikleri üniversiteler hakkında diğer bilgileri edindikten sonra bu sıralama sonuçlarından yararlanmalarında yarar vardır [1].

Üniversiteleri sıralamak amacıyla farklı sıralama sistemleri kullanılmaktadır. Bunlardan birisi, İspanya'da "Ulusal Araştırma Kurumu Sibernetik Laboratuarı" tarafından 2004 yılından itibaren uygulanmakta olan Webometrics[1] (World Universities' ranking on the Web, Dünya Üniversiteler Sıralaması) sıralamasının temel amacı; üniversite web sayfaları ve üniversitelerin içerik olarak web'e katkıları ve sayısal sonuçları karşılaştırılıp bir sıralama oluşturulmasıdır. Ayrıca sıralama sistemi ile dünyadaki bilim insanları karşılıklı bilgi alışverişinde bulunarak bilimsel çalışmaların ölçülmesi, ayrıca performans ve etki gibi konularda web ortamında üniversitelerin sıralamasının önemli ve yararlı olacağı ileri sürülebilir. Üniversitelerde kaliteyi ölçmek için farklı kriter ve farklı göstergeler kullanılmaktadır. Ayrıca kullanılan göstergelerin sayısı çok olunca her bir göstergenin ağırlığını kullanmak gerekebilirmektedir [2].

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bartın Üniversitesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Düzce Üniversitesi, Karabük Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesi'nin katılımıyla Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği oluşturulmuştur. Bu çalışmada, farklı sıralama kuruluşları tarafından yukarıda sıralanan Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği'ne katılan üniversitelerin, üniversite sıralamasının karşılaştırılması ve sıralamanın nasıl iyileştirebileceğine yönelik alternatif metotlar sunulmuştur. Tablo 1'de 2013 yılının yedinci ayında yapılan webometrics Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği üniversitelerinin sıralaması görülmektedir. Webometrics sıralama sistemi; boyut (size-presence %20), görünürlük (visibility-impact %50), dosya zenginliği (rich-openness %15) ve akademik üstünlük (scholar-excellence %15) kriterlerine göre yapılmaktadır. Sıralama metodolojisi ile ilgili ayrıntılı bilgi Bölüm 2.3'de verilmiştir.

Bu çalışma genel olarak dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölüm, temel bilgiler bölümüdür. Bu bölümde üniversite sıralama sistemlerinin temel amaçları, sıralamada kullanılan materyal ve yöntemleri, ulusal ve evrensel sıralama sistemleri arasındaki farklılıkları göstermek için bazı iyi bilinen evrensel sıralama sistemleri hakkında temel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde de üniversite sıralamalarındaki performansın artırılmasına ilişkin öneriler yer almaktadır. Son bölümde ise gelecek çalışmalar hakkında bilgi verilmiş ve belirli önerilerde bulunulmuştur.

2. Temel Bilgiler

2.1. Üniversite Sıralamaların Amaçları

Günümüzde üniversite sayısının ve bilgi temelli rekabetin artmasından dolayı akademik kalite hakkında artan talep doğrultusunda üniversite

1 http://www.webometrics.info/

Sıralaması	Türkiye Sıralaması	Dünya Sıralaması	Üniversite	Boyut (Size-Presence) Sıralama	Görünürlük (Visibility-Impact) Sıralama	Dosya Zenginliği (Rich-Openness) Sıralama	Akademik Üstünlük (Scholar-Excellence) Sıralama
1	19	1125	Sakarya Üniversitesi	1418	1646	1503	1287
2	24	1365	Kocaeli Üniversitesi	604	4089	1222	1135
3	46	2020	Bülent Ecevit Üniversitesi	3647	3570	2893	1572
4	49	2065	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	6669	3034	2163	1768
5	63	2974	Karabük Üniversitesi	5552	6875	1250	2736
6	74	3811	Düzce Üniversitesi	4425	6066	1288	5203
7	84	5485	Kastamonu Üniversitesi	9373	5858	3028	5203
8	93	6241	Bartin Üniversitesi	7167	8718	3185	5203
9	106	7347	Bilecik Üniversitesi	4202	9623	5904	5203

Tablo 1. Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği Üniversitelerinin Webometrics Sıralaması (Temmuz 2013)

sıralama sistemleri geliştirilmiştir. Türkiye'deki üniversiteler eğitim, araştırma, topluma katkı ve sosyal sorumluluk gibi boyutlarıyla, ölçülebilir ve bireyin kişisel görüşünden bağımsız olan kriterler kullanılarak kapsamlı bir şekilde değerlendirilmelidir [3]. Bu sayede üniversitelerdeki kalitenin, üniversiteler arasında rekabetin ve üniversitelerin performanslarının artmasının sağlanması beklenilmektedir.

Üniversite sıralama sistemleri; sistem araştırmacılarının ve üniversitedeki yöneticilerin üniversitelerin değişim/yenileşme süreçlerindeki rolleri bakımından tartışılabilir. Bu nedenle sıralama sistemleri, bilimsel alanındaki çalışmaların ulusal ve uluslararası düzeyde yayımlanmasını teşvik etmek için kullanılabilir. Böylelikle üniversitelerin bilimsel performanslarının değerlendirmeleri, daha çok internet ortamında açık erişim girişimleri, bazı elektronik dergilerdeki bilimsel yayınlardan ve diğer akademik malzemelerden elde edilerek yapılmaktadır.

Tartışmalara neden olan iki önemli konu; sıralama sisteminde kullanılan metodolojilerin güvenilirliği ve sıralama sistemlerinin kriterleridir. Güvenilirlik; sıralama sistemlerinde açık ve güvenilir kaynaklardan elde edilen veriler kullanılarak üniversitelerin kıyaslamalı performansını daha gerçekçi olarak yansıtmasıdır. Geçerlilik ise, sıralama sistemlerinin kriterlerinin en iyi şekilde nasıl gösterildiğinin ve değerlendirmede belirlenen kurallara uygun olup olmadığının değerlendirilmesidir [4].

2.2. Materyal ve Yöntem

Çeşitli üniversite sıralama sistemleri bulunmaktadır. Her bir üniversite sıralama sisteminin birbirlerine göre üstünlükleri ve dezavantajları vardır. Sınıflandırma sistemlerinin kapsadığı alanlar ve kullandıkları parametreler birbirinden çok farklıdır [5]. Bu parametrelerden bazıları şunlardır: Yayın ve atıf sayıları, öğrenci/öğretim üyesi oranı ve uluslararası öğrencilerin yüzdesi, Nobel ve diğer ödüller, yüksek atıf araştırmacı sayısı ve bildiri sayısı, fen ve doğa bilimleri alanındaki makale sayısı, h-indeksi. Üniversite sıralama sistemi olarak kullanılan bibliyometrik metodolojisi değişik çalışmalarda tartışılmaktadır [6].

Dünya çapında yapılan üniversite sıralamaları genelde üniversitelerin girdileri, çıktıları ve algılanan değerler kullanılarak yapılmaktadır. Her sıralamada kullanılan ölçütler farklılık

göstermektedir. Dünyada yaygın olarak bilinen üniversite sıralama çalışmaları sınırlı sayıdadır [3, 5]:

- THE (www.timeshighereducation.co.uk)
- Webometrics (www.webometrics.info)
- HEEACT (www.heeact.edu.tw)
- Leiden (www.socialsciences.leiden.edu)
- Scimago (www.scimagoir.com)
- ARWU (www.arwu.org)
- URAP (www.urapcenter.org)

Yukarıdaki sistemler dünya üniversiteleri arasında en çok kullanılan ve takip edilen sıralama sistemleridir. Takip eden alt bölümlerde ulusal ve uluslararası alanda üniversitelerin kıyaslamalı performanslarını inceleyen iki sıralama sistemi ele alınmıştır: Webometrics ve URAP(University Ranking by Academic Performance, Akademik Performans Açısından Üniversite Sıralaması). Bu sistemler ve kriterleri hakkında detaylı bilgiler sırasıyla verilmiştir.

2.3 Webometrics Sıralama Sistemi

Webometrics sıralama sistemi diğer benzer sıralama sistemlerine göre üniversite web sayfaları ve üniversitelerin web'e katkıları nedeniyle daha geniş bir kapsama alanı sunmaktadır. Aynı zamanda genel sıralama sistemleri, üniversite öğretim elemanlarının ve araştırma kurumlarının dünya çapındaki kalitesini de yansıtabilir. Webometrics, genel olarak internet ortamında üniversitelerin faaliyetlerini temsil etmektedir. Üniversitelerin yaptıkları yayınları web tabanlı olarak yayınlamalarını ve internet ortamını daha verimli kullanmalarını teşvik etmektedir [7,8]. Üniversite sıralama sistemleriyle birlikte kullanılmış pek çok kriter mevcuttur. Bunlar; bağlantılar, boyut, akademik dosya zenginliği, yayın atıf sayısı vs. Webometrics'in göstergeleri Tablo 2'de verilmiştir [9]. Bu sistemde yayın ve atıf sayısının %15 olarak düşük ve bağlantıların %50 olarak yüksek oluşu nedeniyle eleştirilmektedir. Webometrics sıralaması yılda iki defa yapılmaktadır. Bu sıralama ortalama her 6 ayda bir değişmektedir.

Birçok sıralama, iki veri türüne dayanmaktadır. Birincisi üniversiteler tarafından verilen veri türü, diğeri ise uzman kişilerin görüşleri alınarak geliştirilen anketlerden elde edilen veri türleridir. Fakat genel niteliktedir ve her durumda geçerli olmayabilir. Sıralamada kullanılan göstergeler ve göstergelere verilen ağırlıklar, en başarılı üniversiteleri gösteren bir eğitim sıralaması olarak değerlendirilmemelidir. Örneğin webometrics; üniversitelerin web'e katkılarının analizinden elde edilen sayısal sonuçlar karşılaştırılıp bir sıralama oluşturulmaktadır. Bu sıralama üniversite sıralaması olarak algılanmamalıdır. Elde edilen sonuç raporu, üniversitelerin tanıtılmasına katkı sağlamaktır. Ayrıca bu amaca yönelik olarak web'i kullanım etkinliğini artırmada önemli rollere sahip olabilir.

Webometrics sıralaması bir web sayfasına tıklanma oranı değildir. Arama motorundan (google, yahoo, live search ve exalead) elde edilen tarama sonucuna dayanan veriler kullanılmaktadır ve belirli sınıflandırmalar sonrası puanlama yapılmaktadır. Arama Motoru Optimizasyonu (SEO); arama motoru sonuç sayfasında web sitelerinin yüksek seviyede görünürlük ve yüksek sıralama oranı açısından önemlidir

Webometrics Göstergeleri	Bağlantılar (%50)	Web sitesinin içeriği sanal bir referandum içinde değerlendirilmektedir. Diğer alan adlarından (dışarıdan verilen bağlantılardan) üniversite alan adına verilen tekil bağlantılardır.
	Boyut (%20)	Google, Yahoo, Live Search ve Exalead arama motorları tarafından indekslenen üniversite alan adına ilişkin sayfa sayısıdır.
	Akademik dosya zenginliği (%15)	Google tarafından indekslenen üniversite web alanında bulunan belirli biçimlerdeki (pdf, ps, docx, pptx, vs.) dosya sayısıdır.
	Yayın-atıf (%15)	Google Scholar tarafından üniversite web alan adıyla yayınlanan toplam akademik çalışmaların (atıf-yayın) sayısıdır.

Tablo 2. Webometrics Sıralama Göstergeleri (Kriterleri) ve Ağırlıkları

[10]. Web sitelerinin veya sayfalarının arama motorları tarafından daha kolay bulunup indekslenmesi ve arama sonuç sayfalarında üst sıralarda çıkmasını sağlamak amacıyla web sitelerinize veya sayfalarınıza uygulanan işlemlerdir. SEO, üniversiteler için öncelikli değil. Fakat gelecekte olacaktır. Çeşitli uzaktan eğitim uygulamalarına hızla artan talep nedeniyle gelecekte SEO önemli olacaktır.

2.3. URAP

Ulusal ve uluslararası üniversite sıralama sistemleri, akademik performans değerlendirme kriterlerine ve bilimsel temellere dayalı ölçme için önemlidir. Uluslararası sıralama sistemleri, öğrenci ve araştırmacıların ihtiyaçlarının buluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Üniversitelerin bilgi odaklı küresel rekabet düzeyini arttırmak ve kalitesini belirlemek için ulusal sıralama sistemleri kullanılmalıdır.

Türkiye'de evrensel sistemler tarafından sıralanan üniversitelerin sayısı azdır. Bununla birlikte Türkiye'deki üniversiteleri değerlendirmek için çok boyutlu araştırma yapılmamıştır. Buradaki üniversiteler, araştırma, akademik ve eğitim performanslarına göre sıralanmamaktadır. Türkiye'deki birçok üniversite çoğu zaman ulusal sıralamadaki durumunun farkında değildir. Bu boşluğu doldurabilmek için Türkiye'deki üniversiteleri sıralayabilmek için yeni bir sıralama çalışması olarak URAP geliştirilmiştir [11].

2010 yılından beri, ODTÜ Enformatik Enstitüsünde kurulan URAP Araştırma Laboratuvarında "Üniversitelerimizin Akademik Performansa Dayalı Sıralaması (URAP-TR)" ismi altında Türkiye'deki üniversitelerin yıllık sıralamaları yayınlanmaktadır [12]. URAP-TR sisteminde kullanılan performans kriterleri; ISI ve Türkiye'deki iki yüksek eğitim yetkileri CHE ve SSPC'den toplanan gösterge verileri ve kurumun araştırma ve eğitim performansını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. URAP sıralama kriterleri ve ağırlıkları şöyle sıralanabilir: son yıl SCI, SSCI ve AHCI tarafından taranan makale sayısı kriterine (%21), son 5 yılda yayınlanan toplam bilimsel doküman sayısı kriterine (%10), son 5 yılda yayınlanan makalelere son yıl verilen atıf sayısı kriterine (%21), son 5 yılda yayınlanan makale sayılarının basıldıkları dergilerin etki faktörleri ile çarpımlarının toplamı kriterine (%18), son 5 yılda yayınlanan makalelere son yılda gelen atıf sayılarının atıf yapan makalelerin ve dergilerin etki faktörleri ile çarpımlarının toplamı kriterine (%15) ve son 5 yılda ülkelerarası ortak yayın sayısı kriteri (%15) ile değerlendirmektedir.

3. Sıralamalardaki Performansın Artırılmasına İlişkin Öneriler

Üniversite ve programların sıralanması, üniversitelerin bazı bölümlerini diğer bölümlerinden daha ön plana çıkarabildiği bir yapı oluşturmaktadır. Üniversitede çeşitlilik gösteren yapıların farklı ihtiyaçlarına göre bölümlerdeki araştırmalar ve ders içerikleri ile eğitim kalitesini artırma, ekonomik özgürlük ile veri kaynakları çoğaldıkça veri hacminin büyümesi ve kullanıcı sayısının artması sıralamadaki performansın artmasına neden olacaktır [13]. Üniversitelerin web performansına göre dünya genelinde sıralamalar yapılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında üniversitelerin başarı değerlendirmelerinde web sitelerinin önemi giderek artmaktadır. Bu nedenle üniversitelerin webometrics sıralamasındaki yerini yükseltmek için bazı çalışmalar yapılabilir.

Bilimsel araştırmalar ve onların doğal sonuçları bilimsel yayınlardır. Bilim ve teknoloji alanında gelişmişliğin temel göstergelerinden biri olan uluslararası bilimsel yayın sayısı her geçen yıl artmaktadır. Bu yayınlara yapılan atıf sayıları önemlidir. Atıf kavramını, bilimsel yayınların değerlendirilmesinde önemli bir performans göstergesi olarak kullanmak mümkündür.

Bu çalışmada üniversite sıralamasını artırmak için dört öneri paylaşılmıştır. Birinci öneri atıf endeksini artırmaktır. Bunun için şunlar yapılmalıdır. a) Fazla sayıda bilimsel disiplinde yayın yapan dergilere çok sayıda farklı konularda

makale gönderilmelidir. b) Araştırmacıların gerçekleştirdiği bilimsel etkinliklerinin/yayınlarının gerçekleştirilmesi için bilgi daha kolay ulaşılabilir ve kalıcı hale getirilmelidir. c) Araştırma yapabilmek için bilgiye, bilgi kaynaklarına ve bunları bir şekilde hizmete sunabilecek kurumlara gereksinim vardır. Üniversitelerde bu gereksinimin karşılandığı en önemli birim kütüphanelerdir. Üniversite kütüphanelerinin materyalleri (kitap, sürekli yayın, tez, elektronik veritabanları vb.) eğitim öğretimi desteklemektedir ve araştırmalarda yardımcı olmaktadır. Elektronik kütüphaneler, kütüphanelerin yaygınlaşmasına, evlerimize taşınmasına daha etkin ve yoğun kullanılmasına bir fırsat oluşturmaktadır. Bu nedenle elektronik kaynakların belirlenip erişim sağlanması gibi konularda destek olunmalıdır. d) Üniversite web sitesinde akademisyenler kendi yayınlarını yayınlamalıdır. Çünkü dünyanın farklı yerlerinden aynı konuda çalışmak isteyenlerden geri bildirim alma sağlamaktadır. Bununla birlikte öğrenciler için eğitim materyallerinin web teknolojileri aracılığıyla sunulması gerekmektedir. Google Scholar gibi arama motorları tarafından sergilenen makale sayısı, atıf sayısı ve diğer akademik çalışmaların sayısı kısaca bilimsel içeriğin artması ve bilgi paylaşımına katkının sağlanması gerekmektedir.

İkinci öneri erişilebilirliği kolay, esnek, işbirliği ve paylaşıma açık olan elektronik kütüphanelere erişim istenmektedir. Üniversite sıralamalarında üst seviyelerde olan üniversitelerin elektronik kütüphaneleri çok sayıda eğitim ve bilimsel bilgi kaynağı sunmaktadır. Bununla birlikte kurumsal arşiv sistemleri de kullanılmaktadır. DSpace, her türlü elektronik belge yüklenebilir ve kolay bir şekilde açık erişim sunan bir kurumsal arşiv sistemidir. Kastamonu Üniversitesi'nde Kurumsal Arşiv Sistemi olarak DSpace kullanılmaktadır. Kastamonu Üniversitesi'nin bilgi birikimini (kitap, makale, tez, raporlar, konferans metinleri, bildiri vb.) bir araya toplayıp elektronik bir arşiv oluşturarak ortak kullanıma sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca bilimsel çalışmaların daha fazla araştırmacı ile buluşmasını sağlamak ve bilim insanlarının geniş kitlelerle buluşmasına yardımcı olmaktır.

Herkesin katıldığı bilgi paylaşımı yapılan internetin en geniş kaynak sitesi olan vikipedinin son zamanlarda popülerliği artmıştır. Hazırlanan vikipedia bilgileri önemlidir. Çeşitli kategorilerde web sitesinin (fakülte, bölüm vs.) tasarımı ile ilgili yarışmalar düzenlenebilir. Böylece öğrencilerin üniversitenin, fakültelerin, bölümlerin vs. resmi web sitelerini takip etmeleri sağlanmaktadır.

Daha önceki önerilerde, üniversite web sitesinin arama motorlarında üst sıralara çıkması için kaliteli ve özgün içeriğe sahip olması gerektiği ifade edilmektedir. Ancak, kaliteli ve özgün içerik elbette tek başına yeterli olamamaktadır. Bu nedenle üçüncü öneri olarak; üniversitelerin web siteleri aracılığıyla sunmuş oldukları nicelikli (sayısal) ve nitelikli (kaliteli) bilginin ön plana çıkarılması önerilebilir. Üniversite web sayfasının faaliyetleri genellikle üç ana faaliyet alanında toplanmalıdır: Eğitim, bilim ve yenilik. Toplumsal kalitenin yükseltilmesi için kaliteli (doğru, güvenilir ve gerçeği yansıtan) bilgi kullanılması büyük önem taşımaktadır. Üniversite web sitesinin içeriği kendi faaliyetlerinin dışında toplumsal konularda da bilgi vermeli ve destek sağlamalıdır. Bununla birlikte web sitesinin çoklu dil desteği olmalıdır. Farklı dillerde web sayfasını gösterme özelliğinin önemli avantajları şu şekilde sıralanabilir: ulusal ve uluslararası standartlarda öğrenci kabul etme, projeler üretebilen öğrenciler yetiştirmek ve; öğrencilere ve üniversite personeline her düzeyde işbirliği uygulamaları içinde, teori ve pratiğin birlikteliğinin sergilendiği önemli bir fırsat ortamı oluşturmasıdır.

Öğrenciler, üniversitenin web sayfasında aşağıdaki bölümleri görmek istemektedir:

- Öğrenci izleme sistemleri gibi farklı sistemler web sitelerinde kullanılmalıdır.
- Üniversitede gerçekleştirilen sosyal etkinlikler ve öğrencilerin barınma sorunları-

nı çözümlemelerine yardımcı olabilmek amacıyla bilgiler bulunmalıdır.
- Üniversite web sitesinde tüm paydaşlar ve mezunlar hakkında bilgiler bulunmalıdır.
- Üniversite web sitesinin temeli sosyal ağlar gibi olmalıdır.

Üniversitenin Basın-Yayın ve Halkla İlişkiler Ofisi, üniversite ile ilgili tüm basın, reklam ve tanıtım çalışmalarının yürütülmesinden sorumludur. Gerek üniversite ve gerekse gündemdeki konular ile ilgili haberler gazetelere ve haber ajanslarına servis edilmelidir. Üniversite ile kamuoyu arasında sağlam bir köprü görevini Basın-Yayın ve Halkla İlişkiler Ofisi üstlenmektedir.

Dördüncü öneri, üniversitemiz akademik personelinin kendi yaptıkları kişisel web sayfaları yayınlanmalıdır. Bu sayfalarda herkesin kullanımına açık ve ücretsiz olarak erişimine ve kullanımına olanak sağlayan her türlü ders materyalleri ve her türlü bilimsel çalışmalar internet ortamına aktarılmalıdır. Üniversite sıralamasında internet ortamında paylaşılan bilimsel çalışmalar ve etkinlikler değerlendirmeye alınmaktadır.

Kişisel web sayfalarının güncel olarak yayımlanması gelişmekte olan üniversitelerin lehine olan bir çalışmadır. Ayrıca kişisel web sayfalarının öğrenciler tarafından eğitim amaçlı çekici hale getirmek için kendi bölümlerindeki ders konuları hakkında forumlar, genel tartışma duvarları kısaca bilgi paylaşımını gerçekleştirebilecekleri ortamın oluşturulmasına teşvik edilmelidir.

2012 yılında Hsieh vd. çalışmasında dünya üniversiteler sıralamasının iyileştirilmesi için bulut servisi önerilmiştir [14]. İnternetten otomatik olarak webometrics ölçümleri için web madenciliği teknikleri kullanılmıştır. Önerilen sistem; farklı bakış açılarından kriterlerin gözlemlenmesi ve kriter puanlamasını iyileştirmek için etkili yaklaşımlar, web sitesi yöneticilerinin işlerini kolaylaştırmaktadır.

Üniversitelerin web performansı web kullanıcıları açısından önemlidir. Web kullanıcılarının bilgisayar okuryazarlığı kötü ise kişisel sayfalarının oluşturulması için özel hizmet oluşturulması gerekmektedir. Herhangi bir çaba gerektirmeden hali hazırda var olan verilerin gösterilebilmesi için bir web sitesinde olması gereken dinamik eklentiler geliştirilmelidir.

Web sitesi trafiğini kontrol etmek için belirli sürelerde raporların düzenlenmesi gerekmektedir. Google Analytics'teki SEO raporları üniversitelerin web sitesi ile ilgili Google Web Arama performansı verilerini sunmaktadır. Bu veriler kullanılarak web sitesine gelen ziyaretçilerin sayısını artırma yönündeki çalışmalara öncelik verilebilir.

4. Sonuçlar

Bu çalışmada webometrics ölçütleri ele alınarak webometrics üniversiteler sıralamasındaki yerlerini yükseltmek için yapılması gereken araştırmalar ele alınmıştır. Üniversite sıralama sistemlerinin kullanım amacı, üniversitelerin kalitesinin artırılmasına yönelik olarak üniversitelere yol gösteren rehber araçlar sağlamaktır. Batı Karadeniz Üniversiteleri açısından webometrics ve URAP sistemlerine başvurarak bu değerlendirmede yer alması önem arz etmektedir. Daha iyi sistemlerin kullanılması ülkemizdeki üniversitelerin sıralanmasının yapılmasını ve üniversitelerin gelişmesini hızlandırarak ülkemizin kalkınmasına önemli katkılarda bulunur. Bu nedenle ulusal sıralama sistemlerinin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Uzun yıllardan itibaren üniversiteleri değerlendirme ve sıralama işlemleri giderek artmaktadır. Ancak, bu ölçütler, hem metodolojileri hem de gerçek öğrenci tercihlerini yansıtmadıkları gerekçesiyle sıkça eleştirilmektedir. Sıralamada kullanılan göstergeler ve göstergelere verilen ağırlıklar, en başarılı üniversiteleri gösteren bir eğitim sıralaması değildir. Örneğin webometrics, üniversite web sayfaları ve üniversitelerin web'e katkıları analiz edilir ve sayısal sonuçlar karşılaştırılıp bir sıralama oluşturmaktadır. Bu sıralama üniversite sıralaması olarak algılanmamalıdır.

Üniversitelerin tanıtılmasına katkı sağlamaktır. Ayrıca bu amaca yönelik web'i kullanım etkinliğini artırmada önemli rollere sahip olabilir.

Kaynakça

[1] Dünya Sıralamalarında 143 Türk Üniversitesinin Durumu, Temmuz 2012, URAP, http://www.urapcenter.org.

[2] Al-Najjar, S., "University Rankings – New Method", The international journal of social sciences, 2012, Vol. 5, no. 1.

[3] Alaşehir, O., Ömrüuzun, F. and Baykal, N., "Üniversite Sıralama Sistemlerinin Anlattıkları ve Türkiye İçin Yeni Bir Sıralama Sistemi Gereksinimi", Uluslararası Yükseköğretim Kongresi: Yeni yönelişler ve Sorunlar, 27-29 Mayıs, İstanbul, 2. Cilt, Bölüm IX, pp. 1003-1009, 2011.

[4] Huang, M.H., "A Comparison of Three Major Academic Rankings for World Universities: From a Research Evalution Perspective", Journal of Library and Information Studies, Vol. 9, Issue 1, pp.1-25, 2011.

[5] AL-Juboori, A.F.M.A., Na, Y. and Ko, F., "University Ranking and Evaluation: Trend and Existing Approaches", The 2nd International Conference on Next Generation Information Technology, Print ISBN: 978-1-4577-0266-2, pp. 137-142, 2011.

[6] Van Raan, A.F.J. "Fatal Attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods", Scientometrics 62(1), 133-143, 2005.

[7] Aguillo, I. F., Ortega, J. L., and Ferna´ndez, M., "Webometric Ranking of World Universities: Introduction, Methodology, and Future Developments", Higher Education in Europe, 33(2–3), pp. 233–244, 2008.

[8] Wang, C.Z., "Evaluating Demographic Websites: Toward Webometric Criteria", Journal of Library and Information Science, Vol.31 (2), pp. 52-61, 2005.

[9] Koç, M. and Yılmaz, E., "Webometric ve Arwu Tarafından Yapılan Üniversite Sıralamalarındaki Performansın Artırılmasına Yönelik Akademisyen Görüşleri", SDÜ Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi, 2(3), pp. 17-30, 2010.

[10] Kurniawan, F.B. and Sanjaya, R., "Search Engine Optimization (SEO) Implementation for Educational Purpose", The Third International Congress on Interdisciplinary Research and Development, Thailand, 30-31 May 2013.

[11] Ömrüuzun, F. and Alaşehir, O., "URAP - University Ranking by Academic Performance", IREG Forum: National University Rankings on the Rise, 2011.

[12] Alaşehir, O. and Ömrüuzun, F., "A New "Global Ranking System": URAP-TR", Seventh International Conference on Webometrics, Informatrics and Scientometrics and Twelfth COLLNET Meeting, 2011.

[13] Rouse, W.B. and Garcia, D., "Moving Up in the Rankings Creating and Sustaining a World-Class Research University", Information Knowledge Systems Managament 4 (2004), pp. 139-147.

[14] Hsieh, S.M., Lo, S.A., Hsu, C.C. and Lin, W.C., "Novel Cloud Service for Improving World Universities Ranking", Ninth International Conference on Information Technology-New Generations, 2012.

Bilgi Çağında İşletmeler Açısından Bilgi Yönetimi ve Stratejik Önemi

Dinçer Atlı
Yrd.Doç. Üsküdar Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Yeni Medya ve İletişim Bölümü, İstanbul
dinceratli@uskudar.edu.tr

Özet: Bilgi çağı olarak adlandırılan içinde bulunduğumuz dönemde gelişen teknoloji ve küreselleşmenin keskinleştirdiği rekabet olgusu işletmeler açısından hammadde ve sermayeden çok bilginin önemini artırmış ve bilgi yönetimi işletmeler için en önemli değer özelliği kazanmıştır. Bilginin işletmeler açısından yönetimi kurumun sahip olduğu açık ve örtülü bilgiyi tespit etmek, düzenlenmek ve kullanımını kontrol altına almayı ifade etmektedir. Yeni ekonomide bilginin yüksek kaldırma gücünden faydalanabilen işletmeler daha verimli bir iş ortamı oluştururken rekabette öne geçebilmek için de stratejik güce sahip olmaktadırlar. Bu çalışmada kavramsal açıdan bilgi ve ilişkili kavramları, bilgi yönetimi ve bilgi yönetiminin rekabette öne geçebilmek için stratejik kullanımı konuları değerlendirilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Bilgi, Enformasyon, Bilgi Yönetimi, Bilgi Çağı, Enformasyon Çağı, Kurumsal Bilgi

Knowladge Management In The Knowladge Age and Its Strategic Importance For Companies

Abstract: In the so called knowladge age that we are in, the competiton which was intensified by advancing technology and globalization, has increased the value of knowladge rather than the value of resources and capital and knowladge management became the most important value for businesses. The management of information for the business means determining, organizing and controling the usage of the open and protected information the business has. In the new economy, the companies that can benefit from the high leverage power of knowladge , besides forming more productive working environments are also gaining startegic power in forging ahead in the competition. In this study knowladge, knowladge production and management and the startegic use of information in competition is being evaluated.

Keywords: Knowladge, Information, Knowladge Management, Knowladge Age, Organizational Knowladge

1. Giriş

Bilgi çağında işletmelerin piyasa değerini artıran ve rekabet avantajı sağlayan yegane unsur bilgi ve bilginin uzantısı olan tüm değerlerdir. Belirsizliğin hakim olduğu bir ekonomik düzende sürekli rekabet üstünlüğünün tek güvenilir kaynağı da bilginin kendisidir. Piyasalar değiştiğinde, teknolojik gelişmeler arttığında, rakipler arttığında ve ürünler kısa sürede eskidiğinde başarılı olmayı başaran işletmeler istikrarlı bir biçimde yeni bilgi yaratan, bu bilgiyi kuruluşun her yerine geniş ölçüde yayan ve yeni teknolojilerde ve ürünlerde hızla kullanan işletmeler olacaktır. [20]

Yönetim bilimi açısından içinde bulunduğumuz dönemin en önemli iki kavramı bilgi ve teknolojidir. Bilgi, kurum ve işletmelerin en az sermaye kadar önemli bir üretim faktörü, tek-

noloji ise onun vazgeçilmez öğesidir. Bu nedenle içinde bulunduğumuz dönem bilgi çağı, toplumumuz, bilgi toplumu, insanlarımız ise bilgi çalışanları olarak isimlendirilmektedir. Bu dönemde bilgi servetin de kaynağı haline gelmiştir.

Bu bağlamda bilgi yönetimi günümüzde işletmeler açısından en önemli günden maddelerinden biridir. Bilgi yönetimi aynı zamanda zihinsel sermayeyi yönetilebilir bir değer olarak ele alan önemli bir yönetim alanıdır. Bu süreçte işletmelerin kurumsal dinamikleri, yönetim modelleri ve teknoloji gibi unsurlar bilgi yönetiminde önemli araçlar olarak kabul edilmektedir. Söz konusu araçlar bir işletmenin veri ve bilgi elde etmesini, elde edilen bilgilerin geliştirilmesini, bunların belirli görevleri olan bireylere aktarılmasını, düzenlenmesini ve kullanımını kontrol altına almayı amaçlamaktadır. [17]

İşletmeler açısından bilgi yönetimine duyulan ihtiyaç, küresel rekabet ortamının zorlayıcı etkileri yanında diğer bir neden de gereksiz bilgi üretimini önleme zaruretidir. Zira günümüzde gerek iç gerekse dışarıdan elde edilen bilgi miktarı aşırı boyutlara ulaşmıştır. Bu nedenle yöneticiler de, gereğinden fazla bilgi ile karşı karşıya gelmekten şikayetçidir. Aynı zamanda doğru zamanda doğru bilgiye sahip olmak her işletme için önemli bir ihtiyaçtır. Buradaki yaklaşım ise kurum için gerekli olan önemli bilgileri daha az öneme sahip olanlardan ayırma becerisini gösterebilmektir. [14]

2. Bilgi ile İlişkili Kavramlar

Bilgi yönetimi konusuna detaylı olarak değinmeden once bilgi ile yakın anlamlı, İngilizce karşılıkları "data", "information" ve "knowledge" olan üç kavramın ne olduğunu açıklamak yararlı olacaktır. Söz konusu üç kavram içerik ve işlev olarak birbirlerinden farklı olmakla birlikte Türkçe'mizdeki bilgi sözcüğüne karşılık olarak kullanılmaktadır. Bilgi kavramı, bilgi yönetimi literatüründe "bilgi spektrumu" denilen bir dağılım içinde açıklanmaktadır. [4]

Buna göre veri sözcüğünün kökeni Latince "datum" sözcüğüdür. Veri kavramı çeşitli kaynaklarda; bilginin kaynağı, hammaddesi ve işlenmemiş hali, [25] olaylar hakkındaki birbirinden ayrı, nesnel gerçekler, [7] bilgi içeriğine ilişkin onu oluşturan en küçük parça,[16] enformasyonun oluşumunda yapıtaşı·[18] organizasyonel bilginin elde edilmesindeki her türlü işlemde yer alan ana unsur,[24] özümlenmemiş, yorumlanmamış gözlemlerden oluşan olaylara ilişkin birbiriyle ilişkilendirilmemiş gözlemler olarak tanımlanmaktadır. [4]

İşletmeler açısından ise verinin anlamı, yapılan işlemlerin belli bir formatta kayıt altında tutulmasıdır. Örneğin bir müşterinin satın aldığı ürünlerin tutarı, cinsi gibi verilerin kayıt altına alınmasıdır. Burada müşterinin söz konusu ürün veya ürünleri alış nedenleri ile ilgili açıklayıcı bir ifade bulunmaz. [8]

Veri ve bilgi arasında en temel ayrım, kullanım değerine göre yapılabilir. Buna göre bilgi karar verme sürecinde kullanılan ve karar vermede önemli bir unsurken, veri karar verme aracı değildir. Bilgiyi elde etmenin ve bilgiye ulaşmanın aracıdır. [25] Modern kurumlarda veri, teknolojik sistemlerde saklanır ve çoğu kez bir anlam veya içerik teşkil etmez. [4]

Enformasyon kavramı ise Latince, "informatio" kökünden gelmekte ve biçim verme eylemi, biçimlendirme ve haber verme eylemi anlamına gelmektedir.[22] Enformasyon, verilerin anlam taşıyacak biçimde işlem görmüş olan şeklidir. İletilmeye, anlaşılmaya ve kullanılmaya yetenekli veriler topluluğudur. Özünü işlenmemiş verilere anlam kazandırmak oluşturmaktadır. [6] Enformasyon çoğunlukla belge şeklinde veya görsel ya da işitsel olan bir mesajı ifade etmektedir. [7]

Bilgi ile enformasyon arasındaki ayrımda en önemli fark, enformasyon girdileri ile bilgi girdileri arasındadır. Enformasyonun girdileri veri iken, bilginin girdisi enformasyondur. Aynı şekilde enformasyonun çıktısı bilgi iken, bilginin

çıktısı üst bilgidir. Enformasyon, bilişsel bir süreçten geçirilerek bir başka deyişle işlenerek bilgiye dönüşmektedir. [25]

Bilgi en basit ifadeyle "enformasyonun düzenlenmesidir.[12] Bilgiye, bir çeşit işlenmiş enformasyon da diyebiliriz. [11] Bilgi, veri ve enformasyonun akıl süzgecinden geçirilip kişisel deneyimler, algılar, sezgiler, duygular, değerler, yükümlülükler, uzmanlık görüşleri, eğitim sonuçları, üretim sonuçları ve doğuştan gelen yeteneklerle birleştirilerek; karar verme, planlama, karşılaştırma, değerlendirme, analiz etme ve tahmin yapma eylemlerinde kullanılmasıdır.[6] Günümüzde bilgi, uzmanlaşmış amaca yönelik ve kendini eylemle kanıtlayan bir bilgi türüdür.

Bilgi kavramı literatürde çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulmaktadır. En çok karşılaşılan bilgi sınıflandırması modeli Nonaka ve Takeuchi'nin modelidir. Bu modelde bilgi, örtülü bilgi (tacit knowledge) ve açık bilgi (explicit knowledge) olarak ikili bir ayrıma tabi tutulmaktadır. Örtülü ve açık bilgi birbirini tamamlamaktadır. Bilginin oluşumu da açık ve örtülü bilgi arasındaki etkileşimle gerçekleşmektedir. Buna göre; Örtülü Bilgi (tacit knowledge); örtülü bilgi, insanların kafalarının içindeki bilgelik ve uzmanlık bilgisidir. Bir başka ifadeyle kişinin kendi hüner ve becerileri olarak kendine ait olan ve kodlanıp kaydedilemediği için aktarılamayan ancak yakın ilişkide görerek, yasayarak, usta-çırak ilişkisinde kazanılma şansı olan bilgidir. [10] Örtülü bilgi diyalog, senaryo ve metafor, mecazlar, benzetmeler, kıyas, hipotezler ve modeller gibi formlarda açık ifadelere kavuşturulmaktadır.[3] [13] İşletme bağlamında örtülü bilgi, işletmenin insan kaynaklarında kalan tecrübe, entelektüel yaratıcılık ve öğrenmedir. Örtülü bilgi genellikle kaydedilmemiştir, iletilmesi sözler ve paylaşılmış tecrübelerle olur. İşletme kültürü, örgütsel politikalar ve profesonel tecrübe örtülü bilgiye verilebilecek örneklerdendir. [1]

İşletmelerin amacı çalışanların örtülü bilgi varlığını organizasyonel düzeyde açık bilgi haline getirmektir. Böylelikle örgütsel değer yaratmak mümkün olmaktadır. Açık Bilgi (explicit knowledge); sistematik bir şekilde ifade edilebilen, ulaşılabilen ve aktarılabilen bilgidir. Bir başka deyişle açık bilgi kayda (yazıya) geçirilmiş bilgidir. [9] Açık bilginin bulunduğu yerlere örnek; kitaplar, veri tabanları ve kütüphaneler, patentler, politikalar ve prosedürler verilebilir. [2] İşletme boyutunda, işletmenin yazılı hale getirdiği ve kurumsal hafızasına aldığı tüm bilgiler açık bilgi olarak kabul edilebilir.

İşletmeler özellikle açık ve örtülü bilgiler arasındaki etkileşimler aracılığıyla yeni bilgi yaratılması süreçleriyle ilgilenirler. Bu iki tip bilgi arasındaki etkileşime, bilgi dönüşümü denilmektedir. [19]

Bilgi ile ilgili önemli bir diğer kavram (information assets) bilgi varlıklarıdır. Bilgi varlıkları bir işletmedeki "veri tabanları, veri dosyaları, sistem belgeleri, kullanıcı el kitapları, eğitim malzemeleri, işlemsel ve desteksel yöntemler, süreklilik planları, yedek anlaşmaları, arşivlenmiş bilgileri" içermektedir.[26] Bilgi varlıklarını ustalıkla kullanan şirketler fiziksel ve finansal varlıklarının getirilerini maksimize edebilmektedirler.

3. Bilgi Yönetimi ve İşletmeler Açısından Stratejik Önemi

Bilgi yönetimini konusunda altyapı oluşturan temel kavramları açıkladıktan sonra bilgi yönetimi konusuna açıklık kazandırabiliriz. Buna bağlamda bilgi yönetimi, ilk olarak, 1986 yılında Karl Wiig tarafından işletme literatürüne kazandırılmıştır. Bilgi yönetiminin işletmeler için gündem oluşturmaya başlaması ve uygulamada yaygınlaşması ise büyük ölçüde 1990'lı yılları bulmuştur. Bilgi yönetimi ile ilgili çok sayıda tanım bulunmaktadır. Tanımlardan birkaçına göz atacak olursak; bilgi yönetimi, örgütsel performansı arttırmak için bilgiyi eyleme dönüştürmeye yönelik bilinçli bir stratejidir.[27]

"Organizasyonlarda çalışanların sahip oldukları bilgi, deneyim ve uzmanlıkların, veri tabanlarının, kaydedilmiş bilgilerin, belgelerin, plan, politika ve prosedürlerin kısaca tüm bilgi kaynaklarının belirlenmesi, yönetilmesi, zenginleştirilmesi ve paylaşılmasına yönelik bütünleşik ve sistematik bir çabadır." [5] Bilgi yönetimi, başka bir tanımla ise "maddi olmayan varlıkların kullanılmasıyla gerçekleşen bir değer yaratma sanatı" [9] olarak ifade edilmektedir. Townley ise bilgi yönetimini, bir organizasyonun misyonunu gerçekleştirmek veya amacına ulaşmak ve aldığı kararları en etkili biçimde kullanmak için üretme ve paylaşma açısından bilgiyi kontrol altına alma faaliyeti şeklinde tanımlamaktadır. [21]

Bilgi yönetiminde, organizasyonel amaçlara ulaşmak için bilginin nasıl yaratılabileceği, elde edilebileceği, kullanılabileceği ve yönetilebileceği sistematik bir süreç içerisinde ele alınır.[23] Bilgi yönetimi bilginin verimli bir şekilde teknolojik uygulamalara uyarlanması, süreçlerin tanımlanması, modellenmesini ve organizasyonun amaçlan doğrultusunda bilginin kullanılması için yapılması gereken hareket planını içerir. [25] Örgütteki veri tabanından, web sitelerine, şirket çalışanlarından, iş ortaklarına her türlü bilgi kaynağını bilgi yönetiminin konusudur. Bu süreçte bilgi değer yaratacak bir üretim faktörü olarak kullanılır.

Bilgi yönetimi organizasyonlar için stratejik olarak ele alınması gereken bir konudur. Bilgi yönetimi stratejisi, kurumun rekabet stratejisinin de bir yansımasıdır. Müşteriler için nasıl değer yaratıldığı ve çalışanların bu değere katkısı, üretilen değerin ekonomik modeli nasıl desteklediği bilgi yönetim stratejileri ile açığa kavuşmaktadır. [22]

Bilgi yönetiminde örgütlerin "öğrenen örgüt" ve "bilen örgüt" anlayışında yönetilmesi gerekmektedir. Organizasyon çapında öğrenmeyi ve değişimi destekleyen ve geleneksel yönetim anlayışını değiştiren "bilgi yönetimi" yalnızca veri tabanları ve "network" lar oluşturarak kurulamaz. Bilgi teknolojileri yatırımı sadece bilgi yönetiminin teknolojik altyapısını oluşturabilir ancak bu bilgi yönetimine geçişi ifade etmez. Bilgiye dayalı yönetimin bir örgütsel kültür haline getirilmesi bilgi yönetiminin başarısı için önemli bir unsurdur. [5]

Bilgi yönetiminin işletmeler açısından çok sayıda yararı vardır. Bunlara kısaca göz atacak olursak;

- Organizasyonel adaptasyon ve esnekliği artırır,
- İnsan para yatırımında daha yüksek dönüşüm sağlar,
- Rekabet avantajını artırır, telif hakları için yasal koruma sağlar,
- Bilgi çağı yöneticilerinin, kurumsal amaçlarına ulaşmalarını kolaylaştırır, [23]
- Bireysel bilgileri kurumsal bilgi haline dönüştürür,
- Tasarruf ve verimlilik sağlar,
- İş ile ilgili yeni fırsatları görmeyi sağlayacak veriler sunar,
- Organizasyonlara piyasa şartlarına göre değişebilme ve öğrenme disiplinini kazandırır, kurum içinde bilgi akışı hızlanır,
- Hızlı düşünebilen ve değişebilen bir organizasyon oluşur,
- Sorunların tespiti ve çözümü hızlanır,
- Kağıttan muaf elektronik ortamda hızlı çalışma imkanı sunar,
- Organizasyondaki parlak fikirlere hızlı ulaşılır ve bu bilgilere sahip kişiler daha hızlı tespit edilir,
- Gerçek zamanlı raporlama sağlanır,
- Raporlar otomatik olarak oluşur ve bu raporlara her zaman her yerden ulaşılabilir, raporlar anlık verilere göre objektif olarak şekillenmiştir,
- Enformasyon her zaman tazedir,
- Online kütüphaneler oluşur, tüm standart işler otomatize edilir,
- Proje üretebilmek için zaman sağlanır, mal ve hizmet kalitesi artar,
- Organizasyonel bilgi, unutulmaz, kaybolmaz, yok olmaz,
- Kurum içinde bilgi akışı hızlanır. [15]

Etkin bilgi yönetiminin uygulamaları ile işletmeler çok büyük rakamlarda tasarruf etmektedirler. Rakamlara göz atacak olursak etkin bilgi yönetimin önemi ortaya çıkmaktadır. Örneğin; General Electric şirketi sadece satın alma departmanını extranete taşıyarak yıllık 5 milyar$ kırtasiye tasarrufu sağlamış, Oracle şirketi, iş modelini internete göre değiştirerek 2000 yılının ilk 9 ayında 1 Milyar$ kar sağlamış, Cisco şirketi kendi iş modelini intranet üzerine taşıyarak 1999'da 850 Milyon$ kar etmiş, Sun Microsystems 3,5 milyon$ satış eğitimlerinden kar, iş eğitim süresi olarak %80 tasarruf ve dokuman dağıtımından 25 milyon$ kar sağlamıştır. Bu başarının altında söz konusu şirketlerin "bilgi" ye sahip olma ve "bilgi Yönetimi"ndeki etkinlikleri yatmaktadır. [1]

Uzmanlardan Kalseth ve Cummings ise bilgi yönetiminin üç farklı yönüne işaret ederken ilk olarak bilgi yönetimi, daha başarılı ve yararlı bir kurumsal bilgi depolama yaklaşımı olarak kabul etmekte. İkinci yönü olarak strateji, politika ve uygulamalara yönelik aktivitelere ilişkin bilgi ile ilgilenmek, organizasyonun kapalı ve açık entelektüel değerleri ile elde ettiği başarı arasında doğru bir neden-sonuç ilişkisi kurmak olarak değerlendirmekte. Üçüncü yönüyle ise bilgi yönetimini doğru zamanda doğru insanlar için doğru bilgileri elde etme, dağıtma ve organizasyonun gelişmesi için bilgiyi uygun bir format içinde saklama stratejisi olarak kabul etmektedir. [14]

Bilgi yönetimi, sadece bir bilgi teknolojisi konusu olmaktan çok bir kurum kültürü sorunudur. Bu yönüyle işletmelerde ve toplumda bilgiye önem veren, bilgi çalışanını tanıyan, takdir eden, bilginin paylaşıldıkça büyüdüğünü ve değer kazandığını fark edebilen ve bilgiyi paylaşanları ve etkili kullananları ödüllendiren bir kültüre ihtiyaç vardır. [4]

4. Sonuç

Bilgi yönetimi organizasyonlar için stratejik olarak ele alınması gereken bir konudur. Bilgi yönetimi stratejisi, kurumun rekabet stratejsininin de bir yansımasıdır. Müşteriler için nasıl değer yaratıldığı ve çalışanların bu değere katkısı, üretilen değerin ekonomik modeli nasıl desteklediği bilgi yönetim stratejileri ile açığa kavuşmaktadır.[22]

Bilgi yönetiminde örgütlerin "öğrenen örgüt" ve "bilen örgüt" anlayışında yönetilmesi gerekmektedir. Organizasyon çapında öğrenmeyi ve değişimi destekleyen ve geleneksel yönetim anlayışını değiştiren "bilgi yönetimi" yalnızca veri tabanları ve "network"lar oluşturarak kurulamaz. Bilgi teknolojileri yatırımı sadece bilgi yönetiminin teknolojik altyapısını oluşturabilir ancak bu bilgi yönetimine geçişi ifade etmez. Bilgiye dayalı yönetimin bir örgütsel kültür haline getirilmesi bilgi yönetiminin başarısı için önemli bir unsurdur. [5]

Bilginin doğası gereği bugünün en gelişmiş bilgileri yarın önemimi kaybedebilmektedir. Bu nedenle bilgi yönetimi statik ve sınırlı bir süreç olarak değil işletmeler için stratejik öneme sahip bir konu olarak süreklilik içerisinde ele alınmalıdır.

Genel bir değerlendirme ile bilgi yönetimi rekabete direnen, yaptığı işlerden verim elde etmek isteyen organizasyonlar için günümüzün vazgeçilmez yönetim alanlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilginin örgütsel süreçlerde etkili kullanılması örgütlerin gelişmesini sağlamakta ve küreselleşen iş ortamında önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır.

5. Kaynaklar

[1] Akpınar A.T., "Entelektüel Sermaye Kavramı" **Kosgeb Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı:1 Kocaeli (2000), s. 57, Aktaran: Erkal Z, **Entelektüel Sermaye**, Derin Yayınları, İstanbul, s.4 (2006).

[2] Arıkboğa Ş., **Entellektüel Sermaye**, Derin Yayınları, İstanbul s.45, (2003).

[3] Awad, E. ve Ghaziri, H, **Knowledge Management,** Prentice Hall Publishing New Jersey,s.45, (2004).

[4] Barutçugil İ., **Bilgi Yönetimi**, Kariyer Yayınları, İstanbul s.16-57-60, (2002).

[5] Barutçugil İ., **Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi**, Kariyer Yayınları, İstanbul s.105-106, (2004).

[6] Çapar B., "Bir İletişim Sistemi Olarak Bilgi Yönetimi: Teorik Bir Yaklaşım", http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=677 , (28.12.2008).

[7] Davenport T.H., & Prusak L., **İş Dünyasında Bilgi Yönetimi,** Rota Yayınları, İstanbul, s. 22-24. (2002).

[8] Durna U., Demirel Y., "Bilgi Yönetiminde Bilgiyi Anlamak", **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,** Sayı: 30, s.129-156,Ocak-Haziran (2008).

[9]Erkal Z., **Entelektüel Sermaye**, Derin Yayınları, İstanbul, s.4-42 (2006).

[10] Erkan H., **Ekonomi Sosyolojisi**, 5. Baskı, Barıs Yayınları, İzmir, s. 244 , (2004).

[11] Gürak H., "Önce Bilgili İnsan - Ekonomik Büyüme ve Refahın Gerçek Kaynakları Olan: Üretken Bilgi (Teknoloji) ve Bilgili İnsan Üzerine", http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=280 (24.05.2008).

[12] J.C. Lang, Managerial Concerns in Knowledge Management, **Journal Of Knowledge Management**, 5, 1, 43-57, MCB University Press. Aktaran; A. Kulaklı, S. Birgün, a.g.m., s. 38, (2005).

[13] Kalkan V.D., Keskin H., Kobi'lerde Bilgi Yönetimi Süreci ve Araçları: Literatür Değerlendirmesi ve Bir Araştırma, **Ahmet Yesevi Üniversitesi, Bilig Dergisi**, Güz, Sayı 35, s.181, (2005).

[14] Kalseth, K. and Cummings S., "Knowledge management: development strategy or business strategy?" **Information Development**, 17 (3), 163-171., (2002).

[15] Karakaş M., "Bilgi Yönetim Sistemleri Sunumu", 2001, http://www.bilgiyonetimi.org/sunular/temelprensipler_dosyalar/frame.htm, (02.02.2009).

[16] Marchand, D., Competing With Intellectual Capital", in von Krogh, G., Roos, J. ve Kleine, D., (1998) (in) **Knowing Firms. Understanding, Managing and Measuring Knowledge**, Sage Publications, London, (in) Toften, K. and Olsen, S.O., (2003) Aktaran: Kulaklı A ., Birgün S, "Müşteri Merkezli Operasyonel Bilgi Yönetimi İçin Veri Yönetiminin Ölçülmesi", **İTÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt:2, Sayı:1, 37-48 Aralık İstanbul, s. 38, (2005).

[17] Microsoft'tan bilgi yönetimine vurgu," (2002).http://www.activefinans.com/activeline/sayi2/bilgi_yonetimi.html (28.12.2002).

[18] Nonaka I., **A Dynamic Theory Of Organizational Knowledge Creation,** Organization Science, 5, 1, February, 14-37, (1994). Aktaran; Kulaklı A., S. Birgün, a.g.m.,s. 38, (2005).

[19] Nonaka, I. ve Takeuchi H., **The Knowledge Creating Company**, Oxford University Press, New York, s. 61-73, (1995), Aktaran: Yücel R., "Bilgi Dönüşümleri ve Entelektüel Sermaye Açısından Önemi", **Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi** Sayı:7,s.13,http://www.akademikbakis.org/pdfs/7/bilgidonusumleri.pdf, (26.02.2009).

[20] Nonaka, I., "Bilgi Yaratan Şirket," **Bilgi Yönetimi** içinde (29-50). Ankara: Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası, s.30 (1999).

[21] Odabaş, H. "**Kurumsal Bilgi Yönetimi**" Türk Kütüphaneciliği 17 (4) 357-386,(2003).

[22] Öğüt A., **Bilgi Çağında Yönetim**, Nobel Yayınları, 2. Baskı, Ankara,s.9-118-121, (2003).

[23] Öztemel E., Arslankaya S., Etkin Bilgi Yönetimi Kriterleri, **Yöneylem Araştırması/ Endüstri Mühendisliği - XXIV Ulusal Kongresi**, Gaziantep - Adana, 15-18 Haziran,,s.1 (2004).

[24] Toften, K. ve Olsen, S.O., (2003). Export Market İnformation Use, Organizational Knowledge, And Firm Performance, A Conceptual Framework, **International Marketing Review,** 20, 1, 95-110. A. Kulaklı, S. Birgün, **a.g.m**., s. 38, (2005).

[25] Tutar H., **Yönetim Bilgi Sistemi**, Seçkin Yayınları, Ankara, s.35-65-66-67-72, (2006).

[26] Vali H., "BS 7799, bilgi varlıkları ve bu kimin işi?", Yıl: 13 Sayı: 93 Temmuz http://www.kalder.org.tr/page.asp?pageID=1244. (2012).

[27] Yağcı Y., Bilgi Eksenli Örgütlerde Entelektüel Sermayeye Bağlı Bilgi Yönetimi, **Balkan Ülkeleri Kütüphaneler Arası Bilgi-Belge Yönetimi ve İşbirliği Sempozyumu Sunumu**, 5 - 7 Haziran Edirne, (2008).

Türkiye'de Dünden Bugüne Bilişim Enstitüleri

Süreyya Gülnar[1], Bilgehan Arslan[2]

[1] Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara

[2] Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

sureyya.gulnar@gazi.edu.tr , bilgehan.arslan@gazi.edu.tr

Özet: Türkiye'de Dünden Bugüne Bilişim Enstitüleri başlığı altında aktarılmak istenen; Bilişim Enstitülerin akademi dünyasındaki yeridir. Bilişim; Bilginin otomasyona tabi tutulması ve teknoloji ile harmanlanmasıyla elde edilmiş sonuçlardır. Bilişim dünyası ise bilgisayar sistemlerinin insanların ihtiyaçlarına göre düzenlendiği bir platformdur. Bilişim, bu bilgi dünyası ile köprü kurar. Ayrıca, bilişim; günlük hayatımızda dâhil olmak üzere, gerçekleştirilen tüm faaliyetler için, eksikleri tamamlayan ve mevcudu hızlandıran bir yapıya sahiptir. Zaman ile yarıştığımız günümüz yaşantısında konu ne olursa olsun bize çözüm yaratabilen bilişim, gerek sosyal gerekse iş hayatımız için sürekli andığımız, vazgeçilmez bir kavram haline gelmiştir. Bilişim çağında, ülkelerin; büyüme, rekabet etme, istihdam sağlama, dünya ekonomisinde pay sahibi olmaları bilişim ve teknoloji alanın da sahip oldukları üstünlüğe bağlıdır. Bilim ve teknolojinin ülkeler üzerindeki, kalkınma ve verimlilik etkisi büyüktür. Tüm bu açıklamalar ışığında, Ülkemizde de, diğer alanlar ile ortak çalışacak bir kurum ihtiyacı doğmuştur. Varlığını uzun süredir devam ettirmekte olan Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler ve Eğitim Bilimleri gibi Enstitülerin yanında bilim, teknoloji ve sanat birikiminden yararlanarak, bir yanı bilişim teknolojisi olan, disiplinlerarası çalışmayı temel alan, lisansüstü eğitim vermek amacı ile Bilişim Enstitüleri kurulmuştur. İstanbul, Hacettepe, Gazi, İstanbul Teknik, Ortadoğu Teknik ve İstanbul Bilgi Üniversiteleri olmak üzere altı üniversitede bilişim teknolojileri alanında faaliyet gösteren, altı enstitü varlığını sürdürmektedir. Bu çalışma; bilişim enstitülerinin çalışma stratejileri, eğitim veren ana bilim dalları, gerçekleştirilen tez sayıları ve projeler hakkında genel bir referans-rapor niteliğindedir. Düzenlenen bu rapor literatür taraması şeklinde oluşturulmuş toplu bir kaynaktır. Bu araştırma aracılığıyla, Bilişim Enstitüleri daha fazla kesim tarafından bilinir kılınmaya çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bilişim Enstitüleri, Türkiye'de Bilişim, Enformatik, Bilişim

Abstract: Informatics (IT) is a subject which knowledge and technology unite with automation. IT builds bridges with the world using this information. It has a structure which is additionally accelerate out daily life and make whole complement or missing including all activities. While we compete with us in today IT can create solution whatever issues , we remember constantly for both social and business life's which has become an indispensable concept. In the information age, countries' growth, to compete, to provide employment, to have a share in the world economy and the information technology field that they have depends on the rule. Countries on science and technology, development and productivity effects are great. All these light of statements, need of an institution was born to work in partnership with other areas in our country. Istanbul, Hacettepe, Gazi, Istanbul Technical, Middle East Technical University and Istanbul Bilgi University, including six in the information technology in the field, has been in existence six institutes. This study is an analysis about informatics institute study strategies, providing education major disciplines, held a general reference-report about the number of thesis and project. This report is organized in the form of literature is a source of collective formed. Through this research, the Institute of Informatics has been tried to be made known by more people.

Keywords: Informatics Institute, Informatics, Informatics in Turkey, IT, Informatics Institute in Turkey.

1. Giriş

21. yüzyılın başında insanlığın odaklandığı kavramlardan biri " yenilikçilik " ve bütün yaşamı değiştirip dönüştüren yeni bir teknikbilimsel devrim olan "Bilişim devrimi" nin tam ortasındayız. İnsanoğlu geçmişindeki büyük kırılma noktalarını teknikbilimsel devrimler sonucunda yaşadığı köklü dönüşümlerle başarmıştır. İlk olarak tarım devrimi, tarım toplumunu daha sonra endüstri devrimi, endüstri toplumunu ve son olarak da bilişim devrimi yeni bir yaşam biçimi olan bilişim toplumunu ortaya çıkarmıştır.

Bilişim; bilimsel, toplumsal, sanatsal, ekonomik ve teknik bilgilerin bilgisayarda değerlendirilmesi, bölümlendirilmesi, saklanması, erişilebilmesi ve yayılması yöntemlerini konu edinen bilim dalı, enformatik, informatik olarak tanımlanmaktadır. Kullanıcıların bilgi gereksinimlerini karşılamak üzere belli bir amaca yönelik olarak geliştirilen yazılımlar ile bu yazılımların işletilmesini sağlayan donanımlar ve iletişim ağları bilişim uygulamasını ifade ederken, bilişim teknolojisi ise bilginin derlenmesi, edinimi, düzenlenmesi, işlenmesi, dağıtımına ilişkin tüm hizmetleri gerçekleştiren yazılım ve donanım uygulamalarıdır.

Bilişim teknolojilerini; bilgisayar teknolojileri ile tele-iletişim teknolojilerinin bir yakınsaması olarak tanımlamak mümkündür. Bilgi çağı olarak adlandırdığımız 21. yüzyılda bilişimden etkilenmeyen kişi, kurum veya meslek mevcut değildir. 20. yüzyılın başında yaşanan endüstri devriminin temel itici gücü olan enerji ve ulaşım teknolojileri bugün yerini bilişim teknolojilerine bırakmıştır. Bilişim teknolojileri, ekonomik gelişmenin olmazsa olmaz öğelerinden birisidir.

Bilişim teknolojilerinin kurumsal ve kişisel kullanımı incelendiğinde uygulamalarının daha farklı olduğu gözlemlenir. Bilişim teknolojilerinin kişisel kullanımı tablet kullanımı, akıllı telefon kullanımı gibi uygulamalar artık hepimiz tarafından bilinir durumdadır.

Bilişim teknolojilerinin kurumsal kullanımı ise oldukça kapsamlıdır. Bir kurumdaki tüm iş süreçleri ve kurumun yönetimi için gerekli tüm bilgiler bilgisayar ortamına taşınabilir ve bu ciddi anlamda bir verimlilik artışı sağlar. Kurum içinde finans ve muhasebe uygulamaları satış takip sistemleri proje yönetimi insan kaynakları takibi, müşteri ilişkileri yönetimi stok kontrol, üretim planlaması gibi birçok hayati uygulama bilgisayar ortamında gerçekleşmekte ve bilgisayar ağı üzerinden farklı noktalardan erişilerek kullanılabilmektedir.

Bilişim mesleklerinin çoğalması ile beraber bilişim toplumunda yeni bir sınıfın ortaya çıkmakta olduğu gözlemlenir. Bu sınıf; bilişim çalışanları olarak adlandırılır. Uluslararası çalışma örgütü (ILO) bilişim işçilerini : bilgi üreticiler, bilgi taşıyıcılar, bilgi işleyiciler ve altyapı insan gücü olarak 4 ana grupta inceler.

Yukarıda bahsi geçen konu başlıklarının ışığında; çalışmamıza konu olan Bilişim Enstitüleri ise, çok yönlü bir disiplin olarak, Yapay Zeka, Bilişsel Bilimler, Sağlık Bilimleri, Yönetim Bilimleri, Adli ve Güvenlik Bilimleri ve Bilgisayar Bilimleri gibi bir dizi farklı akademik disiplini içinde barındırır. Bilişim Enstitüleri, Matematik, Elektronik, Biyoloji, Dilbilim ve Psikoloji gibi diğer bazı disiplinlerden yararlanmakta ve onlara hizmet götürmektedir.

2. Bilişim Enstitüleri

Bilişimin uğraşı alanı, yukarıda adı geçen disiplinlerdeki sistemlerin içinde ve sistemler arasında bilgi akışını sağlıklı bir şekilde düzenlemektir. Bunun için de bilginin toplanması, sınıflanması, depolanması, işlenmesi, iletilmesi ve sunumu gibi fonksiyonları yerine getiren Bilgi ve İletişim Teknolojisi (BİT) tabanlı Bilgi Sistemleri kurulur. Bir meslek dalı olarak Bilişim, Bilgi Sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımı için gerekli profesyonel yeteneklerin kazandırılmasını hedeflemektedir. Ülkemizde gerek yaygın bilişim eğitimi, gerekse uygulama yazılımları konusunda büyük eksiklikler

bulunmaktadır. Bu alanlardaki eksiklikleri gidermek amacıyla kurulan Bilişim Enstitüleri, 21. Yüzyılda teknolojinin etkin kullanımı ile toplumlardan bireylere, tüm örgütsel düzeylerde gelişmeyi hedefler.

Ülkemizde şuanda toplam 6 Enstitü hizmet vermektedir. Bu enstitüler Gazi, Hacettepe ve İstanbul Teknik Üniversitelerinde Bilişim Enstitüsü, İstanbul ve Ortadoğu Teknik Üniversitelerinde Enformatik Enstitüsü ve İstanbul Bilgi Üniversitesinde Bilişim ve Teknoloji Hukuku Enstitüsü adıyla hizmet vermektedirler. Bu enstitülerin kuruluş tarihleri Tablo 1' de gösterilmektedir.

ORTADOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	GAZİ ÜNİVERSİTESİ	İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ
ENFORMATİK ENSTİTÜSÜ	ENFORMATİK ENSTİTÜSÜ	BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ	BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ	BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ	BİLİŞİM VE TEKNOLOJİ HUKUKU ENSTİTÜSÜ
1996	1997	2001	2003	2006	2010

Tablo 1. Bilişim Enstitülerinin kuruluş tarihleri

2.1.Bilişim Enstitülerinin Kuruluş Amaçları
Ülkemizde yer alan Bilişim Enstitülerinin kuruluş amaçları, vizyon ve misyonları incelendiğinde, aşağıdaki maddeler ile özetlenebilir:

1) Bilişim Enstitüsü insan gelişiminin tüm boyutlarında bilgi teknolojileri uygulamalarına yönelik lisansüstü düzeyde eğitim ve araştırma yapan bir birimdir. Bilişim Enstitüsü'nün görevi, bilgi teknolojilerinin tüm uygulama alanlarında araştırma ve eğitimi teşvik edecek disiplinler arası bir platform oluşturmaktır.

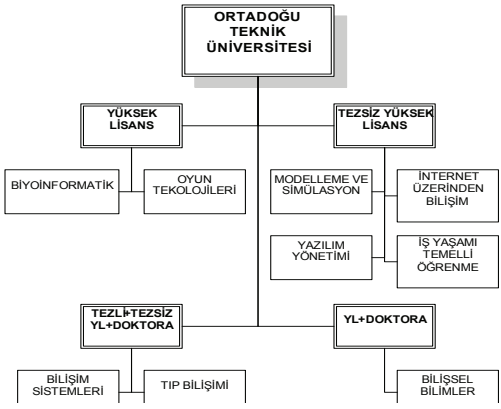
2) Evrensel değerler ışığında; bilim, teknoloji ve sanat birikiminden yararlanarak Ülkemizin geleceği için bilişim teknolojisi tabanında yükselen lisansüstü eğitimlerle üstün nitelikli bireyler yetiştirmeyi araştırma eğitim ve hizmet alanlarındaki üretimi toplumun yararına sunmaktır.

3) Bilişim teknolojisini kullanan mesleklerde işgücü kalitesini yükseltmektir.

4) Disiplinler arası verilen eğitim - öğretimin bir ayağı olan bireysel nitelikli bilişim teknolojisinin ulusal ve evrensel kalkınmaya fark edilir katkılar getirmesini sağlamaktır.

5) Bilişim Enstitüsü, yerel, ulusal ve küresel ölçeklerde yaratıcı uygulamaların geliştirilmesine imkân verecek yüksek kalitede hizmetler, sürekli güncellenen donanım ve yazılım kaynakları ve zengin bir entelektüel ortam sunar.

6) Nitelikli, etik değerlere bağlı, araştırmacı ve sorgulayıcı kişiliğe sahip, bilimsel araştırma ve uygulama yapmak isteyenlere, bilişim teknolojilerine dayalı örgün ve uzaktan eğitim programlarıyla lisansüstü eğitim fırsatları sunan bir kurum olmaktır.



Şekil 1. ODTÜ Enformatik Enstitüsü Ana Bilim Dalları

2.2. Bilişim Enstitüleri Anabilim Dalları
Buraya kadar olan açıklamalar bize, Bilişim Enstitülerinin konu yelpazesinin hukuktan-işletmeye, işletmeden-biyolojiye, biyolojiden-coğrafyaya coğrafyadan-eğitime, eğitimden-inşaata olmak üzere oldukça geniş olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda bu başlık altında, Üniversiteler bünyesinde hizmet veren Bilişim Enstitülerinin ana bilim dalları şekiller ile belirtilmiş. Şekiller oluşturulurken; hizmet veren anabilim dallarının eğitim biçimleri Tezli Yüksek Lisans, Tezsiz Yüksek Lisans,

Uzaktan Eğitim ve Doktora programları olmak üzere sınıflandırılmış ve her bir anabilim dalı amaçlarıyla beraber incelenmeye çalışılmıştır.

1) Modelleme ve Simülasyon: MODSIM eğitim programı modelleme ve simülasyon yeteneklerini geliştirmek ve entegre etmek ile birlikte, bu yeteneklerin görsel ortamlara uygulanması amacıyla tasarlanmıştır. Programın amaçları: modelleme ve simülasyon alanında disiplinlerarası araştırma yapmaya teşvik etmek ve desteklemek, savunma sanayi, özel ve kamu sektörlerindeki modelleme ve simülasyon gereksinimlerini karşılamaktır. Karar Modelleri ve Görsel Mekan olmak üzere iki temel çalışma alanı bulunmaktadır.

2) Internet Üzerinden Bilisim Yüksek Lisans Programı (ION): İnternet Üzerinden Bilişim (ION) Yüksek Lisans programı, Bilişim Sistemleri Yüksek Lisans programı ile benzer içerikte olup uzaktan eğitim amacı ile hazırlanmıştır. Dersler sınıf ortamından bağımsız olarak yürütülmekte ve katılım sadece İnternet üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu yüzden düzenli kampüs saatlerinde derslere katılamayan ve yüksek lisans eğitimlerini kendi hazırladıkları programa göre devam ettirmek isteyen öğrencilere esnek bir alternatif sağlamaktadır. İnternet Üzerinden Bilişim programının disiplinlerarası doğası farklı birikimlere sahip öğrencilerin programdan çeşitli sekilerde faydalanmasına olanak sağlamaktadır. Zorunlu dersler Bilişim Sistemleri, Veritabanı Kavramları, Bilgisayar Ağı, Yazılım Mühendisliğinin temel alanlarını kapsamaktadır. Yönetim alanının bir parçası olarak sunulan dersler bilişim teknolojileri yönetimine ağırlık sağlamakta iken teknik alan bilişim teknolojilerinin gelişim seviyesini anlamada gerekli temel teknik yapıyı vurgulamaktadır.

3) Yazılım Yönetimi: Yazılım Yönetimi, Türkiye'de yazılım alan bilgisine yönelik olarak oluşturulan bir programdır. Programın amaçları; Türkiye'de yazılım uygulamalarının gelişimine öncülük etmek, yazılım sistemlerinin yönetimi ve oluşturulması için gerekli olan prensipleri, süreçleri, yöntemleri ve teknikleri yaymak ve bu alanda öncü uzmanlar ve bilim insanları yetiştirmektir. Programın ana hedef kitlesi yazılım alanındaki uzmanlardır. Programa katılan öğrenciler, yazılım geliştirme süreçlerini ve tekniklerini sistematik olarak tanımlayarak kullanabilme yeteneğini kazanacaklardır. Program kapsamındaki derslerde öğrencilerin gerçeğe uygun takım projelerine katılarak edindikleri bilgi ve tecrübeleri kullanmaları sağlanmaktadır. Programdan mezun olan öğrenciler yazılım sistemlerini alan, geliştiren ve bakımını yapan organizasyonlarda profesyonel düzeyde kariyer yapma imkânına sahip olmaktadır.

4) İş Yaşamı Temelli Öğrenme: İş Yaşamı Temelli Öğrenme (Work Based Learning Studies/WBLS) iş yeri odaklı bir proje yapılmasını gerektiren tezsiz yüksek lisans programıdır. Bu program ODTÜ ve Middlesex Üniversitesi'nin ortak olarak yürüttüğü ve çift diploma veren bir programdır. İş Yaşamı Temelli Öğrenme bireylerin ihtiyaçlarına göre geliştirilmiş ve her bireyin yaşamında edindiği her türlü bilginin akademik ortamda tanınabilmesini sağlayan yepyeni bir eğitim modelidir. Program, kişinin şimdi ne bildiği ve bilgi edinme konusunda nereye kadar gitmek istediğiyle başlar. İş yaşamında edinilen deneyimlerin, bilgi ve becerilerin üniversite tarafından tanınması, değerlendirilmesi ve akredite edilmesine dayanır. Öğrencinin tercih ettiği alanda uzmanlaşmasını sağlar. Bu anlamda, öğrenci merkezlidir. Öğrencinin o güne dek edindiği deneyim, bilgi ve becerileri doğrultusunda hedefleri, çalıştığı kurumda gerçekleştirmek istediği değişim ve üniversitenin yönlendiriciliğinde edineceği akademik bilgilere göre oluşturacağı, bireyselleştirilmiş programlarla yürütülür. İş Yaşamı Temelli Öğrenme programı, YÖK tarafından tanınan ve İngiltere Yüksek Öğrenim Standartlarına uygunluğu British QAA (Quality Assurance Agency) tarafından onaylanmış, Middlesex Üniversitesi'yle (İngiltere) ortak yürütülen bir yüksek lisans programıdır.

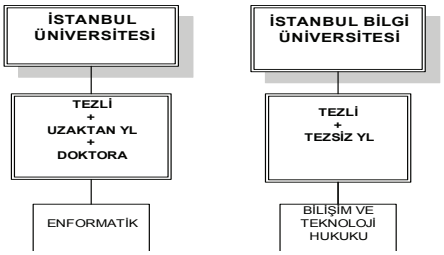
5) Biyoinformatik: Biyolojinin çeşitli dallarını ama özellikle moleküler biyoloji ile bilgisayar teknolojisini ve bununla ilişkili veri işleme aygıtlarını bünyesinde barındıran bilimsel disiplindir. Bir diğer tanımla, karmaşık biyolojik verilerin derlenmesi ve analiz edilmesi bilimidir. 60'larda başlayan bilgisayar uygulamalarının biyolojide kullanılması girişimi, her iki alandaki teknolojik gelişime paralel olarak hızla ilerlemiş ve böylelikle ortaya çıkan Biyoinformatik dalı bugün en popüler akademik ve endüstriyel sektörlerin başına geçmiştir. Bilgisayarların moleküler biyolojide kullanımı üç boyutlu moleküler yapıların grafik temsili, moleküler dizilimler ve üç boyutlu moleküler yapı veritabanları oluşturulması ile başlamıştır. Kısa sürede çok yüksek miktarlarda veri üreten, endüstri düzeyinde gen ekspresyonu, protein-protein ilişkisi, biyolojik olarak aktif molekül araştırmaları, bakteri, maya, hayvan ve insan genom projeleri gibi biyolojik deneylerin doğurduğu talep sonucunda, bu alandaki bilişim uygulamaları neredeyse takip edilemez bir hızda gelişmiştir. Biyoinformatik genel olarak biyolojik problemlerin çözümünde bilişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanabilir.

6) Bilgisayar Animasyonu ve Oyun Teknolojileri: Öğrencilerin kariyer yapmak istedikleri estetik esaslara dayanan, bilgisayar animasyonu ve bilgisayar oyunu tasarımı ve geliştirilmesi üzerine olan yüksek lisans programıdır. Özellikle medya, sinema ve oyun sektörlerinin ihtiyaç duyduğu insan kaynaklarını sağlamak üzere bilgisayar animasyonuna odaklanmıştır. Bilgisayar Animasyonu ve Oyun Teknolojileri Tezsiz Yüksek Lisans Programı'nda nesnelerin üç boyutlu modellerinin ve gerçekçi aydınlatma modellerinin kullanılarak sahnelerin oluşturulduğu, bilgisayarla yapılan animasyon eğitim ve öğretimi; bilgisayar oyunları oluşturabilmek için gerekli araçların ve teknolojilerin eğitim ve öğretimi verilecektir. Bu programda öğrenciler temel tasarım kavramlarının karşılaştırılmasını, renk teorisi ve yüzeyle ışık etkileşimleri yönünden insan algısının duyarlılığını keşfedeceklerdir. Etkileşim tasarımı, nesnelerin modellenmesi, kamera kontrolü, grafik animasyon için karakter donanımı, parçacık kullanımı ve yüzey teknikleri gibi kavramları öğrenciler detaylarıyla öğreneceklerdir. Öğrenciler öğrendikleri bu algılama ve teknik yetenekleri uygulayarak gölgelendirmeler, dokular, karakterler, 3B sahneler ve 3B grafik animasyonları oluşturabilecekler, sahne içinde yer alan yaratıklara yapay zekâ uygulamalarıyla davranış kazandıracak ve öğrendiklerini ya kısa metrajlı animasyon filmi yaparak ya da bilgisayar oyunu geliştirerek kullanacaklardır.

7) Bilişsel Bilimler: Bilişsel Bilimler, zihni disiplinlerarası bir bakış açısından inceleyen bir bilim dalıdır. Tüm dünyadaki üniversitelerde bu alana katkıda bulunan ana disiplinler: Bilgisayar bilimi, psikoloji, dilbilim, felsefe ve sinirbilimdir. Kökenleri, "representation" ve "computational procedure"lere dayalı zihin teorilerinin geliştirildiği 50'lerin ortalarına dayanır. Bu alan yapay zeka, bilgisayar bilimi, felsefe, psikoloji, dilbilim, sinirbilim, eğitim ve antropoloji gibi alanları kapsar. Dersler ve bu alanda yazılan tezler de benzer şekilde çeşitlilik gösterir. Şu anda bölümün araştırma alanları, çocuk gelişimi üzerine deneyler, dil edinimi, problem çözme gibi konulardır.

8) Bilişim Sistemleri: Farklı yöntemler ile toplanan ve oluşturulan büyük miktardaki verinin, organizasyonlar için yararlı bilgi ve bilgi birikimine etkin dönüşümü gerekmektedir. Bir bilişim sistemi, karar vermeyi ve kontrolü desteklemek için, veriyi bilgiye ve bilgi birikimine dönüştüren bir dizi metot ve uygulamalardan meydana gelmektedir. Böyle sistemler ayrıca bilgiyi saklayıp, organizasyon içindeki veya dışındaki ilgili varlıklara dağıtabilir. Bilişim Sistemleri çalışma alanı, bu sistemlerin analizi ve tasarımı ile ilgilidir. Bu nedenle bilişim sistemleri, bilgi sisteminin teknoloji ve yönetim çalışmasını belirli bir alanda birleştiren disiplinler arası bir alandır. Bilişim Sistemleri Bölümü'nün ana amacı, toplumun

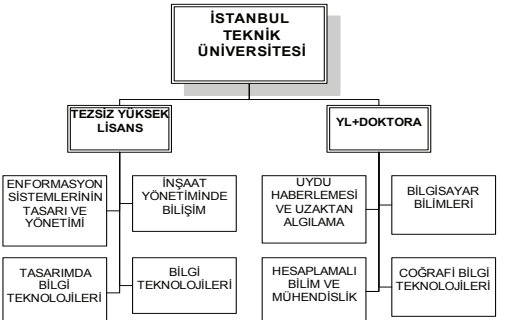
koşullarını iyileştirmek için bilişim sistemlerinin kullanımını teşvik etmek, bilimsel ve teknolojik gelişmelere katkıda bulunmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için bölüm, bilim adamı yaratmak ve endüstri, kamu ve özel sektörün disiplinler arası mezun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla farklı disiplinlerden üniversite mezunlarını yetiştirir.



Şekil 2. İstanbul Üniversitesi Enformatik ve İstanbul Bilgi Üniversitesi Bilişim ve Teknoloji Hukuku Enstitüsü Ana Bilim Dalları

9) Enformatik: Ülkemizde gerek yaygın bilişim eğitimi, gerekse uygulama yazılımları konusunda büyük eksiklikler bulunmaktadır. Bu alanlardaki eksiklikleri gidermek amacıyla yaygın bilgisayar eğitimi ile ilgili derslerin verilmesini temin ve koordine etmek amacıyla, rektörlüklere bağlı disiplinlerarası destek bölümü olarak, Enformatik Bölümü, İstanbul Üniversitesinde çalışmalarını sürdürmektedir.

10) Bilişim ve Teknoloji Hukuku: Bilişim ve Teknoloji Hukuku Yüksek Lisans Programı, Türkiye'nin alanında ilk ve tek Enstitüsü olan İstanbul Bilgi Üniversitesi Bilişim ve Teknoloji Hukuku Enstitüsünün lisansüstü programlarından ilkidir. Program, bilişim ve teknoloji hukukunun hem teknik hem de hukuksal taraflarının yansıtıldığı iki temel esas üzerine oturtulmuştur. Teknik ve hukuki bilgi teorik ve uygulamalı esasları ile aktarılacaktır. Bilişim ve Teknoloji Hukuku Yüksek Lisans Programı bilişim ve teknoloji hukukuna ilgi duyan ve bu alanda uzmanlaşmak isteyen herkese açıktır. Öğrenci profili olarak hukukçular, bilişimciler, sağlık profesyonelleri, ekonomistler, mühendisler başta olmak üzere bilişim ve teknoloji hukuku konusunda spesifik uzmanlığa ve bilgiye ihtiyaç duyan herkese program açıktır. Hukuk fakültesi mezunu olmayan kişiler de programa kabul edilebilmektedir. Ancak, hukuk fakültesi mezunu olmayan öğrencilere program bitiminde LL.M. (Bilişim Hukuku Uzmanı) derecesi yerine MA derecesi verilir.



Şekil 3. İstanbul Teknik Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Ana Bilim Dalları

11) Enformasyon Sistemleri Tasarımı ve Yönetimi: Enformasyon Teknolojileri, muhasebe ve işletme gibi iş disiplinlerini hesaplama yöntemleri ile birleştirmektedir. Bu bölüm, teorik ve pratik temelleri sağlayan enformasyon teknolojileri alanlarında profesyonel uygulamalar konusunda öğrencileri yetiştirmeyi amaç edinmektedir ve öğrencilerin enformasyon teknolojileri alanındaki gelişmeleri takip edebilmeleri için dersler düzenler, öğrencileri liderlik, grup çalışması ve hayat boyu öğrenim için hazırlar. Bu program, kamu ve özel sektörde bilgi teknolojileri ile ilgili sistemlerin analiz, tasarım ve uygulamalarında görev alacak ve bu konularda kariyer planı olan kişiler için tasarlanmıştır. Yönetim ve bilgisayar konularına meraklı olan kişiler bu bölüm için ideal adaylardır. İçerisinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgiye ulaşılması, bilginin sınıflandırılması ve değerlendirilmesi büyük önem kazanmaktadır. Bu program işletme bilgisiyle donatılmış bir yazılım mühendisliği olarak düşünülebilir. Amaç; öğrencilerin bilişim teknolojileri kavramlarını öğrenmelerini ve bu sektördeki her türlü gelişmeyi bağımsız olarak

takip edebilmelerini sağlamak ve bunlar ile problem çözme kabiliyetlerini geliştirmektir.

12) İnşaat Yönetiminde Bilişim: Programın amacı, İnşaat Yönetimi ve bu alanda kullanılan bilişim teknolojileri konularında kuramsal ve uygulamayı içeren yaklaşımları bütüncül bir anlayışla sunmak ve özel sektörle işbirliğine dayalı eğitimde mükemmeliyet merkezi oluşturmaktır. Programda, sektördeki ve ilgili bilim alanlarındaki gelişmelerin sürekliliği ve hızı dikkate alınarak, katılımcıların bilgiye ulaşabilme, bilgilerini arttırabilme ve bu bilgileri sürekli derinleştirebilmelerine yönelik bir yaklaşım izlenmesi temel hedef olarak alınmıştır. İnşaat Yönetiminde Bilişim Tezsiz Yüksek Lisans Programı, YÖK'ün gereklerine uymakta ve uluslararası standartlarda, yönetim ve bilişim bilgi alanlarındaki bir yüksek lisans eğitimini, inşaat sektörünün yönetici kademelerine sunmayı amaçlamaktadır.

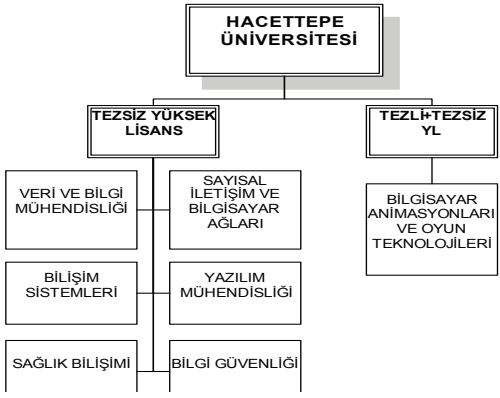
13) Bilgi Teknolojileri: Bilgi Teknolojileri alanında çalışmak isteyenler, kariyerini yükseltmek isteyenler, Bilgi Teknolojileri alanında çalışan ve kendisini geliştirmek isteyenler, çalışırken yüksek lisans eğitimi görmek isteyenler için kurulmuş tezsiz yüksek lisans programdır.

14) Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik: Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik (HBM), uygulamalı matematik, bilgisayar bilimleri ve bunun yanında bilimsel ve mühendislik uygulamalarını birleştiren ve sürekli gelişim içinde olan bir araştırma alanıdır. Çalışma alanını, Şekil 4'de gösterildiği gibi modellemek mümkündür.



Şekil 4. Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik

15) Coğrafi Bilgi Teknolojileri: Dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik mekâna/konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekânsal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntem bütünüdür. CBS uygulamaları, Kent Bilgi Sistemi, Orman Bilgi Sistemi, Karayolları Bilgi Sistemi, Arazi Bilgi Sistemi, Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi, Lojistik Bilgi Sistemi, İç Güvenlik Bilgi Sistemi, Araç İzleme Bilgi Sistemi, Trafik Bilgi Sistemi, Kampüs Bilgi Sistemi, Deprem Bilgi Sistemi, Harita Bilgi Sistemi, vb. şekilde adlandırılırlar. Coğrafi Bilgi Sistemi, coğrafya, haritacılık ve bilgisayar bilimleri ile ilgili bir teknoloji olup Coğrafi Veri Altyapısı bileşenlerinden Bilgi Teknolojileri kapsamında yer alır.



Şekil 6. Hacettepe Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Ana Bilim Dalları

16) Veri ve Bilgi Mühendisliği: Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinin erişim ve kullanımının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte Bilgi Toplumu'na hızlı bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bu toplumsal dönüşümün temelinde veri ve bilgi (data/information-driven) bulunmaktadır. Veri ve Bilgi Mühendisliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı, mühendislik teknik ve metodolojileri kullanılmak sureti-

yle verinin bilgi sistemlerinde kullanıma hazır hale getirilmesi, bilgiyi etkin olarak kullanabilecek bilişim sistemleri oluşturulmasına yönelik analiz, tasarım, geliştirme, test ve değerlendirme yapılabilmesi ve bilişim sistemlerinin farklı alanlarda uygulanmasına yönelik teorik ve pratik bilgi birikimine sahip uzmanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Program, veri ve bilgi mühendisliğine doğrudan ve sistematik olarak odaklanmaktadır. Veri ve Bilgi Mühendisliği Yüksek Lisans Programı sektörün eleman açığını kapatmaya yönelik olarak analitik düşünebilen, geniş bilgi birikimine sahip, bilişim sistemlerini çözümleyebilen, tasarlayabilen ve geliştirebilen uzmanlar yetiştirmeyi hedefler.

17) Sağlık Bilişimi: Bilginin ve teknolojinin en yoğun kullanıldığı alanların başında sağlık bilimleri ve tıp gelmektedir. Kullanılan ölçüm ve görüntüleme yöntemleri, test, analiz ve izleme cihazları hızla gelişmekte ve çoğalmakta, bunun sonucunda tıp bilgisi gün geçtikçe zenginleşmekte ve hastalar için toplanan tıbbi veri ve bilgi miktarı da büyük bir hızla artmaktadır. Tıpta yürütülen bilimsel çalışmaların fazlalığı ve bu literatürün pratiğe uygulanmasındaki güçlükler ve gecikmelerin aşılmasında yararlı bir yöntem olarak bilişim teknolojilerinin önemi kaçınılmazdır. Sağlık bilişimi, bu bilgi ve verilerin oluşturulması, işlenmesi, biçimlendirilmesi, paylaşılması ve sonuçta hastaların bakımlarının ve tedavilerinin belirlenmesi, seçilmesi ve geliştirilmesini hedef alır. Bilimsel alanların tümünde üretilen bilgilerin, araştırmalarda ulaşılan sonuçların, insan sağlığı boyutuyla olduğu kadar, diğer alanlara dönük değerlendirme ve sentezi de sağlık bilişiminin her zaman gündeminde olmuştur. Bu gündem zenginleşerek disiplinlerarası bütünleştirici yaklaşımlara daha çok gereksinim gösterir. Bu gereksinim göz önünde bulundurulduğunda, sağlık bilişimi alanında Türkiye'nin aşması gereken en önemli adımlardan biri bu alanda insan gücü yetiştirmektir. Sağlık bilişimine ilişkin konularda ülke önceliklerine yönelik olarak eğitim ve araştırmanın kurumlaştığı bir yapı ortaya çıkarmak çok önemlidir. Sağlık bilişimi tezsiz yüksek lisans eğitim programı ile sağlık sektörünün çeşitli kesimlerinde görev alan sağlık ya da teknik kökenli meslek sahiplerine bilişim teknolojileri ve ilgili öteki alanlara ilişkin gelişme ve yöntemleri aktaran ilgili ortamlardaki uygulamalara yönelik uzmanlık kazandıran mesleki bir yenilenme eğitiminin düzenlenmesi amaçlanmıştır. Eğitim programı tanımlanırken disiplinlerarası işbirliğini ve etkileşimi geliştirecek, uygulama ortamının gereksinimlerine çözüm bulacak bir yaklaşım benimsenmiştir.

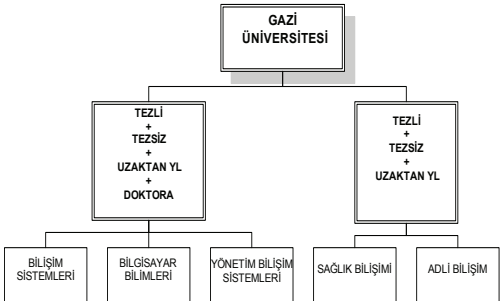
18) Bilgi Güvenliği: Bilgilerinin sayısallaştırılması etkin hizmetler için yadsınamayan ciddi bir hamledir. Bilgi teknolojilerin hızlı bir şekilde yaygınlaşmasıyla bilgi teknolojilerini kullanarak yapılan elektronik saldırılarda artmaktadır. Sayısal bilgilerin gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik riskleri arttığında bilgi güvenliği zedelenmektedir. Önlemlerin alınması, risklerin saptanıp indirgenmesi bilgi güvenliği için zorunlu hale gelmiştir. Bilgilerin izinsiz kullanımını, izinsiz erişimini, ifşa edilmesini, yok edilmesini, hasar verilmesini, değiştirilmesini önlemek için yapılan tüm koruma çabaları bilgi güvenliği başlığı altında toplanır. Bilgi güvenliğinde amaç doğrudan erişimleri engellemektir. Bilgi güvenliğinin temelini ağlar ve telekomünikasyon bağlantıları, uygulamalar, sunucu ve çalışma alanı ağları gibi teknik-organizasyonel alanlarda alınacak tedbirler oluşturur. Bilgi güvenliği süreçlerinin ülkelerin kendi denetiminde olması esastır. Bilgi Güvenliği Programı, mühendislik teknik ve metodolojileri kullanılmak suretiyle bilginin güvenliğini sağlamak için gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik kavramlarına yönelik analiz, tasarım, geliştirme, test ve değerlendirme yapılabilmesi için gerekli bilgi birikimine sahip uzmanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir.

19) Eğitimde Bilişim Teknolojileri: Günümüzde hem bilgi kapsamı, hem de teknolojik gelişmeler büyük bir hızla değişmekte ve

yayılmaktadır. Bu oluşumlar, doğal olarak öğrenme-öğretme biçimlerini etkilemektedir. Öğretim materyallerinin hazırlanmasından sunuş ve değerlendirme sürecine kadar teknolojinin, özellikle bilişim teknolojilerinin vazgeçilmezliği eğitimcileri yeni kuramlar ve uygulama yollarının arayışına yönlendirmiş ve yeni bilim dalları oluşturulmaya başlanmıştır. Çoklu-ortam teknolojileri ve web teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte bu durum daha da gelişmiş ve giderek önem kazanmıştır. Ayrıca, Türkiye, ilk ve orta dereceli okullarında bilgisayar ve internete dayalı eğitimin uygulanması açısından büyük bir hedef belirlemiştir. Öte yandan Yüksek Öğretim Kurumu üniversitelerde internete dayalı eğitim konusunda yayınladığı bir yönetmelikle de bu konuda önemli adımlardan birini atmıştır. Özel sektör ise eğitimde içerik sağlama ve bu içeriğin bilgisayar ve internet ortamlarında gösterimi konusunda büyük yatırımlara girmektedir. Gerek Dünyada gerekse Türkiye'de gitgide önemini artıran çoklu ortam ve uzaktan eğitim alanında yetişmiş insan gücüne gereksinim kendini hissettirmektedir. Tüm bu nedenler göz önünde bulundurularak, Eğitimde Bilişim Teknolojileri adı altında ki program açılmıştır.

20) Sayısal İletişim ve Bilgisayar Ağları: Sayısal iletişim endüstrisi, özellikle İnternet ve gezgin iletişimin yaygınlaşması nedeniyle hızla gelişmektedir. Bu gelişmeler, sayısal sinyal işleme maliyetinin düşmesi ve sayısal iletişim teknolojilerinin hızlı gelişmesi sonucunda ortaya çıkan yeni yöntemler ve uygulamalarla desteklenmektedir. Öte yandan, iletişim ve bilişim sektöründeki hızlı gelişmeler nedeniyle, bu sektörde çalışan mühendislerin üniversite eğitimi sırasında edinmiş oldukları birikimler yetersiz kalabilmektedir. Bu programın amacı, sayısal iletişim; sayısal sinyal işleme; İnternet teknolojileri; bilgisayar ağları; askeri iletişim sistemleri; profesyonel gezgin radyo sistemleri, sayısal radyo ve TV yayıncılığı ve benzeri konularda endüstriyel ve akademik kuruluşlarda çalışan mühendislerin bilgi ve deneyimlerini artırmalarına katkıda bulunmaktır.

21) Yazılım Mühendisliği: Yazılım ürününün soyut, değişebilir ve insan-duyarlı doğası, yazılım geliştirmenin bir mühendislik olarak algılanarak yönetilmesini zorlaştırmaktadır. Sistematik, disiplinli ve ölçülebilir mühendislik etkinliklerinin doğru düzgün uygulanamadığı ortamlarda geliştirilen yazılım ürünleri sıklıkla kalite gözetilmeden teslim edilmekte ve müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Teslimat sonrası bakım maliyeti, geliştirme maliyetini, katlarca aşmakta; bakım aşaması yüklenici tarafta yazılımın idame ettirilmesine ilişkin zorluklar yaratırken satınalan tarafta yükleniciye sürekli ve seçeneksiz olarak bağımlı olma durumunu yaratmaktadır. Yazılım Mühendisliği, Bilgisayar Mühendisliği disiplininin donanım-yazılım-veri içeren sistemler geliştirilmesini destekleyen alt alanlarından biridir ve veriyi işleyen, kalıcı olarak saklayan ve geri çağıran Bilişim Sistemleri'nin geliştirilmesinde ve bakımında önemli rol oynamaktadır. Bu tür sistemler sağlıktan bankacılığa günlük hayatın pek çok alanını desteklemek üzere kullanılmaktadır. Yazılım Mühendisliği yüksek lisans programı ile bu alandaki boşluğun kapatılmasına katkıda bulunmak amaçlanmaktadır.



Şekil 7. Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Ana Bilim Dalları

22) Bilgisayar Bilimleri: Bilgisayar Bilimleri, bilgi çağının en stratejik alanlarından biridir. Alt konuları arasında yer alan Yazılım, Bilgisayar Donanımı ve Mimarisi, Veri İletişimi, Yapay Us ve Akıllı Sistemler, Çoğul Ortam Sistemleri, Grafik vs. konular; küreselleşen

ekonomide oldukça yüksek katma değere sahip oldukları için ekonomik açıdan bilgisayar bilimlerinin önemini ortaya çıkarır. Ayrıca, diğer mühendislik dallarına kıyasla yenidir ve kuramsal açıdan ilginç, zor ve önemli problemleri içerdiğinden dolayı akademik açıdan da oldukça revaçta bir bölümdür. Mezunlarına duyulan gereksinimin giderek artması dolayısıyla eğitim açısından da büyük bir öneme sahiptir. Yalnız ülkemizde değil bütün dünyada bilgisayar mühendisliği ve bilimleri mezunlarına duyulan gereksinim gün geçtikçe daha da artmaktadır. Bu alanda yetişmiş insan gücünü akıllıca organize edebilen ülkeler yazılım, akıllı sistemler gibi alanlarda dünya ölçeğinde önemli başarılar sağlamaktadırlar. Bu programın amacı, Bilgisayar Mühendisliği ve Bilimleri alanında uluslararası düzeyde yüksek lisans ve doktora eğitimi verilmesi için gerekli ortamın oluşturulmasıdır.

23) Yönetim Bilişim Sistemleri: Yönetim Bilişim Sistemleri bir insan, teknoloji ve organizasyon bilimidir. Bilişim sistemlerinin teknik ve işletme fonksiyonlarının yönetimsel bakış açılarını birbirine bağlayan konuları kapsamaktadır. Bir amaca hizmet etmeyen bilgi faydasızdır. Yönetim Bilişim Sistemleri bilginin, işletme faaliyetlerinin daha iyi hale getirilebilmesi için nasıl kullanılabileceğini göstermektedir. Yönetim Bilişim Sistemleri hem iş süreçlerine hem de bilgi ve iletişim teknolojilerine odaklanan tek uzmanlık alanıdır. Bu alanda elde edilen beceriler muhasebe, finans, pazarlama gibi işletme fonksiyonlarında teknolojik gelişmeleri açıklamaya yardımcı olan yaratıcı çözümler geliştirmeyi, bu çözümleri geliştirecek ekipleri kurmayı ve yönetmeyi, iş gereksinimlerini anlamaya teknolojik bir perspektiften bakmayı sağlayan, iş uygulamalarında son derece rağbet gören uzmanlıkları içermektedir. Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim dalından mezun olanlar iş analisti, iş geliştirme uzmanı, iş zekâsı analisti, veri tabanı yöneticisi, veri tabanı analisti, bilişim sistemleri yöneticisi, bilişim teknolojileri danışmanı, bilişim teknolojileri geliştirme proje yöneticisi, ağ yöneticisi, sistem analisti, sistem geliştirici, teknik destek uzmanı, web geliştirici gibi pozisyonlarda son derece cazip olanaklara sahip işlerde çalışabilmektedirler.

24) Adli Bilişim: Adli Bilişim Eğitim Programının amacı, halen önemli düzeyde uzman/bilirkişi ihtiyacı bulunan bu alanda nitelikli eleman yetiştirmek ve aynı zamanda ülkemizde çok yeni sayılabilecek disiplinlerarası bir bilim dalında akademik kariyerlerini sürdürmek amacında olan genç akademisyenlere yol açmaktır. Adli bilişim; suçluların bilgisayar ve bilişim teknolojileri kullanarak yapmış oldukları suçların, suçlunun şüpheli olduğu süreçten başlayarak olay yerinin analiz edilmesi, gerekli işlemler yapılarak verilerin toplanması, bu verilerin incelenmesi, varsa eğer suç ile ilgili gerekli ilişkilendirmeler yapılarak sonuçların düzenli bir raporlama neticesinde adli makamlara sunulmasına ve bilişim teknolojilerine ilişkin güvenliğin sağlanmasına kadar geniş bir perspektifi kapsamaktadır. Bu alanda yetkin sayılabilmek için; Bilişim Sistemleri, Hukuk ve Kriminalistik gibi konularda ileri seviyede bilgi sahibi olabilecek bireylerin, disiplinli bir şekilde yetiştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, Bilişim Sistemleri uzmanlarının Bilişim Suçları ya da Adli Bilişim Uzmanı olarak çalışabilmeleri için dijital âlemdeki suçların nasıl işlendiğini derinlemesine bilmeleri, karşılaşılan dijital delillerin nasıl toparlanacağından, dijital delillerin zarar görmeden ne şekilde işleneceğine kadar bilgi sahibi olmaları ve elde ettikleri bulgularının adli makamlara anlaşılır bir şekilde sunulmasının nasıl yapılacağını bilmeleri gerekmektedir. Bu yüzden Bilişim Suçları Bilirkişisi ile Adli Bilişim Uzmanlığı gereklidir. Adli Bilişim Eğitim programı sonrasında öğrenciler; bilişim alanında ortaya çıkan hukuki sorunlar ve konular ile ilgili olarak bilimsel araştırma, uygulama ve eğitim çalışmaları yapma, veri bankası oluşturma, dokümantasyon ve arşivleme faaliyetinde bulunma, adli bilişim uygulamaları konusunda teorik ve uygulamalı faaliyet gösterme, bilişim ve hukuk ile ilgili konularda

özel ve kamu kuruluşları ile birlikte faaliyet gösterme, ilgili kuruluşlara yardımcı olma gibi görevler üstlenmektedirler.

2.3.Bilişim Enstitülerinde Yapılan Çalışmalar

Bilişim enstitülerinin şu ana kadar güncel YÖK kaydı ile alınmış tez çalışmalarının sayıları Tablo 2' de gösterilmiştir. Enstitülerin geçmişinin çok yeni olmasına rağmen ortaya çıkan tez sayısı yadsınmayacak kadar çoktur. Aynı zamanda Enstitüler bünyesinde çeşitli ulusal ve uluslararası projeler yürütülmektedir. Bunların bir kısmı tamamlanmış bir kısmı ise sürmektedir. Örneğin; İstanbul Üniversitesi Enformatik Enstitüsünde; İstanbul Üniversitesinin Uluslararası Akademik İlişkiler Kurulu'nun bilgi sisteminin oluşturulması, İstanbul Üniversitesi Bilgisayar hastanesi projesi, transkript not görüntüleme projesi, web üzerinden genel evrak takip, İstanbul Üniversitesi Hukuk Müşavirliği Otomasyonu Projesi gibi projeler uygulamaya sunulmuştur. İstanbul Üniversitesi Uluslararası Akademik İlişkiler Kurulu Hayatboyu Öğrenme/Erasmus Programı Web Sitesinin Hazırlanması, İstanbul Üniversitesi Akran Eğitimi Projesi gibi projeler hala yürütülmektedir. İstanbul Teknik Üniversitesinde ise birçok uluslararası proje tamamlanmış ya da sürmektedir. Tübitak ile "Siklopropenyum Aktivasyonlu Dehidrasyon Tepkime Mekanizmalarının Aydınlatılması: Hesapsal Bir Yaklaşım" projesi; İTÜ-BAP Araştırma Fonu ile "Asimetrik Kinugasa Tepkime Mekanizmasının Modellenmesi" projesi; TUBITAK-113Y108 ile "Akdeniz ve Karadeniz'in Türkiye iklim sistemine etkisinin birleşik bir atmosfer-okyanus modeli ile incelenmesi " gibi projeler yürütülmekte olan projelere örnek olarak verilebilir.

ORTADOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	GAZİ ÜNİVERSİTESİ	İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ
YL:309 DR: 64	YL:37 DR: 4	YL: 144 DR:118	-	YL: 318 DR: 26	-

Tablo 2. Gerçekleştirilmiş Tez Çalışmaları

Ayrıca Enstitü bünyesinde gerçekleştirilen tez sayıları aşağıda yer alan Tablo 2' de yüksek lisans ve doktora olmak üzere gruplandırılarak gösterilmiştir.

2.4. Bilişim Enstitülerinin Gelecekteki Hedefleri:

Çalışmamızın daha evvel ki bölümlerinden de anlaşılacağı gibi; Ülkemizde Bilişim Enstitüleri yüksek bir ivme ile gelişmekte ve gelecek için Medya Bilişimi, Siber Güvenlik Sistemleri, Oyun Tasarımı gibi alanları da bölümlerine dâhil etmek üzere çalışmalarda bulunmaktadırlar. Ayrıca Ülkemizde gelişen mühendislik bilinci ve alternatifleri çoğalan mühendislik alanları, bu enstitüler için disiplinlerarası çalışmayı kolaylaştırmaktadır. Lisans programlarından daha donanımlı gelen öğrenciler ile daha etkin çalışmalar sunulabilecektir. Ülkemizde yer alan Bilişim Enstitüleri akademik hayata daha fazla birey yetiştirebilme adına doktora eğitimlerini daha geniş kapsamda yürütmeyi planlamaktadırlar.

3. Sonuç

Ülkemiz, dünya bilişim sektöründe hem jeolojik, hem de sosyal yapı olarak başarılı olabilecek ülkeler arasındadır. Sektörlerin tüm bölümlerine hitap eden bilişim ve teknolojiyi üretmek için, gerekli olan hammadde; akıl, bilgi ve yaratıcılıktır. Genç, dinamik nüfusun yoğun olduğu ülkemizin en büyük kaynağı akıl ve insan gücüdür. Bilişim sektörünün en önemli sermayesi ise eğitimli insanlardır. Türkiye'de, bilişim sektörünün önemini anlamada ve gerekli çalışmalara hızla başlanarak sektörde yerini almada Bilişim Enstitülerinin önemi yadsınmamalıdır. Bilişim Enstitülerinden yetişen bireyler yardımı ile yenilikçilik ve Ar-Ge çalışmalarına gereken önem verilmeli ve tüm Dünya'da olduğu gibi Ülkemizin de geleceğinin Bilişim ile şekilleneceğini göz önüne alınmalıdır. Bilişim Enstitülerinin bu alanda yer alan büyük boşluğu doldurduğu unutulmamalıdır. Ayrıca Enstitüler kapsamında açılan anabilim dallarının içeriklerinin iyi

anlaşılıp, bölümleri tamamlayan öğrencilerin doğru biçimde iş yaşamına istihdam edilmesi Ülkemizde Bilişim alanındaki eksikliklerin giderilmesi için oldukça önemlidir.

Bu çalışma ile Ülkemizdeki Bilişim Enstitüleri, anabilim dallar ile tanıtılmıştır. Bilişim Enstitülerinin daha fazla öğrenci ve akademisyen çevresi tarafından bilinir kılınması ve Enstitülerin amaçlarının ve bölümlerinin daha etkin bir şekilde anlaşılması sağlanmıştır. Bu doğrultuda ortaya çıkan çalışma, genel bir tarama ve alıntılama ile bilgilendirme niteliğindedir.

Gelecek çalışmalarda, bu çalışmanın devamı niteliğinde, Bilişim Enstitülerinin dünyadaki yeri ve öneminin incelenmesi hedeflenmektedir.

Kaynaklar

Köksal A., "Bilişim Devriminde Türkiye 1971-2011-2051", Türkiye Bilişim Derneği 40.yıl armağanı , (2012) .

Cılız K., "Bilişim Teknolojisinde Gelişmeler". Türkiye Bilişim Ansiklopedisi, Papatya , (2006).

http://www.inovax.net/inovax/2011/08/akinsoft-genel-merkez/bilisim-sektoru-ve-sektorun-dunya-ekonomisine-etkisi/ Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://cyberlaw.bilgi.edu.tr/
Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://informatics.istanbul.edu.tr/
Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://ii.metu.edu.tr/tr
Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://www.bilisim.hacettepe.edu.tr/index.php/anasayfa Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://www.be.itu.edu.tr/hbm/about.htm
Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://be.gazi.edu.tr/
Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://gazi.edu.tr/posts/view/title/yrd.-doc.--topaloglu-ile-bilisim-enstitusu-uzerine-61101
Erişim Tarihi: 30.12.2013

https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/SearchTez Erişim Tarihi: 30.12.2013

http://www.dildernegi.org.tr
Erişim Tarihi: 30.12.2013

İş Zekası için Dört-Katmanlı Veri Modellemesi Gerçekleştirimi

Harun Gökçe[1,2], Osman Abul[1], Erdem Işıldar[2], Davut Gökhan Karatepe[2]

[1] TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Söğütözü, Ankara

[2] EG Yazılım,Cyberpark, Bilkent, Ankara

harun@egyazilim.com, oabul@etu.edu.tr, erdem@egyazilim.com, gokhan@egyazilim.com

Özet: İş zekası yazılımları kurumların karar verme aşamasında ihtiyaç duydukları bilgiyi ortaya çıkaran ve böylece karar verme sürecine katkı yapan uygulamalardır. Veri modellemesi herhangi bir iş zekası aracında kullanışlılık, performans ve doğruluk bakımından çok önemlidir. Bu çalışmada BI.NET adlı iş zekası aracının kullandığı dört-katmanlı veri modeli ve modeller arası eşlemenin nasıl yapıldığı anlatılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Veri Modellemesi, Sorgulama, İş Zekası, Karar Destek Sistemleri.

Four-layer Data Model Implementation for Business Intelligence

Abstract: Business intelligence software contributes institutions' decision support processes by deriving knowledge, required while making decisions, from data. Data modeling is crucial in any business intelligence tool development as it must enable useful, correct and efficient processing. This work introduces four-layer data model and schema matching between layers that are used in business intelligence tool named BI.NET.

Keywords: Data Modeling, Querying, Business Intelligence, Decision Support Systems.

1. Giriş

Kurumların gelişen dünyada varlıklarını sürdürebilmeleri için zamanlı ve doğru karar almaları gerekmektedir. Bu kararlar faaliyet alanları ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmeyi, geçmiş faaliyetlere ait verilerin saklanmasını ve bu verilerden karar almaya yardımcı olacak doğru bilgiyi çıkarmayı gerektirir. Bu gereksinimleri karşılayacak araçlar iş zekası kavramından yola çıkılarak üretilmektedir. İş zekası (*Business Intelligence*-BI) kavramı, doğru karar vermek için doğru zamanda doğru bilgiye doğru erişim olarak tanımlanabilir [1]. Tanımdan da anlaşılacağı üzere iş zekasında asıl amaç doğru karar vermek olduğu için, iş zekası karar destek sistemi (*Decision Support System*-DSS) kapsamında değerlendirilir. Daha keskin bir anlatımla iş zekası veri-güdümlü (*data-driven*) karar destek olarak da ifade edilebilir.

Doğru bilginin elde edilmesi ancak doğru veri ile olabilmektedir. Doğru veriden kasıt, karara yön verecek olan verinin eksiksiz, hatasız, tutarlı ve güncel olmasıdır. Doğru veriye sahip olunsa bile, uygun araç ve gereçlerle işlenmediği takdirde bir işe yaramayacağı kesindir. Doğru erişim bu hususu ifade eder. Yani doğru erişimden anlaşılması gereken, verinin amaca yönelik olarak doğru bir şekilde işlenmesidir (algoritma, yöntem, iş-akış vb.). İş zekası sorgularındaki çeşitlenen ihtiyaçları doğru olarak karşılamak için: karmaşık SQL sorguları, OLAP, veri madenciliği, ah-hoc sorgulama, istatistiksel analiz, raporlama, harici entegrasyon, anahtar performans göstergeleri, dashboard ve grafiksel sunum gibi teknolojiler kullanılmaktadır. Tüm bu amaçlara yönelik olarak etkin saklama ve erişim için veri modellemesi bir iş zekası yazılımında en önemli etmenlerden biridir.

Bu bildiride TUBİTAK destekli geliştirmiş olduğumuz BI.NET adlı iş zekası yazılımının dört-katmanlı veri modeli tanıtılmaktadır.

Bölüm 2'de İş Zekası kavramı ve modelleri, Bölüm 3'te ise BI.NET iş zekası yazılımında kullanılan dört- katmanlı veri modeli anlatılmıştır. Bölüm 4 ise değerlendirme ve sonuç kısmı olarak yer almaktadır.

2. İş Zekası Kavramı ve Modelleri

İş zekası literatürde terim olarak ilk kez 1958 yılında Hans Peter Luhn tarafından "gerçekliklerin birbirleriyle olan ilişkilerinin kullanılarak aksiyon kılavuzu oluşturulması" anlamında kullanılmıştır [2]. Bu tarihten sonra ise iş zekası kavramı karar destek sistemlerinin bir parçası olarak varlığını ve gelişimini sürdürmüştür. 1989'a gelindiğinde ise bugünkü anlamıyla, "gerçekliklerden yola çıkarak karar alma süreçlerine yardımcı olacak metot ve kavramların geliştirilmesi" olarak tanımlanmıştır [3]. İş zekası önceleri karar alma yetkisi olan yönetici konumundaki kişilere hitap ederken, günümüzde karar alma sürecinin daha alt kısmındaki yetkililere de hitap etmektedir. Kişiler yaptıkları işi en etkin yollarla yapabilmek için iş zekası uygulamalarına erişim ihtiyacı duymaktadır. Bilgisayarların ve iş zekası araçlarının yaygınlaşması ile bu imkan sağlanmıştır.

İş zekası doğru zamanda doğru verilere ulaşarak karar verme sürecinde rol almaktır. Karar verme sürecinde, varılan kararların doğruluğu sahip olunan bilginin doğruluğuna doğrudan bağlıdır. Doğru bilgi ise kaynaklık eden verilerin doğru olmasını gerektirir. Verilerin doğru olması, karara yön verecek olan verinin eksiksiz, hatasız, tutarlı ve güncel olması demektir. Karar verme sürecinde doğru bilgiye sahip olmak her zaman yeterli olmayabilir. Doğru bir karar çoğunlukla doğru zamanda verilen bir karardır. Zamanın belirli bir anında doğru bilgilerle verilen bir karar, bir süre geçtikten sonra doğruluğunu yitirebilir. Bunun nedeni verilen karara temel teşkil eden verilerin geçen süre içinde güncelliğini yitirmiş olabilmesidir. Dolayısıyla doğru bir karar vermenin gereksinimi doğru verilere anlık olarak erişip doğru bilgilerin çıkarılmasıdır.

İş zekasına yönelik model ve standartlar da önerilmiştir. *Corporate Information Factory* (CIF) bir kurumdaki operasyonel verilerden bilgi elde edilmesine kadar olan tüm yazılım, donanım ve diğer sistem aktivitelerini tanımlayan bir modeldir [**4**]. Modele göre, uygulama veritabanlarından (*corporate applications*) veriler öncelikle *staging area* denilen geçici bir yere çekilir ve burada ETL (*Extract, Transform, Load*) işlemine tabi tutularak kurumsal veri ambarına (*Enterprise Data Warehouse*, EDW) yüklenir. Kurumsal veri ambarının özellikleri (i) kurumda bir tane olması, (ii) entegre veriye sahip olması, (iii) tarihi veriye sahip olması, (iv) kalıcı ve detaylı veriye sahip olması olarak sayılabilir. EDW'ye ilave olarak bazı kurumlar Global ODS (*Operational Data Store*) da tutabilirler. ODS fonksiyon olarak EDW ile aynıdır fakat tarihi bilgi içermez ve EDW'ye göre çok daha sık güncellenir. Kurumdaki birimlerin ihtiyaçlarına göre çok sayıda veri kilerleri (*data mart*) hem global ODS hem de EDW'den elde edilir. Veri kilerleri, daha çok bir birimin kullanımına ilişkin özet bilgileri içerir. Veri madenciliği ve DSS uygulamaları (BI dahil) EDW'yi veri kaynağı olarak kullanır.

CIF modelinde çalışan ekipler ve kullanılan araçlar iki kısma ayrılabilir: GDI (*Getting Data In*) ve GIO (*Getting Information Out*) [5]. GDI ekibi ve araçları kurumdaki operasyonel kaynaklardan ETL ile ortak bir veri ambarı oluşturmakla sorumludur. GIO ekibi ve araçları ise veri ambarından DSS için gerekli bilgileri elde etmekle sorumludur. GDI ekibi kurumun IT ekibinin bir parçasıdır, fakat GIO ekibi kurumun IT ekibi ile iş analistleri (BI aracını kullananlar) arasında bir köprü görevini yerine getirir. Kısaca, GIO ekibi BI araçlarının kullanımını izleme ve analizcilere BI aracını etkin kullanım için destek verme (iş analiz katmanında, örneğin OLAP analizi nedir ve nasıl ya-

pılır gibi) işlerini yaparlar. Buradan hareketle veri modelinin sadece veritabanı uzmanlarına değil aynı zamanda iş zekası uzmanlarına hitap etmesi gerekliliği çıkartılabilir.

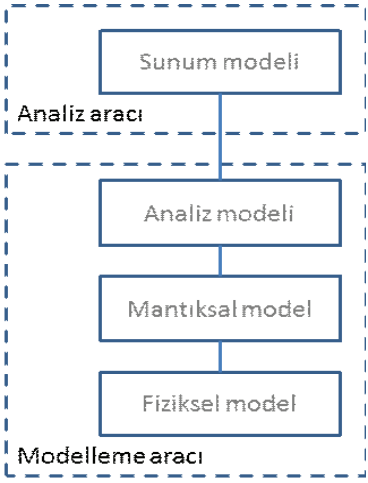
Günümüzde iş zekasını destekleyen çok sayıda yazılım geliştirilmiş durumdadır. Bunlar arasında Microsoft BI, Oracle BI Suite Enterprise, IBM Çözümleri (Cognos, SPSS), SAS BI, Qlikview, Teradata, RapidMiner, Eclipse BIRT Project, SpagoBI, JasperSoft, Pentaho ürünleri vardır. *Common Warehouse Metamodel* (CWM) [6] tüm bu araçların veri modellerini ortaklaştırma ve birbiri ile model paylaşımı için önerilmiştir. Bahsedilen ürünlerin birçoğu CWM'i desteklemektedir.

Veri modeli detayları bir sonraki kısımda anlatılan BI.NET iş zekası yazılımı CIF bakış açısıyla CWM temel alınarak geliştirilmiştir.

3. Dört-Katmanlı Veri Modellemesi

Veritabanı uzmanı ve iş zekası uzmanının (analist) veritabanına bakış açıları aynı değildir. Veritabanı uzmanı daha çok etkin saklama, güncelleme ve sorgulama açısından veritabanı şemasının normalize olmasını tercih ederken, iş zekası uzmanı analiz modellemesi açısından denormalize görünümü tercih eder. Ayrıca şemadaki bazı tablolar ve öznitelikler analiz için gerekli olmayabilir.

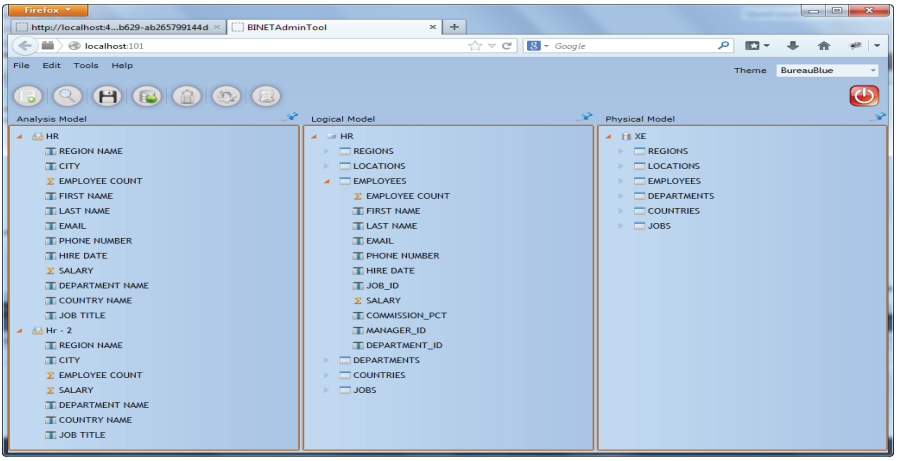
Katmanlı veri modellemesi analistin doğru veri ile başlaması ve doğru çıkarıma varması için gereklidir. Bu yüzden BI.NET'in veri modeli dört-katmanlı yapıdadır (Şekil 1). En alt katman (fiziksel model) çoğunlukla ilişkisel bir veritabanı şemasıdır (tablo, view ve öznitelikler) ve Oracle, MS SQL Server, MySQL ve PostgreSQL gibi VTYS'lerden veritabanı şemaları sorgulanarak elde edilir. Bu modelin analizde ihtiyaç olabilecek şema objelerinin seçimi ve kısmen dönüştürülmesi ile mantıksal model elde edilir. Bu aşamada yapılan işlemler çeşitlidir: denormalizasyon, veri temizleme, filtreleme, bütünleme vb. Mantıksal model fiziksel veritabanı şemasının iş dünyasındaki karşılığı olarak düşünülür. Mantıksal katmanda öncelikle fiziksel alanlardan kopyalama yöntemi ile mantıksal alanlar oluşturulur, bu alanlardan yeni mantıksal alanlar türetilebilir, alanlar kullanıcı dostu olarak yeniden adlandırılabilir ve üzerinde matematiksel sayma ve toplama yapılacak alanlar belirlenir. Analiz modelinde amaç ise, daha ileri bütünlemeler **(***aggregation***)** yardımıyla birbirinden bağımsız analiz tabloları (kategoriler) elde etmektir. Yani burada her tablo belirli bir bakış açısı (örneğin, muhasebe, finans, insan kaynakları) ile oluşturulur. BI.NET kapsamında kullanıcı yetkilendirmeleri bu üst seviyede yapılır. Bu üç aşama tamamen veri modellemesine yöneliktir ve buraya kadar herhangi bir veri sorgulaması (yani sadece veritabanı şeması kullanılır) yoktur. Bu yüzden bu üç aşama BI.NET içinde Modelleme aracı içinde yapılır (Şekil 2) ve tüm modeller XML formatında saklanır. Modelleme aracının kullanıcıları hem veritabanı hem de iş zekası konularında uzmandırlar.



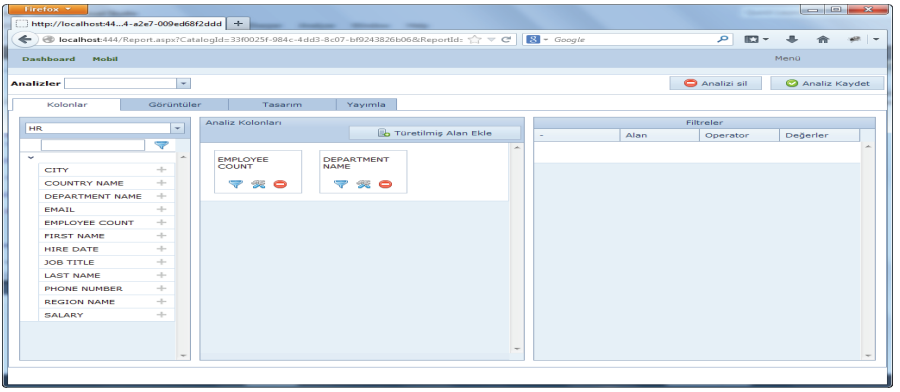
Şekil 1. BI.NET dört-katmanlı veri modellemesi

Sunum modeli, tablo olarak saklanmış olan analiz modelinin grafiksel (tablo, pivot, ibreli ölçer (*gauge*), pasta grafik, çubuk grafik, çizgi grafik ve nokta grafik) olarak sunuma hazırlanmasıdır. Sunum modeli sonuçları kullanıcının gösterge panelinde birer nesne olarak gösteri-

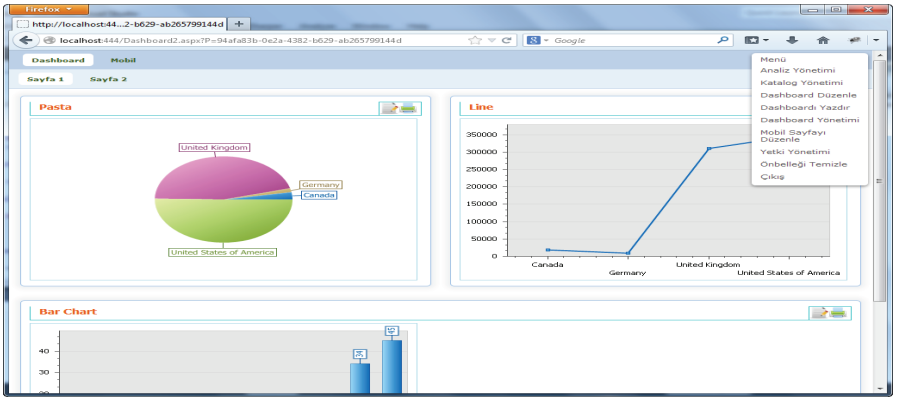
lirler. Sunum modelini BI.NET içinde Analiz aracı gerçekleştirir (Şekil 3 ve 4). Analiz aracının kullanıcıları iş alanı uzmanı olup veritabanı konusunda uzman değildir.



Şekil 2. BI.NET modelleme aracı



Şekil 3. BI.NET analiz aracı (analiz nesnesi tasarımı)



Şekil 4. BI.NET analiz aracı (gösterge paneli)

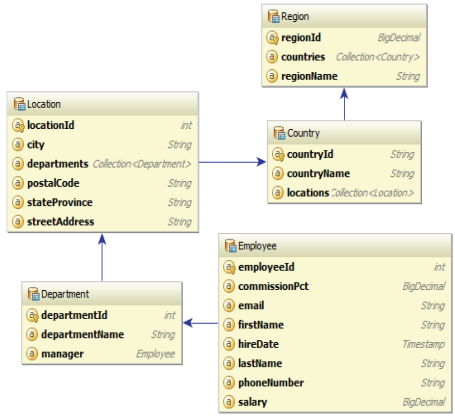
Analiz aracında yapılan tüm analizler için kaynak VTYS'ye bir veya daha fazla SQL sorgusu yapılması gerekir. Bunun için her katman geçişinde şema eşleşmesi ve buna dayalı sorgu yeniden yazması yapılır. Oldukça karmaşık olan bu işlem sorgunun doğru oluşturulması ve doğru bilgiye dayalı karar alma açısından kritiktir.

Sunum modelinde seçilen alanlardan uygun SQL sorgusu oluşturulması için sırasıyla seçilen alanların fiziksel öznitelik karşılıklarının, karşılık gelen bu fiziksel özniteliklerin hangi tablolarda yer aldığının, tablolar arasındaki ilişkilere karşılık gelen ve mantıksal modelde tanımlanmış ilişkilerin, hangi öznitelikler üzerinde birleştirme fonksiyonlarının yer aldığının ve hangi özniteliklere filtre atandığının bulunması gerekir.

SQL sorgu oluşturmadan önce belirlenen bu bilgiler ışığında üzerine çalışılan veritabanının bir alt şeması oluşturulur. Bu şemanın oluşturulması için seçilen özniteliklerin varlığı şayet bu öznitelikler birbirine referans bir öznitelikle doğrudan bağlı iki tabloda yer almıyorlarsa yeterli değildir. Bir A tablosundan B tablosuna bir referans, yine B tablosundan bir C tablosuna referans ve hem A hem C tablosundan seçilmiş iki öznitelik olsun. Bu durumda SQL sorgusunun oluşturulması için B tablosuna, B tablosundaki özniteliklerden C'ye referans veren öznitelik ile A'dan referans verilen özniteliklere de ihtiyaç vardır. Dolayısıyla bu gibi tablolar ve alanlar da SQL sorgusunda yer almalıdır.

Seçilmediği halde SQL sorgusunda yer alması gereken öznitelik ve tabloların tespiti en kısa yol algoritmaları ile bulunur. Bir veritabanı tabloları bir çizgenin düğümleri, ilişkileri ise çizgedeki düğümler arasındaki yönlü kenarları gösterecek şekilde düşünülebilir. Bu çizge üzerindeki her hangi iki düğüm arasındaki en kısa yolun bulunmasıyla bu yol üzerinde yer alan düğümlere karşılık gelen tablolar ve bu tablolardaki referans veren ve verilen özniteliklerde sorguya dahil edilir.

Şekil 5'te Oracle Express Edition'da hazır gelen HR veritabanının basit bir şeması görülmektedir. Bu şema kısaca kıtalar, kıtalara bağlı ülkeler, ülkelere bağlı bölgeler, bölgelere bağlı departmanlar ve departmanlara bağlı çalışanlar şeklinde yapılandırılmıştır. Örnek bir gösterim olarak sunum modelinde çalışan maaşının ("Employee" tablosundaki "salary" özniteliği) ve ülke adının ("Country" tablosundaki "countryName" özniteliği) seçilmiş olduğunu varsayalım. Bu iki özniteliğin seçilmesiyle istenilen sonuç esasında ülke bazlı maaş toplamıdır. Bu bilgiye ulaşmak için elle yazılması gereken SQL sorgusu basitçe ve sırasıyla "Employee" tablosunun "Department" tablosuyla beraber join ile sorgulanması, bu sonucun "Location" tablosuyla beraber sorgulanması ve son olarak da "Country" tablosunun sorguya dahil edilmesi şeklinde oluşturulur.



Şekil 5. Örnek bir HR veritabanı şeması

Sorgu oluşturmada kritik olan konu tüm sorgunun tek bir seferde tüm tablolar birden kullanılarak birden fazla join ile oluşturulmamasıdır. Bu tip durumlarda bütünleştirme fonksiyonu olan alanların değerleri arttırımsal olarak çiftlenmektedir. Bunun önüne geçmek için sorgu oluşturma adım adım olmalıdır. BI.NET sorgu oluşturma algoritması şu şekilde çalışmaktadır:

- Oluşturulan sorgu şemasından en az referans verilen tabloyu bul
- Bulunan tablonun referans verdiği ilk tabloyu bul.
- Bu iki tabloyu birleştiren sorguyu yaz, oluşan sorguyu yeni ve geçici bir tablo olarak birleştirilen iki tablonun yerine şemaya ekle.
- İki tablonun kendileri dışındaki tablolara/tablolardan referans veren/verilen alanları geçici tabloya dahil et.
- Tüm bu adımları tek bir tablo kalana kadar devam ettir.
- Son ve tek kalan tablodan veritabanında çalıştırılacak sorguyu sadece sunum katmanında seçilen alanları içerecek şekilde oluştur.

HR veritabanından "salary" ve "countryName" fiziksel özniteliklerine karşılık gelecek şekilde sunum modelinden alanların seçilmiş olduğu bir örnek seçim için oluşturulan SQL sorgusu Şekil 6'da görülmektedir.

Sayma, toplama gibi bütün sonuçların istendiği durumlarda ilgili alanlara modelleme aracıyla bütünleme fonksiyonlarından atanmalıdır. Bu örnek için "salary" alanına toplam fonksiyonu atanmalıdır. Bazı durumlarda sayılması istenilen değerlere ihtiyaç vardır. Bunun için ise o alanlara say fonksiyonu atanmalıdır ve bu alanlar tablolardaki tekil değerler içeren anahtar alanlar olmalıdır.

Bir SQL sorgusunda filtreler sorgunun "WHERE" ya da "HAVING" kısmının oluşmasını sağlar. Dinamik sorgu oluşturucu filtre atanan alanın taşıdığı bütünleme fonksiyonunun varlığına göre sorgunun "HAVING" ya da "WHERE" kısmını oluşturur.

```
SELECT N23 AS "COUNTRY NAME", N22 AS "SALARY"
FROM(SELECT SUM(N19) AS N22, N20 AS N23
     FROM (SELECT SUM(N16) AS "N19", "N0" AS "N20"
           FROM (SELECT SUM(N13) AS "N16", "N6" AS "N17"
                 FROM (SELECT SUM(N2) AS "N13", "N8" AS "N14"
                FROM (SELECT SUM(SALARY) AS "N2", "DEPARTMENT_ID" AS "N10"
FROM EMPLOYEES
GROUP BY "DEPARTMENT_ID") EMPLOYEES
                          INNER JOIN
(SELECT "DEPARTMENT_ID" AS "N11","LOCATION_ID" AS "N8"
                               FROM DEPARTMENTS
                               GROUP BY "DEPARTMENT_ID", "LOCATION_ID") DEPARTMENTS
                           ON EMPLOYEES.N10 = DEPARTMENTS.N11
                          GROUP BY "N8") N12
                           INNER JOIN
(SELECT "LOCATION_ID" AS "N9", "COUNTRY_ID" AS "N6"
                               FROM LOCATIONS
                               GROUP BY "LOCATION_ID", "COUNTRY_ID") LOCATIONS
                           ON N12.N14 = LOCATIONS.N9
                           GROUP BY "N6") N15
                INNER JOIN
(SELECT "COUNTRY_NAME" AS "N0", "COUNTRY_ID" AS "N7"
                     FROM COUNTRIES
                     GROUP BY "COUNTRY_NAME", "COUNTRY_ID") COUNTRIES
                ON N15.N17 = COUNTRIES.N7
                GROUP BY "N0") N18
        GROUP BY N20) N21
```

Şekil 6. Otomatik Oluşturulmuş Örnek Sorgu

5. Değerlendirme ve Sonuç

Karar vericiler verdikleri kararların içerik ve zamanlama olarak doğru olmasını amaçlarlar. Bu amaçtan hareketle var olan durumun değerlendirilmesi ve alınacak kararların var olanı nasıl, ne yönde değiştireceğine dair ipucu niteliğinde doğru bilgilere dayanması gerekir. Bu tip bir değerlendirme ve doğru bilgilere erişim için iş zekası araçlarına ihtiyaç vardır.

Veri modellemesi iş zekası araçlarında en kritik öğelerden biridir. Çünkü, farklı roldeki kullanıcıların veri modelleme ihtiyacı farklıdır ve bu modeller arasında şema eşlemesi gerekir. Şema eşlemesi, en üst seviyede seçilen alanların en alt seviyede veritabanı nesnelerine eşlenmesini ve otomatik olarak doğru sorgunun yapılmasını gerektir. Sorgunun doğruluğu kadar hızlı çalışması da önemli olduğundan BI.NET kapsamında çizge tabanlı bir veri yapısı kullanılarak sorgu oluşturulmaktadır.

6. Kaynaklar

[1] R. Stackowiak, J. Rayman, R. Greenwald, "Oracle Data Warehousingand Business Intelligence Solutions", Wiley, 2007.

[2] H. P. Luhn, "A Business Intelligence System", IBM Journal 2 (4): 314, 1958.

[3] D. J. Power, "A Brief History of Decision Support Systems, version 4.0". DSSResources.com, son erişim Aralık 2013.

[4] W. H.Inmon , C. Imhoff , R. Sousa, "Corporate Information Factory", 2001, Wiley.

[5] C. Imhoff, "Enterprise Business Intelligence: Leading the Way to Competitive Advantage", Intelligent Solutions Inc. (White paper).

[6] J. Poole, D. Chang, D. Tolbert, D. Mellor, "The Common Warehouse Metamodel: An Introduction to the Standard for Data Warehouse Integration". OMG Press (John Wiley&Sons), 2002.

Bütünleşik Maaş Hesabı Otomasyon Sistemi

Veli Eski[1], Doç. İsmail Rakıp Karaş[2]

[1] Pamukkale Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Denizli

[2] Karabük Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

veski@pau.edu.tr, ismail.kara@karabuk.edu.tr

Özet: Maaş hesabı otomasyonu üniversitenin tüm birimlerinde 2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu ve 657 Sayılı Devlet Memurları Kanununa göre çalışan akademik ve idari personele ait aylık ücretlerin hesaplanması amacıyla tasarlanmıştır. Bu otomasyon ile birimler arasındaki veri iletiminde yaşanan sorunların giderilmesi, gerçek zamanlı verilerle işlem yapılması, kullanıcıdan ve sistemden kaynaklanan hataların ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda otomasyon, Delphi programlama dili ve MsSql veritabanı kullanılarak hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Maaş hesabı, yazılım, veritabanı.

Salary Account Automation System

Abstract: Abstract: The salary accounting automation system was designed to calculate the montly charges of all academic and administrative staff who work with 2547 higher education law and 657 civil service law in university. The propose of this automation is to eliminate data transmission problems between the units, to make transactions with real-time data and to eliminate errors caused by the users and systems. In this context, the automation is developed by using Delphi programing language and MsSql database.

Keywords: Salary account, software, database,

1. Giriş

Üniversite bünyesinde yer alan fakülte, meslek yüksekokulu, yüksekokul, enstitü, hastane, araştırma merkezleri ve iktisadi işletmelerde çalışan çok sayıda ve farklı sınıflarda personel mevcuttur. Çalışan personel temelde akademik ve idari olarak iki sınıfa ayrılır. İdari personel de kendi içinde 4A, 4B ve 4C olarak üç farklı sınıflandırmaya tabiidir.

Bu şekildeki personel sınıflandırması sonucu temel olarak ödenen aylık maaşlar personelin statüsüne göre hesaplanması farklılık göstermektedir.

Aylık maaşların dışında personel sınıflandırmasına göre ek ders, yaz okulu, sınav kâğıdı okuma ücretleri, fazla mesai gibi farklı ücret hesaplamaları da yapılmaktadır.

Bu kadar farklı birim, sınıf ve ücret tipi olduğu için birimler arasında veri paylaşımı sağlıklı olmamaktadır. Hatta bazı zamanlarda aynı birim içindeki ek ders ile aylık maaş yapan personel arasında bile veri iletiminde sorunlar yaşanabilmektedir.

Bu gibi sorunlar nedeniyle yeni bir yazılımın tasarlanması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

2. Materyal ve Metod

Yeni oluşturulacak olan yazılımda tüm verilerin tek bir merkezde toplanması ve tek bir yazılımın kullanılması amaçlanmıştır. Bu sayede pek çok sorunun üstesinden gelinebilecektir.

2.1.Veritabanı

Yapılan analizlerde mevcut sistemdeki sorunların ana kaynağının farklı veritabanları kullanılması olduğu görülmüştür. Yazılımda kullanılacak olan veritabanının aşağıdaki ihtiyaçları karşılar durumda olmasına dikkat edilmiştir.

- Mevcut sistemde kullanılan tüm veritabanlarının özelliklerini karşılamalıdır.
- Veriler hiyerarşik bir düzen içerisinde saklanabilmelidir.
- Kolay yönetilebilmedir.
- Veri bütünlüğünü koruyabilmelidir.
- Veri güvenliğini sağlayabilmelidir.
- Gerektiğinde yazılım dışında sorgulamalar kolay yapılabilmelidir.
- Veri yapısı yazılım içinden ya da veritabanı arayüzü ile rahatça güncellenebilmelidir.
- Veritabanı günün ihtiyaçlarına göre sürekli yazılımını güncellemelidir.
- Ürün desteği olmalıdır.
- Hemen her yazılımcı rahatça kullanabilmelidir.
- Kuruma fazladan maddi yük getirmemelidir.
- Her türlü yetkilendirme yapılabilmelidir.
- Otomatik yedek alabilmeli, gerektiğinde uyarı mesajları gönderebilmelidir.
- Ücret verilenin kırk beş yıl gibi bir saklanma zorunluluğu olduğundan uzun süreli ve büyük miktarda veriyi saklayabilmelidir.
- Barındırdığı büyük verilere karşılık performansı yeteri derecede iyi olmalıdır.

Yukarıda sayılan tüm ihtiyaçlar göz önüne alındığında ilişkisel bir veritabanının kullanılması zorunluluğu ortaya çıkar. İlişkisel veritabanı, günümüzde en çok kullanılan veritabanı yönetim sistemidir. İlişkisel veritabanı verileri tablolar halinde birbirleriyle ilişkili bir biçimde saklar. Normalde disk üzerinde veriler dosyalarda tutulur. İlişkisel veritabanı ise içinde tablolar barındıran büyük dosyalardır. Bu tablolar arasındaki ilişkiyi ve veri bütünlüğünü index yapıları ile sağlar.

Bu nedenlerden dolayı ve sayılan ihtiyaçları en çok karşılayan veritabanı olarak Microsoft SQL Server veritabanının 2012 sürümünün kullanılması tercih edilmiştir.

2.1.1 Veritabanı Tasarımı

Veritabanı tasarlanırken aşağıda belirtilen sorulara cevap verilerek yazılım için en uygun, en pratik ve hızlı şekilde çalışabilecek bir veritabanı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

- Sistem ne iş yapacak?
- Veritabanı ne gibi verileri saklayacak?
- Bu verileri için hangi tablolar gerekecek?
- Tablolarda hangi veriler tutulacak?
- Tablolardaki kolonlar neler olacak?
- Tablolar arasındaki ilişkiler neler olacak?
- Hangi veri türleri kullanılacak?
- Verilerin büyüklüğü ne kadar olacak?
- Kısıtlamalar neler olacak? [1].

2.2. Yazılım Dili

Oluşturulacak yazılımın Windows işletim sisteminde çalıştırılması amaçlandığından işletim sistemine uyumlu görsel bir yazılım dili tercih edildi. Yazılım dilinin seçiminde göz önünde bulundurulan kriterler aşağıda listelenmiştir.

- Kullanılacak olan yazılım dili görsel olmalı.
- Kolay kullanımı olmalı.
- Kolay anlaşılabilmeli.
- Dilin terimleri günlük kullanılan dile yakın olmalı.
- Basit olmasına karşın güçlü bir yapısı bulunmalı.
- Gerektiğinde basit dosya işlemlerinden web sayfası yapımına kadar geniş bir yelpazesi olması.
- Bazı durumlarda oluşturulan yazılımın Linux işletim sisteminde de kolayca çalıştırılabilmesini sağlayabilmesi.
- Seçilen veritabanı ile etkileşimli çalışabilmesi.
- Çok fazla bilgisayar kaynağı kullanmaması.
- Üretilen yazılımın hızlı çalışmasını sağlaması.

Delphi, Pascal tabanlı bir dil olup nesneye yönelik programlama yapabilme özelliğine sahiptir. Öğrenimi kolay olması nedeniyle çoğu

programcı tarafından kullanılır. Tamamen görsel bir programlama dilidir [2].

Windows işletim sistemi için hızlı uygulama geliştirme (RAD – Rapid Application Development) aracıdır. Delphi derleyicisi dünyanın en hızlı derleyicisi konumundadır. Aynı zamanda yazılan kodun derleyici tarafından optimize edilmesiyle daha hızlı çalışan kod üretimi sağlamaktadır.

Tüm bu özellikler dikkate alındığında Delphi yazılım dilinin XE2 versiyonu ile otomasyonun geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

2.2.1 Kullanılan Bileşenler

Yazılım geliştirilirken tüm modüller için ortak pek çok fonksiyon ve kod oluşturulması gerektiği görülmüştür. Bu nedenle de ortak olan tüm işlemler DLL (Dynamic Link Library) dosyaları içerisinde tanımlanmıştır. Bu DLL dosyaları ve görevleri kısaca şu şekildedir.

- **Database.dll** Veritabanı ile ilgili tüm işlemler buradan gerçekleştirilmektedir.
- **DateTime.dll** Yazılım içerisinde kullanılan tarih ve saat işlemleri bu DLL içerisinden yapılmaktadır.
- **Registery.dll** Windows kayıt defterinde yapılacak olan işlemler burada kodlanmıştır.
- **Sabitler.dll** Sistemde kullanılan ve pek çok yerde karşımıza çıkan işlemler bu bölümde yapılandırılmıştır.
- **Hesapla.dll** Hesaplama işlemlerinin çoğunluğu bu dosyada kodlanmıştır.

DLL dosyaları dışında bazı hazır bileşenler de kullanılmıştır. Bu bileşenlerden ilki Rave Report bileşenidir. Bu bileşen kullanılarak listeler, ana/detay raporlar, çapraz raporlar (crosstab) gibi çok farklı raporlar hazırlanabilir [3]. Otomasyondaki raporlar Rave Report bileşeni kullanılarak tasarlanmıştır.

Kullanılan bir başka bileşen TMSSoftware tarafından üretilen bileşen paketidir. Bu paket içerisinde ekran tasarımları ve veritabanı bağlantıları için kullanımı kolay ve görsel bileşenler içerir. Yazılımdaki bazı ekranların tasarım işlemlerinde bu bileşenler kullanılmıştır.

Bir diğer bileşen paketi de JCL (Jedi Code Library) – JVCL (Jedi Visual Code Library) bileşen kütüphanesidir. Bu kütüphanede de yüzlerce tasarım ve iletişim bileşenleri yer almaktadır. Yazılım içerisindeki bazı ekranların tasarımında ve çevre cihazlarla iletişim işlemlerinde bu kütüphaneden faydalanılmıştır.

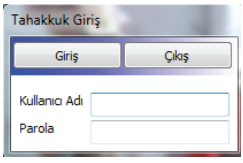
3. Otomasyon

Tüm verilerin tek bir merkezde toplanması, yazılımın tek olması amacıyla bu otomasyon geliştirilmiştir.

Tasarlanan yazılım iki ana modülden oluşmaktadır. Bunlar, yönetici ve kullanıcı modülleridir.

3.1. Yönetici Modülü

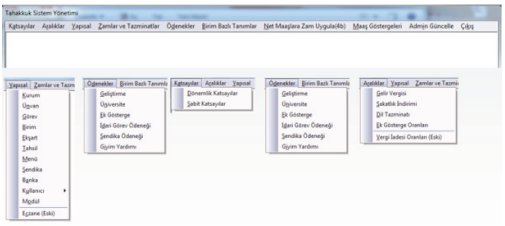
Kurum içerisinde Personel Daire Başkanlığında görevli müdür ve yetkili şefler için tasarlanmıştır. Bu görevliler, tasarlanan bu modül sayesinde tüm hesaplamalarda kullanılan tanım verilerini ekleme, silme ve güncelleme yetkisine sahiptirler.



Şekil 3.1. Yönetici modülü giriş ekranı.

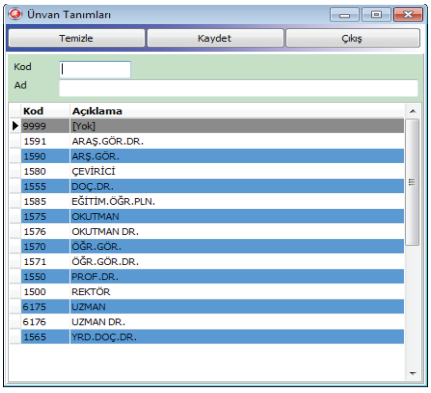
Yönetici modülüne giriş işlemi şekil 3.1'de görülen ekrandan yapılmaktadır. Bu ekranda yetkili personel hem kullanıcı adını hem de parolayı girmek zorundadır. Güvenlik açısından burada kullanıcı isimleri ekrana getirilmemiştir.

Modülün ana menüsü şekil 3.2'de görüldüğü üzere pulldown menü olarak tasarlanmıştır. Menü tasarımı yapılırken birbiriyle ilgili olan işlemler bir menü başlığı altında toplanmıştır.



Şekil 3.2. Yönetici modülü ana ekranı.

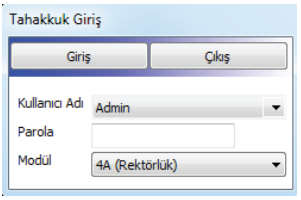
Menüdeki herhangi bir seçenek tıklandığında gelen ekran şablonu şekil 3.3'te görülmektedir. Bu şekilden de görüldüğü gibi ekranların genel tasarımında pencere başlık çubuğunda ilgili ekranın küçük bir açıklaması, hemen altında, kullanılabilecek olan işlem butonları yer alır. Butonların altında ise veri girişi yapılabilecek metin alanları, açılır kutular ve seçenekler yerleştirilmiştir. Bu alanın altına da gridler yerleştirilerek veriler görüntülenmiştir. Dikkat edilirse işlem butonlarının arasına silme işlemi için gerekli buton yerleştirilmemiştir. Silme işlemi tüm ekranlarda farenin sağ butonuna atanan kısayol menülerine eklenmiştir. Ayrıca grid üzerindeki veriler grid başlığına tıklatılarak yeniden sıralanması sağlanmıştır. Hem iki modülde de tasarım bu ilkelere göre yapılmıştır.



Şekil 3.3. Unvan tanım ekranı.

3.2. Kullanıcı Modülü

Kullanıcı modülü memurların işlem yapacakları modüldür. Bu modülün girişi şekil 3.4'te görülen ekran aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Bu ekranda kullanıcıların isimleri ekrana getirilmekte ve kullanıcıdan sadece parolasını girmesi ve yapacağı işlem tipini seçmesi beklenmektedir.



Şekil 3.4. Kullanıcı girişi.

3.2.1. Yetkilendirme

Kullanıcı modülünde birden fazla yetkilendirme yöntemi kullanılmıştır. Bu yetkilendirme işlemleri kullanıcının hata yapmasının önüne geçilmesi için tasarlanmıştır.

İlk olarak kullanıcılar yazılım içerisinde yönetici ve kullanıcı olarak ayrılmıştır. Bu yetkilendirme seviyesi ile normal kullanıcıların yönetici modülüne giriş yapmasına izin verilmemiştir. Böylece normal bir kullanıcının tanımlara ulaşması engellenmiştir. Yönetici olarak giriş yapıldığında her iki modülde de tüm kısıtlamalar kaldırılmaktadır.

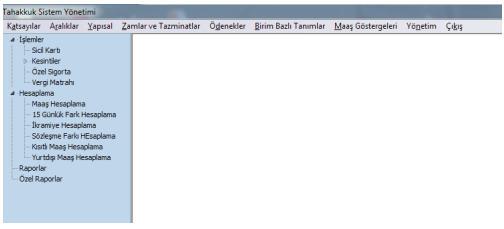
İkinci olarak kullanıcılara sadece görev yapacakları modüller tanımlanmıştır. Başka bir deyişle bir personel fazla mesai işleminde yetkili ise şekil 3.4'te görülen giriş ekranında modül kutusunda sadece "Fazla Mesai" seçeneği getirilmiştir. Eğer personel birden fazla işlem yapmaya yetkili ise giriş ekranındaki modül kutusuna bu modüller getirilmiştir. Bu sayede kullanıcının kendisini ilgilendirmeyen modülleri görmesi ve üzerinde işlem yapması engellenerek hataların önüne geçilmiştir.

Üçüncü seviye yetkilendirme ise giriş ekranı geçildikten sonra oluşturulan seviyedir. Bu yetkilendirmede kullanıcıya hangi ekranlarda yetki verilmiş ise şekil 3.5'te görülen programın ana ekranında yer alan ağaç menüsünde sadece o ekranları içeren menüler getirilmekte ve başka ekranlara girişi engellenmektedir.

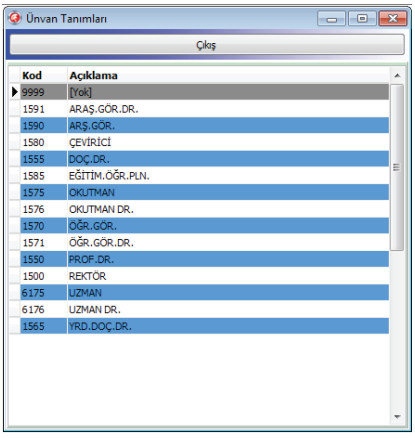
Dördüncü yetkilendirme seviyesinde ise her kullanıcıya yetkili olduğu birim tanımlanmıştır. Böylece kullanıcının başka bir birimdeki personel üzerinde işlem yapması engellenmiştir. Kullanıcı bu yetkilendirme işlemi ile diğer birimlerdeki personeli görebilmekte ancak üzerinde işlem yapamamaktadır. Ancak bazı işlemlerde, fazla mesai hesaplaması, sınav kâğıdı okuma işlemleri gibi durumlarda bu yetki ilkesine bağlı kalınarak kişisel bazda bazı şilemler üzerinde kısıtlı da olsa yetki tanınmıştır.

Son yetkilendirme seviyesinde ise her kullanıcıya, ulaşabildiği ekran üzerinde de yetki tanımlaması yapılmıştır. Bu tanımlama ile kullanıcıya ekranda okuma, kaydetme, silme, yazıcıdan çıktı alma ve export yetkileri tanımlanmıştır. Bu sayede kullanıcıların ekran bazında yapabileceği işlemleri sınırlandırılmıştır.

3.2.2. Kullanıcı Modülü Ana Menüsü



Şekil 3.5. Kullanıcı modülü ana ekranı.



Şekil 3.6. Unvan tanım ekranı.

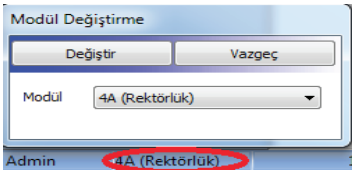
Şekil 3.5'de yazılımın ana ekranı görülmektedir. Sisteme giren kullanıcının karşısına iki menü çıkmaktadır. Ekranın en üst satırında yer alan menü standart olup sadece sistem içerisindeki tanımlar ve katsayıları göstermektedir. Bu menü yönetici modülündeki menünün aynısıdır. Ancak bu menüden girilen ekranlar bilgi amaçlı olduğundan şekil 3.6'da görüldüğü gibi hiçbir işlem yetkisi yoktur. Ana ekranın solunda yer alan menünün ise ana kısmı standart olup alt menülere geçildiğinde kullanıcının yetki seviyesine göre şekillenmektedir.

3.2.3. Modül Değiştirme

Şekil 3.7'de görülen durum çubuğundaki modül alanına çift tıklatılması durumunda giriş ekranında seçilen modülden başka bir modüle geçiş yapılmasını sağlayan ve şekil 3.8'de görülen ekran getirilir. Bu ekran aracılığı ile kullanıcının programdan çıkmadan istediği modüle geçiş yapması sağlanmıştır.



Şekil 3.7. Durum çubuğu.



Şekil 3.8. Modül değiştirme ekranı.

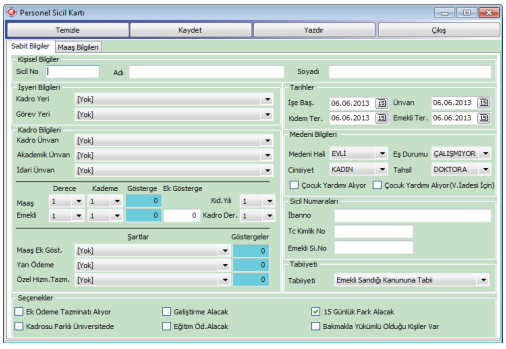
3.2.4. İşlem Ekranlarının Özellikleri

Daha önceki bölümde anlatılan ekran şablonuna ilaveten veri giriş ekranlarında bazı ek ilkeler kullanılmıştır. Şekil 3.9'daki personel sicil kartında görüldüğü gibi veri girişi yapılacak alanlar farklı farklı renklendirilmiştir. Bu tasarımdaki renkler ve anlamları şu şekildedir.

Beyaz renk: Bu alanlar tamamen kullanıcının kontrolündedir. Bu alanlara kullanıcı istediği verileri girebilir. Ancak tarih ve sayısal veri girişi yapılan alanlara metin ifadesi girmesi engellenmiştir.

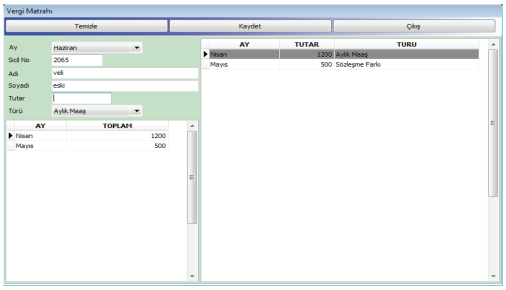
Gri renk: Bu renkteki alanlar açılır kutular için kullanılır. Bu alanlarda kullanıcı sadece seçim yapabilmektedir. Genel olarak kullanıcı ilgili ekrana girdiğinde bu açılır kutuların içeriği doldurulmaktadır. Ancak bazı ekranlarda ise açılır kutular birbirine bağlı olarak çalışmaktadır. Bu durumda ise ilk kutu seçilmeden kullanıcıya ikinci kutu üzerinde seçim hakkı tanınmamaktadır. Bu ekranlarda kullanıcı ilk kutuyu seçtikten sonra ona bağlı olan ikinci kutunun içeriği yapılan seçime göre doldurulur ve aktif hale getirilir. Her iki halde de kullanıcıya sadece seçim yapma yetkisi verilmiş olup herhangi bir değişiklik ya da yeni bir bilgi girmesi engellenmiştir.

Aqua renk: Bu renge sahip alanlar ise yanlarında bulunan değerlere göre hesaplanarak getirilen alanlardır. Tanımlardaki oranların gösterilmesinde kullanılır. Kullanıcı hiçbir şekilde o alana konumlanamaz ve müdahale edemez.



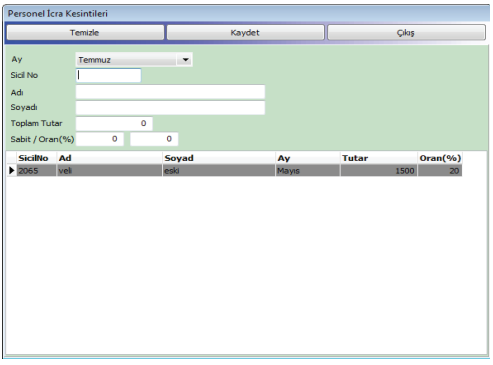
Şekil 3.9 Sicil kartı ekranı.

3.2.5. Temel İşlem Ekranları



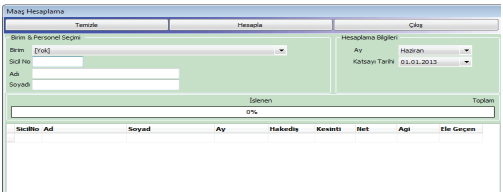
Şekil 3.10 Vergi matrahı izleme ekranı.

Şekil 3.10'da personelin yaptığı tüm ücret işlemlerinden elde edilen GV matrahı ekranı görülmektedir. Bu ekranda kişisel bazda inceleme, kayıt ekleme ve silme işlemleri yapılabilmektedir. Yazılımın haricinde herhangi bir işlemden dolayı GV matrahı oluşmuş ise bu matrah, belirtilen ekrandan GV türü seçilerek girilebilmektedir. Bu ekrandaki silme işleminde ise sadece buradan girilen işlemler için silme yapılabilir. Yani kişinin GV matrahı hesaplama sonucu oluşmuş ise bu ekrandan silme yetkisi yoktur. Ancak hesaplama yapılan ekrandan ilgili hesaplama işlemi silinirse o zaman buradan silinmiş olur. Bu şekilde veri bütünlüğünün kullanıcı tarafından bozulmasının önüne geçilmiştir.



Şekil 3.11. İcra kesinti ekranı.

Şekil 3.11'de personelden kesilecek olan icra tutarlarının girildiği ekran görülmektedir. Personelden yapılacak olan tüm kesinti ekranları bu şekildedir. Kesintinin yapılacağı ilk ay seçildikten sonra kesinti yapılacak personelin bilgisi sicil numarası, as ya da soyadına göre bulunur. Daha sonra kesinti yapılacak toplam tutar, aylık sabit kesinti tutarı ya da oranı girilir. Personel kesintilerinde aynı anda aylık sabit tutar ve oran girilememektedir. Bu iki seçenekten herhangi birine sıfırdan farklı bir sayı girildiğinde diğer alan otomatik olarak sıfır yapılmaktadır. Böylece yazılım tarafından aynı anda hem oran hem de tutar bilgisi girilmesinin önüne geçilmiştir.



Şekil 3.12. Ücret hesaplama ekranı.

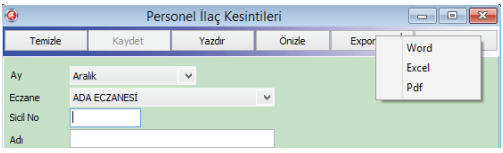
Şekil 3.12'de görülen ücret hesaplama ekranı genel bir ekrandır. Kullanıcı hangi modülü seçerse seçsin hesaplama işlemine girdiğinde karşısına bu ekran gelmektedir. Bu ekran aracılığı ile her türlü hesaplama işlemi gerçekleştirilmektedir. Burada kişi ya da birim bazında işlem yapılabilmektedir. İşlem yapılacak ay ve katsayı dönemi seçme izni vardır. Personel her ne kadar işlem yapabileceği ayı seçebilse de geçmişe yönelik işlemleri yönetici onaylamış ise silme ya da yeniden hesaplama işlemlerini yaptıramaz. Onaylanmış bilgiler üzerinde sadece görme yetkisine sahiptir.

4. Raporlama ve Listeler

Otomasyon içindeki ekranların yaklaşık olarak %95 oranında liste ve raporlamalar alınabilmektedir.

4.1.Veri Giriş Ekranlarında Listeleme

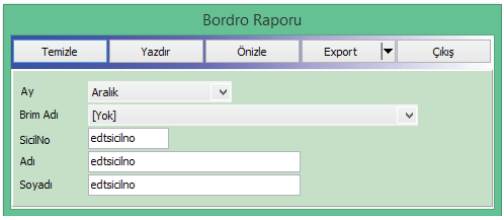
Veri giriş ekranlarının tamamında liste alınabilmektedir. Yazıcıya gönderilen bu listeler aynı zamanda ön izleme yapılabilmektedir. Ayrıca istenildiğinde bu listeler şekil 4.1'de görüldüğü gibi Word, excel, pdf olarak da listeler alınabilmektedir.



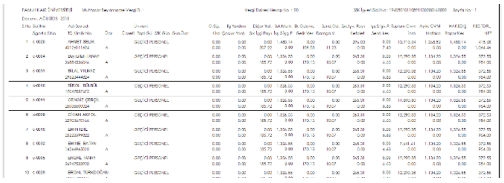
Şekil 4.1. Liste ekranları

4.2. Raporlama Ekranlarında Alınan Raporlar

İşlem sonuçlarında ilgili birimlere iletilmek üzere alınan raporlar hazırlanmıştır. Bu raporların yanı sıra zaman zaman gerekli olan ya da yılda bir kere kullanılan özel raporlar da mevcuttur. Listelerde olduğu gibi bu raporlar da yazdırılabilir, ön izlenebilir ve export edilebilir durumdadır. Raporların giriş ekranı genel olarak şekil 4.2 deki gibidir. Şekil 4.3'te ise oluşturulan bir rapor görülmektedir.



Şekil 4.2 Raporlama giriş ekranı



Şekil 4.3. Rapor ön izleme sonucu

5. Sonuç

Bu projede mevcut sistemin yetersiz kaldığı durumlar göz önüne alınarak farklı bir bakış açısı ile yeni bir yazılım geliştirilmiştir.

Bu yazılımdaki tasarımlarla kullanıcılar rahat bir kullanıma ulaştırılmış, kullanıcının yapacağı işlemler neredeyse otomatik hale getirilmiştir. Yazılımın genelinde uygulanan yetki kontrolü ve veri girişlerinde uygulanan ilkeler sonucunda kayıt ve silme gibi işlemlerden önce yapılan son kontrollerle kullanıcının hatalı veri girişinin önüne geçilmiş ve veri güvenilirliği arttırılmıştır.

Veriler tek merkezde toplandığı için veri tekrarı ortadan kaldırılmaktadır. Veri tekrarının ortadan kaldırılması, veri girişindeki hata ve farklılıkların da ortadan kalkmasını sağlamıştır.

Tek merkezden yönetim sayesinde veriler ara-

sındaki tutarsızlıklar da ortadan kaldırılmış, raporların güvenilir ve hızlı bir şekilde alınması sağlanmıştır.

Yazılım güncelleme sayısı fazlalığı ortadan kaldırılmıştır. Bu da güncellemelerin yazılımcılar açısından daha rahat yapılmasına, zamandan kazanılmasına, kullanıcılar için de işlerin zamanında yapılmasını kolaylaştırmıştır.

Ortaya çıkarılan tek tip veritabanı sayesinde personel maaşları daha basit ve daha kolay bir web sayfası yardımıyla ilgili personelin görebileceği şekilde web ortamında yayınlanması imkanı oluşmuştur.

Personelin her türlü kazançlarının bir birimden diğer birime bildirilmesi sorunu ortadan kaldırılmıştır. Bu sayede vergi kayıpları, icra takibi gibi sorunların önünde geçilmiş, kurumun ve kişilerin haksız kazanç ve fazla kesintilerin yapılmasının önüne geçilmiştir.

Tüm bu işlemler sayesinde kurumda çalışan her türlü personel için büyük kolaylıklar oluşturulmuştur. Ayrıca hesaplamalar sonucu ortaya çıkan kayıplar ve hatalı hesaplamaların önüne geçilmiştir, kurum ile personel arasındaki mahkemelik durumların da ortadan kaldırılması sağlanmıştır. Dolayısı ile kurumda çalışan yönetici, tahakkuk şubesi personeli ve diğer tüm personelin memnuniyeti arttırılmıştır.

- Çalışmanın bundan sonraki aşamalarında ise şu işlemlerin yapılması öngörülmektedir.
- Tüm bu ücret hesaplamalarının personelin her yerden görebilmesi için bir sayfa tasarlanmalıdır. Bu sayfada kullanıcının seçtiği ay içerisinde elde ettiği tüm gelir çeşitleri gösterilmeli ve seçtiği ücret türüne göre ilgili veriler ekrana yansıtılmalıdır.
- Farklı üniversitelerde ders veren ya da bir şekilde görevlendirilen personelin orada elde ettiği verilerin girilebilmesi için ve buradaki bazı bilgilerinin oraya aktarılabilmesi için web üzerinden veri giriş çıkışını sağlayan bir servis hazırlanmalıdır.
- Personel Daire Başkanlığının kullandığı yazılım ile irtibatlı hale getirilmeli ve veri girişlerinin daha da azaltılarak otomatik veri alınması sağlanmalıdır.
- Ders veren personel için ileride öğrenci işleri otomasyonları ile bağlantı kurulmalı ve personelin ders verdiği saatler ile sınava giren öğrenci sayıları öğrenci işleri otomasyonundan çekilmelidir.
- İleriki dönemlerde yazılım tarafında yöneticinin ilgili ücret hesaplamalarını onayladığı anda kişilerin elektronik posta adreslerine ücret bordroları gönderilmelidir.
- Web sayfasında yayınlanan ücret bilgileri akıllı telefonlarda kullanılabilir hale getirilmelidir.

6. Kaynaklar

[1] Çiçek, M., "Veritabanı Tasarımı ve SQL Sorgulama Dili", ***Nirvana Yayınları***, Ankara, 5-22 (2010).

[2] Kayık, M., "Delphi programlama dili ile yükseköğretim kurumlarında sınav programlarının düzenlenmesine yönelik bir model önerisi ve Dumlupınar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde uygulama örneği", Yüksek Lisans Tezi, ***Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü***, Kütahya, 23 (2006).

[3] Kayık, M., "Delphi programlama dili ile yükseköğretim kurumlarında sınav programlarının düzenlenmesine yönelik bir model önerisi ve Dumlupınar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde uygulama örneği", Yüksek Lisans Tezi, ***Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü***, Kütahya, 38 (2006).

Bilgi İşlem Sistem Odasında Yaşanan Problemler ve Optimum Kurulum Standartları: Hitit Üniversitesi Örneği

Mustafa Coşar, İsmail Arık
Hitit Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
mustafacosar@hitit.edu.tr, ismailarik@hitit.edu.tr

Özet: Maddi kaynaklar ve insan kaynakları bakımından yapılan onca yatırımlara rağmen iyi bir bilgi işlem sistem tasarımı başarıya ulaşamayabilir. Bunun nedenleri arasında kurulan sitemleri iyi bir sistem merkezinde barındıramamak gelmektedir. Alt yapısı ve üst yapısı dikkate alındığında tüm aşamaları dikkatlice ve profesyonel bir bakış açısıyla analiz ederek projelendirip dünya standartlarına uygun bir kurulum yapılmalıdır. Çünkü barındırılacak sistemlerin içerisindeki bilginin maliyeti ve bedeli paha biçilemez bir değerde olmasıdır. 2007 yılında Gazi Üniversitesinden ayrılarak özerk yapısına kavuşan Hitit Üniversitesi, bilgi işlem alt yapısını kaliteden ödün vermeden çağın ve teknolojinin gereklerine uygun olarak yapılandırmayı kendisine görev bilmekte ve bu bağlamda altyapısını sürekli geliştirmeye devam etmektedir. İlk olarak, 4 personeli ile omurga yönlendiricisi, aktif ve pasif network cihazları, sunucuları ve diğer cihazları temin etmiştir. Ardından bunları konuşlandırabileceği bir sistem odası tasarımına yönelmiştir. Ancak yaşanan fiziksel, düşünsel ve yönetsel açıdan oluşan eksikliklerden dolayı 3 farklı merkeze taşınmak zorunda kalmış, tam anlamıyla profesyonel bir sistem odasına 2013 yılında kavuşabilmiştir. Bu çalışmada, Hitit Üniversitesinin 2007-2013 yılları arasındaki bilgi işlem yapısına hızlı bir bakış yaparak, bilgi sistem merkezini taşıma, kurma ve yaşatma süreçleri anlatılmaya çalışılmış, ayrıca karşılaşılan durumlar hakkında alana faydalı olabilecek bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sistem odası, Sistem odası tasarımı, Yaşanan problemler, Kurulum standartları

1-Giriş

Bilişim teknolojilerinin günlük hayatımızın her anında etkin olarak kullanılmasıyla bilişim günlük hayatın görünen bir yüzü olmaya başlamış, günümüzde verinin sağlıklı bir şekilde işlenmesi, saklanması ve iletilmesi hayati önem kazanmıştır. Veri iletiminde ya da iletilen verinin bütünlüğünde oluşabilecek anlık bir sorun dahi kişilerin, kurumların hatta ülkelerin yaşam süreçlerini sekteye uğratabilmekte ve bu durumun bedeli çok büyük olabilmektedir.

Bilgi işlem sistem odası bilgisayar sistemleriniz arasındaki iletişimi oluşturan ve veri depolarını barındıran birimdir. Sistem odalarının temel amacı, verinin işlenmesinin, saklanmasının ve iletiminin sağlıklı olarak yürütülebilmesi için gerekli ortamı sağlamak ve önemli verileri depolamaktır. Bu önemli görevlerin işlendiği sistem odalarında olması gerekenler; dünya standartlarında fiziki mekan, yedekli güç sistemleri, haberleşme bağlantıları, veri depoları, ısı, nem elektrik gibi kontrolleri sağlayan güvenlik cihazları ve olmazsa olmaz bu sistem odasını yaşatacak olan yetişmiş insan gücüdür.

Hitit Üniversitesi, 2006 yılında kurulma kararı çıktıktan sonra Gazi Üniversitesi'nden ayrılarak bilgi işlem alt yapısını kaliteden ödün vermeden çağın ve teknolojinin yeniliklerine uygun olarak yapılandırmayı kendisine görev bilerek kurulumları yapmış ve bu bağlamda altyapısını sürekli geliştirmeye devam etmiştir. İlk olarak, ağ omurga yönlendirici cihazı ve en uç birime kadar yönetilebilir anahtar cihazları temin edilerek internet bağlantısı sağlanmıştır. Ardından, tüm yerleşkeleri kapsayacak kablo-

suz ağ projesi hayata geçirilmiştir. 2013 yılı içinde kampüs alanının netleşmesi ile kurulan sistemlerin sağlıklı bir ortamda işletilebilmesi için tam donanımlı bir sistem odası tasarımı yapılmasına karar verilmiştir.

2- Bilgi İşlem Sistem Odasında Yaşanan Sorunlar

Hitit Üniversitesinin ilk bilgi işlem merkezi, 2007 yılında elektrik-soğutma-kablolama-güvenlik altyapısı hazır olmayan şekil-1 de de görüldüğü üzere 10 m2 lik bir odada, faaliyetlerine başlamıştır. Personel ve öğrenciler için internet bağlantısı verebilmek için ağ omurga yönlendirici ve akıllı ağ anahtarları ile sistemler bağlanmıştır. Ardından web ve eposta servislerini çalıştırmak için sistemler kurulmuş ve 11u luk küçük bir kabinete bağlanmıştır. Sistemlerin çalışması ile odada anlık elektrik kesintisi ve voltaj regülasyonu için 10 KVA'lık güç kaynağı temin edilmiştir. Ayrıca sistemlerin çalışması sırasında oluşan ısının dengede tutulabilmesi için yaklaşık 8000 btu kapasitede küçük bir klima kurulmasına karar verilmiştir. Bu kurulum ve iyileştirme çalışmaları yönetimin ikna edilmesinin ardından, planlanması, temini ve çalıştırılması süreçleri oldukça zaman almıştır. Bunun nedenleri arasında yeni kurulan bir üniversitede önceliklerin belirlenmesindeki yaklaşımlar, maddi yetersizlikler ve fiziki alan sorunu olarak karşımıza çıkmasıdır.

2.1. Elektrik Altyapısı Sorunları

Sistemlerin kurulduğu günden itibaren elektrik altyapısı ile ilgili yaşanılan sorunların başında;

1. Bölgesel ve tüm şehri kapsayan elektrik kesintileri
2. Binaların yapım ve kullanım amaçlarının farklı planlanması.
3. Bina topraklama sisteminin dikkatli ve standartlara uygun bir şekilde yapılmış olmaması.
4. Bina içi elektrik kablolama kapasitesi ve kalitesinin istenilen doğrultuda olmaması.
5. Üniversitenin bilgi işlem ihtiyaçları anlamında sürekli büyümesi sonucu donanım alımlarının yapılması ile elektrik kullanım kapasitenin sürekli artması.

Buna benzer nedenler gösterilebilir.

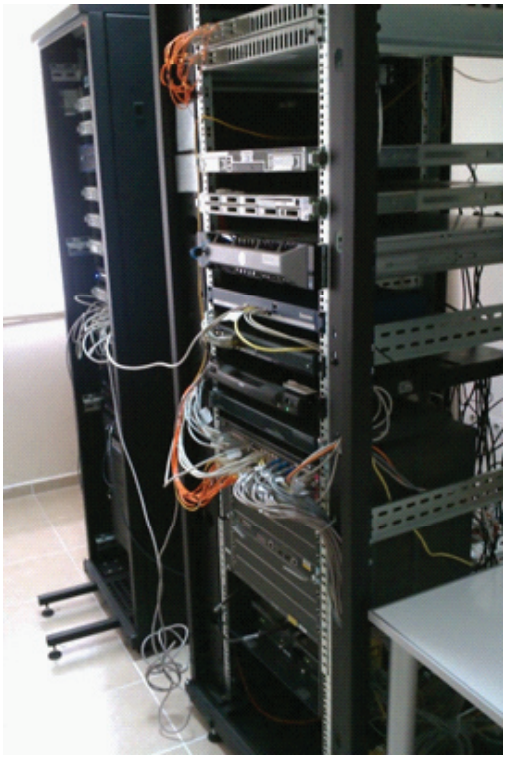


Şekil.1. İlk sistem odasından bazı görüntüler

Yukarıda yaşanan sorunlardan dolayı sistemlerin çalıştırılmasında ve korunmasında bazı problemler yaşanmış ve bu durumun tekrar oluşmaması için her seferinde daha gelişmiş bir sistem odasının talebi üst yönetime aktarılmıştır. Bunun üzerine, 2009 yılında üniversitemize tahsis edilen bir binanın rektörlük olması kararı ile bilgi işlemin de şekil-2 de görülen odaya taşınmasına karar verilmiştir. Ancak bu binanın da tahsisli bir okul binası olması nedeniyle altyapısı hazır olmayan bir oda olarak karşımıza çıkmıştır. Odanın büyüklü yaklaşık 10 m2 ve zeminde dahil, kablolama sorunu, enerji ve ısıtma soğutma sorunları ile baş başa kalınmıştır. Kısa bir süre içinde elektrik altyapısı ve klima

sistemi hazırlanmıştır. Bina içi ve dışı kablolama merkezi haline getirilmiş sistemler buraya taşınmıştır. Ardından 3 yıllık bir süre boyunca mevcut ve eklentili data ve elektrik kablolaması, zayıf topraklama sistemi ve müdahale etmedeki eksiklikler ile mücadele edilmiştir.

Şehir elektrik şebekesindeki sorunların yansımasını en aza indirebilmek için bir jeneratör alınması sağlanmıştır. Ardından kesintisiz güç kaynaklarının güç ve kapasite artırımları yapılarak bu taraftan gelebilecek aksaklıkların önüne geçilmeye çalışılmıştır.



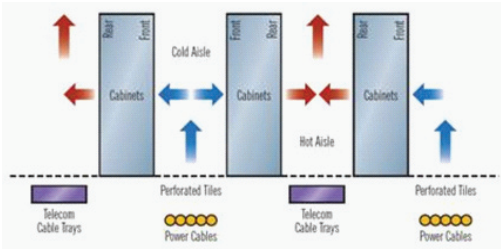
Şekil.2. İkinci sistem odasından görüntüler

2.2. Isıtma ve Soğutma Sorunları

Sistem odasında bulunan aktif cihazların çalışması ve odanın pencerelerinin yoğun güneş alması nedeniyle oluşan yüksek oda sıcaklığının soğutulması sorunu gündeme gelmiştir. Bu sorun ilk etapta bir adet split klima ile çözülmeye çalışılmış, ancak bu split klimanın elektriksel ve diğer sorunlardan dolayı kapanması ve servis dışı kalması nedeniyle yedekli bir split klimanın da alınmasına karar verilmiştir.

Klimaların uzun süreli çalışması sonucu kendiliğinden kapanması, stabil bir ısıda odayı tutamaması sistem odasının sıcaklığının sık sık yükseltmiş ve acil müdahale edilmesine neden olmuştur. Çözüm olarak kapı veya pencere açılarak sistem odası soğutma yoluna gidilmiştir. Ayrıca odanın farklı kullanım amacı nedeniyle kalorifer tesisatının bulunması da peteklerin sökülmüş olmasına rağmen kat geçiş boruları yüzünde ısınmasına neden olmuştur.

Dünya bilişim odaları soğutma standartlarına göre kabinlerin oda içerisinde dağılımı yerden soğutma menfezlerinin kurulması ve ısınan havanın soğutma sistemine ulaştırılması şekil-3 de görüldüğü gibi olması önerilmektedir.



Şekil-3. ANSI/TIA/EIA-942 soğutma standardı [2]

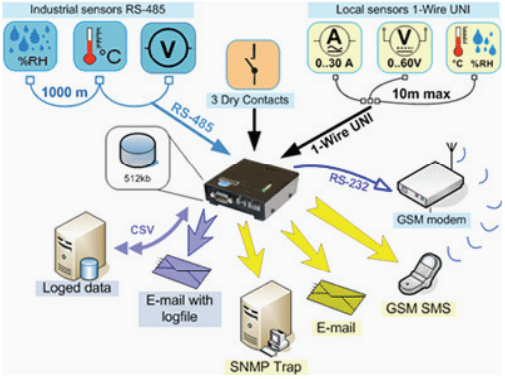
2.3. Kablolama Sorunu

Bilgi işlem odası olarak hazırlanan odaların bulunduğu binalar üniversiteye sonradan tahsisli olduğu için network kablolama altyapısının planlı ve profesyonelce yapılmasına izin vermemekteydi. Bina dışı ve içi kablolamanın sistem odasında toplanma ve sonlandırılması güç bir süreçten geçse de kısa bir sürede tamamlanmış ve çalışır duruma getirilmiştir.

Bina yapısının kablolamada çıkardığı metraj sorunu, kat ve bina geçişleri, sıva üstü kablo kanalarının montajı gibi sorunların yanında, kalifiye personel yetersizliği de süreçleri uzatmıştır. Uluslararası yapısal kablolama standartlarına uygun bir planlama ve uygulama yapılamamıştır.

2.4. Ortam İzleme Sistemi Eksikliği

Sistem odasında şekil-4 de de görüldüğü gibi, fiziksel giriş-çıkış, ısı, nem ve elektrik temelli oluşabilecek herhangi bir problemde öncelikle haberdar olma ve ardından da kısa bir sürede müdahale edilmesi gerekmektedir. Bu sistemin yanında bilgi işlem personelinin de bu konulara duyarlı olması ve çözüm üretmesi de gerekmektedir. 2012 yılına kadarki geçen sürede bilgi işlemde odasında bu sistemlerin yokluğundan dolayı geç fark etme ve sorunları çözme aşamasında eksiklikler yaşanmıştır.



Şekil-4. Erken Uyarı Sistemleri

2.5. Taşınma İle İlgili Yaşanan Sorunlar

2007-2013 yılları arasında toplamda 3 kez taşınmak zorunda kalan bilgi işlem sistem odası, taşınma kararlarının verilmesi, planlanması ve uygulanması süreçlerinde de zorluklarla karşılaşmıştır. Taşınma öncesinde standartlara uygun bir odanın talep edilmesi ve gerçekleştirilememesi. Ardından taşınma sürecinin planlanmasında cihazların sökülmesi taşınması ve yeniden bağlanması senaryosunun birden fazla gözden geçirilmesine neden olmuştur. Son olarak ta taşınma anında fiziksel ve veri anlamında bazı sorunlar yaşanmıştır.

3. Yeni Bir Sistem Odasının Kurulması

2007 yılından 2013 yılına kadar Bilgi işlem Daire Başkanlığının yaşadığı sorunlar ve kaybolan zaman nedeniyle üst yönetime yaptığımız geri bildirimler sonucunda üniversite kampüs alanı olarak belirlenebilecek bir merkeze bina yapılması ve yapılan bu binaya taşınması kararlaştırılmıştır. Bu binada tam anlamıyla yapılanmış bir sistem odası istekleri üst yönetime ve yapı işleri birimine iletilmiştir. Yönetimin farklı bir planlama yapması sonucunda 10 m2 lik bir odada sistem odasının yükseltilmiş döşeme ve hassas kontrollü kliması ile hazırlanmış olmasına rağmen, bodrum katta bulunması sebebiyle, nem ve rutubete maruz kalması ve elektrik topraklamasının iyi şekilde yapılmamış olması, bilgi işlem hassas cihazlarına bir zarar gelebileceği konusunda bizi endişelendirmiştir. Şekil-5 da görülen bu odada zaman zaman elektrik, topraklama ve su baskını problemleri ile 2013 sonuna kadar mücadele edilmiştir.



Şekil-5. 2013 yılında taşınılan üçüncü sistem odası

Bu odada bizi biraz rahatlatan durum soğutma sisteminde olmuştur. Çünkü bu odaya endüstriyel ve hassas özelliklere sahip yüksek kapasiteli soğutma sistemlerinin kurulması sağlanmıştır.

2013 yılı süresince yaşanan bu problemler sonunda yönetim ikna edilmiş ve sistemlerin aynı bina içerisinde bodrum katta olmayan bir odaya taşınmasına karar verilmiştir. En uygun yer olarak zemin katta bulunan, daha önce toplantı salonu amacı ile planlanan ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Sistem ve Network biriminin hemen yanında bulunan ve üç tarafı koridor olan 47 m2'lik bir odanın sistem odası yapılmasına karar verilmiştir. Yeni sistem odası, mevcut sistem odasının yaklaşık iki katı büyüklüğünde bulunan bu oda, hem büyüme ve genişleme imkanı hem de olası problemlerde erken müdahale imkanı sağlayacağı düşünülmüştür.





Şekil-6. Yeni sistem odası hazırlanma süreçleri

Şekil-6 da hazırlık aşamasından bazı görüntülerin yer aldığı yeni sistem odası görülmektedir.

Bu odada öncelikle ses yalıtımı için duvarlar ve tavan ses yaşıtım malzemeleri ile yalıtılmıştır. Zemin epoksi boya ile toza, neme ve bakteriye karşı boyanmıştır. Ardından yükseltilmiş zemin döşemesi altından kablolama geçirilmiştir. Oluşabilecek hatalara karşı sistem personelinin izlemesini ve erişimini kolaylaştırmak ve müdahaleyi kolaylaştırmak amacıyla odanın pencere bölmesiyle açılmasına ve oradan da kapı ile giriş yapılması sağlanmıştır.

Sistem odası iki bölümden oluşmaktadır.

1. Bölüm: Kabinetler, sistemler, klima ve gazlı söndürme sisteminin bulunduğu yeni sistem odası

2. Bölüm: UPS ler, fiber ve data patch paneller ve tv ünitesinin bulunduğu bodrum kattaki eski sistem odasıdır.

Sistem odası yapısını bölümlendirilmesindeki gerekçeleri şu şekilde sıralanabilir:

- Sistem odasına yetkisiz kişilerin girişinin engellenmesi
- Güç kaynağı, bina içi ve dışı kablo toplanma merkezinin bodrum kattaki odada yapılarak bir atlama noktası haline getirilmesidir. Bunun nedeni ise yeni sistem odasında fazla kablo karmaşasını engellemek ve güç kaynaklarının oluşturduğu ısı ve gürültü miktarını düşürmektir.
- TV ve UPS vb. sistemlerin bakım ve onarımı için bilgi işlem dışı teknik personelin olası sistemlere müdahalesinin engellenmesidir.

Bu çalışmalar ile daire başkanlığımız altyapısı yenilenerek uluslararası standartlara uygun şekil-7 de bazı görüntülerini paylaştığımız bir sistem odasına kavuşmuştur.



Şekil.7. Yeni ve son sistem odasından bazı görüntüler.

4. İdeal Bir Sistem Odası Özellikleri

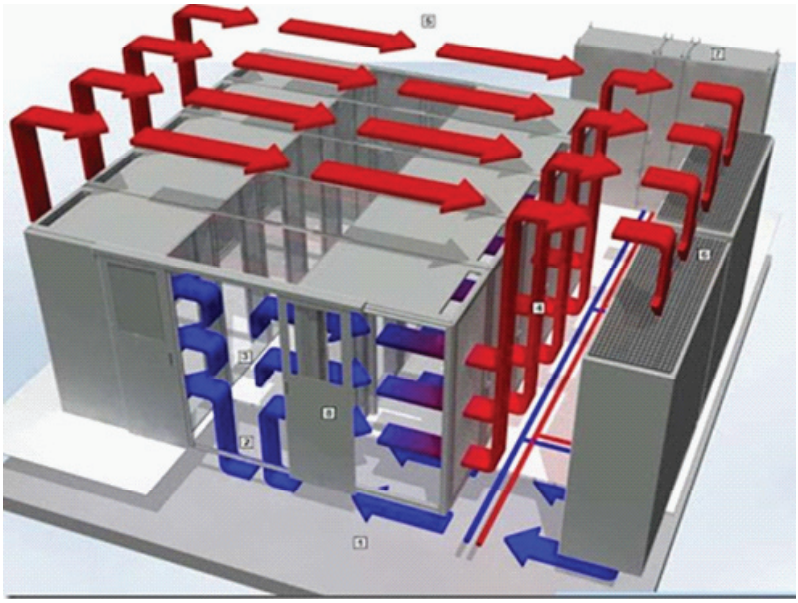
Bilgi işlem sistem odalarını tasarlarken aşağıda bazı başlıklarda incelenen konulara özel gösterilmesi gerekmektedir [4].

1. Yer seçimi: Sistem odasının konumlandırılacağı yer seçilirken ortamın fiziksel değişikliklerden minimum etkileneceği bir bölge ve oda tercih edilmelidir. Binanın;

- Nem ve ısı oluşturacak ısıtma, soğutma tesisat ve cihazlarından, kalorifer boru ve peteklerinden uzak
- Mevsimsel değişikliklerden etkilenmeyecek
- Manyetik alan oluşturabilecek enerji ve elektrik hatlarından izole bir alan seçilmelidir.

2. Isı kontrolü: Elektrikle çalışan tüm cihazlar için ideal çalışma sıcaklığı önem arz etmektedir. Günümüzde birçok işlemci 70º ve üzeri sıcaklıkta çalışamayacağı için bu ısıya ulaşan sunucular üzerindeki sensörler aracılığıyla kendini kapatır. Hizmet veren bir sunucu için ise bu kabul edilemez bir durumdur. Bu neden-

le ortam sıcaklığının mümkünse yedeklenmiş klimalar aracılığıyla optimum çalışma derecesinde tutulması gerekmektedir (10º ve 40º arası kabul edilir). Her ihtimale karşı sistem odasının birkaç noktasına, e-posta, sms ya da telefon çağrısı aracılığıyla bilgilendirme yapan ısı sensörleri konumlandırmanız, sisteminizi ısıya karşı tüm risklerden koruyacaktır. Isı kontrolü ile ilgili olarak sistem odası içerisindeki hava dağılımını doğru sağlamak da çok önemlidir. Bu konuda hava sirkülasyonunu şekil-8 de olduğu gibi doğru sağlamak için sunucuların ön yüzleri birbirine bakacak şekilde konumlandırılmalıdır. Sunucular soğuk havayı önden çeker ve sıcak havayı arkadan dışarıya iter. Soğuk havanın sunuculara ön yüzden ulaşması sağlanmalı, dışarıya verilen sıcak havanın ise soğutma tesisatının girişine ulaşacak şekilde yapılandırılması gerekmektedir.



Şekil-8. Sistem odası soğutma sistemi

3. Nem kontrolü: Nem sadece sunucular ve bilgisayar sistemleri için değil üzerinde elektronik devre elemanları bulunduran tüm cihazlar için bir risk oluşturmaktadır. Ortamdaki nem oranının eşik değerlerinin altına düşmesi elektronik devre elemanlarının statik elektrikle yüklenmesine, üstüne çıkması ise sıvı oluşumlarına neden olur ki bu da cihazlarınızın kullanabileceğinden fazla elektrik taşıması ya da kısa devre nedeniyle bozulmasına sebep olacaktır. Bu nedenle sistem odasına e-posta, sms ya da telefon çağrısı aracılığıyla bilgilendirme yapan nem sensörleri ile izlenmesi ve uygun koşullarda tutulması gerekmektedir.

4. Toz kontrolü – Temizlik: Bilgisayarların toza karşı korunması daha sağlıklı çalışmaları için önemli olan konuların başında gelmektedir. Toz; sunucular, elektronik devreler ve fanlar için bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle sistem odasını toza karşı korumak için, sistem odası girişlerine ayakkabı tozlarını tutacak günümüzde daha çok sağlık sektöründe kullanılan, protectamat isimli zemin kaplaması kullanılmalı, havalandırma sistemleri kurulurken toz filtreli ürünler tercih edilmeli, ürün ambalajları mümkün olduğunca sistem odası dışında bırakılmalı, sistem odasında yapılacak çalışmalarda ortaya çıkacak kablo ve metal parçalarına karşı belirli periyodlarda temizlemelidir.

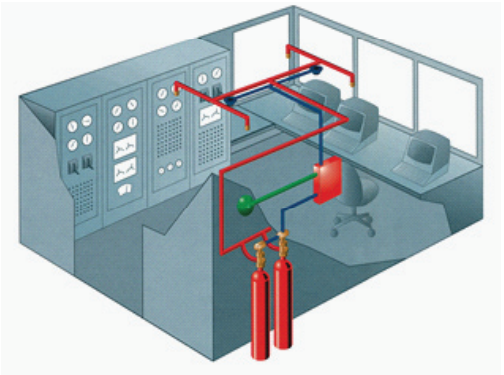
5. Enerji sistemleri: Sistem odasının ihtiyacı olan elektrik de dahil olmak üzere tüm enerji bilgileri hesaplanarak yedekli ve gelişmeye de açık bir şekilde hazırlanmalıdır.

- Jeneratör ile besleme
- Kesintisiz güç kaynakları ile hattın kontrolü
- İdeal bir topraklama sisteminin odaya ve kabinlere ulaştırılması

6. Kablolama: Bina içi ve dışı kablolamanın toplanma merkezinin farklı bir oda da yapılması olabileceği gibi sistem odasında yapılması düşünülmüş ise döşeme altından bu kabloların bir kabinde toplanıp oradan ağ cihazlarına ve sunucu sistemlerine bağlanması daha uygun olacaktır. Ayrıca yapılan tüm kablo bağlantısı etiketlenerek kayıt altına alınması faydalı olacaktır.

7. Doğal afetler:

a. Yangın: Oda içinde çıkabilecek yangınlara karşı duman dedektörleri kullanılarak oda sürekli kontrol altında tutulmalı, olası bir yangında cihazlara zarar vermeyecek temiz gaz diye adlandırılan FM200 ve Novec gazlı söndürme sistemi kurulmalıdır. Bu gazlı sistemler, hızlı ve etkili, doğaya ve ozon tabakasına zararı olmayan, elektronik cihazlar için zararsız, az yer kaplayan ve ortamdaki oksijen seviyesini azaltmayan dünyaca kabul görmüş endüstri standardıdır. Aşağıdaki resimde de görebileceğiniz gibi dedektörler ve gaz tüpleri kontrol paneli aracılığıyla birbirlerine bağlanarak yangın durumunda otomatik olarak devreye girecek bir söndürme sistemi kurulabilir.



Şekil-9. Gazlı söndürme sitemleri [5]

b. Su baskını: Diğer bir doğal afet olan su baskınlarına karşı alınabilecek önlemler yükseltilmiş zemin ve su dedektörüdür. Yükseltilmiş zemin ve dedektör su basmasından haberin olmasını ve gerekli müdahaleleri yapmak için zaman kazandırmaktadır.

c. Deprem: Sistem odasındaki kabinlerin ve rafların depreme karşı güvenliğini sağlamak için bağlı bulundukları zeminlere sabitlemek ve/veya tavan askıları ile tavana bağlanması gerekebilir.

8- Güvenli giriş-çıkış kontrolü: Sistem odasına yetkisiz giriş çıkış kontrolünü sağlamak amacıyla kapılara kapı açıldı bilgisi veren sensörler ve alarm sistemleri, kapı girişlerine kartlı geçiş, parmak okuma sistemleri, retina kontrolü gibi yetki kontrolü yapabilecek ek sistemler konulmalıdır.

9- Personel eğitimi: Sistem odasını kullanacak olan personelin oda özellikleri ve müdahale bilgilerini iyi bilmesi ve uygulama anında tereddüt yaşamaması gerekir.

10. Dokümantasyon: Sistem odası ile ilgili yapılan tüm tasarım bileşenleri ve kablolama bilgileri bir dokümanda tutularak personelin gerektiğinde kullanımına sunulmalıdır.

5. Sonuç ve Öneriler

- Bilgi işlem gereksinimleri ve projeleri konusu üst yönetim tarafından hemen kabul görerek hayata geçirilen projeler olmayabilir. Bu konuda bilinçli bir şekilde isteklerin gerekçeleriyle iletilmesi ve yönetimin bilgi işleme bakış açısının geliştirilmesi gerekir.

- Uluslararası sistem odası tasarım kuralları dikkatlice incelenerek kurulması planlanan oda için uygulamaya alınmalıdır. Örneğin erken uyarı sistemleri, yangın söndürme sistemleri, fiziksel giriş-çıkış güvenlik sistemleri, yükseltilmiş taban ve alçaltılmış

tavan sistemleri ile kablolama sistemleri, güç kaynakları ve ısıtma soğutma sistemlerinin uyumlulukları vb. kuralları doğru planlayıp uluslararası standartlar göz önüne alınarak uygulanması gerekir.

- Sistem odası, ısıtma-soğutma, elektrik, UPS, fiber ve bakır vb. birçok kablolama sistemini içine almaktadır. Her biri için uzmanlaşmak ve gerekli altyapıyı bilmek kolay değildir. Bu sebeple uzman kişiler tarafından destek almak bir gereksinimdir.

- Daha önce kurulmuş sistem odaları yerinde görülerek ve incelenerek, kurulması düşünülen sistem odası için bir fikir oluşturabilir.

- Sistem odası içerisinde yer alacak her sistem,(güç kaynakları yedekliliği, ortam izleme sistemi, parmak izi okuma sistemi vb.) ihtiyaç durumuna ve kesinti durumunda yaşanabilecek kayıplara göre karar verilip hayata geçirilmesi gereken güvenlik önlemleridir.

- Yatırımlar yapılırken öncelik sırası belirlenmesi ve mevcut kaynakların verimli kullanılması açısından önem kazanmaktadır.

- Proje hayata geçirilme aşamasında uluslararası standartlar konusunda bilgili ve profesyonel bir ekiple çalışılması olası problemleri minimuma indirilmesini sağlayacaktır.

- Bilgi işlem personeline gerekli ve yeterli eğitimler verilerek bu türde bir sistem odasının sorunsuz bir şekilde kullanılması ve yönetilebilmesi sağlanmalıdır.

6. Kaynaklar

[1] İnternet Adresi: http://www.mshowto.org/sistem-odasi-nasil-olmalidir-sistem-odasi-kurulumunda-ve-sonrasinda-dikkat-edilmesi-gerekenler.html### Erişim tarihi: 12 Aralık 2013

[2] Tufan Bilge, http://www.bilisimnews.com/sistem-odasi-datacenter-nasil-olmali/. Erişim Tarihi: 25 Ocak 2014.

[3] ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment, 2008.

[4] İnternet Adresi: www.mshowto.org Erişim tarihi: 15 Aralık 2013.

[5] http://normteknik.com.tr/tr/sistemler?m=43&menu=48. Erişim tarihi: 15 Aralık 2013.

Elektrik Enerjisi Güneşten Sağlanan Bir İş İstasyonunun Kablosuz Veri Takibinin Yapılması

Feridun Ekmekci[1], Mahmut Tenruh[2]

[1] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla Meslek Yüksek Okulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, Muğla

[2] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Muğla

fekmekci@mu.edu.tr, tmahmut@mu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, elektrik enerjisi güneşten sağlanan bir iş istasyonunun uzaktan kablosuz veri takibinin WiFi (802.11) ile gerçekleştirilmesi üzerine bir uygulama yapılmıştır. Sistemde üretilen elektrik enerjisi, akım ve gerilim değerleri anlık ve kalıcı olarak bilgisayara aktarılabilmektedir. Bu çalışmada test ve analiz için 200 W şebekeye bağlı olmayan bir PV sistemi kullanılmıştır. Üretilen enerji verileri dijital olarak wifi panosundaki ölçüm cihazları ile ölçülerek bilgisayara aktarılmaktadır. Bilgisayar üzerinden veri analizi yapılabilmektedir ve bu veriler özel bir yazılım ile gösterilmektedir. Bu sayede veri kablosu çekilmesi zor olan güneş enerjisi sistemlerinden kablosuz veri aktarımı ve analizi sağlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yenilenebilir Enerji, Güneş Enerji Sistemleri, Veri takibi

Remote Wireless Data Tracking of a PV System

Abstract: This study presents an application of remote wireless data monitoring for a PV system. Wireless data transmission is realized via a wifi system, and the data is stored on a computer connected to the receiver. In order to realize the testing and analysis processes, a 200 W off-grid PV system has been used. The digital data obtained through the measurement devices placed on the wifi board are transmitted to the computer. The obtained data is analyzed with a software package. In this way, a solution has been presented for PV systems where wiring for data transmission is hard to install.

Keywords: Renewable Energy, Solar Energy systems, Data monitoring,

1. Giriş

Enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Özellikle fosil yakıt kullanılarak üretilen enerji kaynakları küresel ve ulusal ölçekte incelendiğinde sınırlı kaynaklar olduğu bilinmektedir. Güneş Enerjisi ile elektrik üretim sistemlerinde kullanılan cihazların evlerde bireysel ihtiyaçlara göre tasarımı yapılabilmektedir. Ayrıca güneş enerjisi ile üretilen elektrik, Güneş Enerji Santralleri – GES ile şehirsel, bölgesel, ulusal şebeke bağlantıları üzerinden ulusal elektrik şebeke sistemine elektrik enerjisi sağlayabilmektedir.

Artan enerji talebine karşılık güneş enerjisi ile elektrik üretiminin önümüzdeki yıllarda daha da artacağı ve AR-GE çalışmaları ile farklı ürün seçeneklerinin sektöre kazandırılacağı öngörülmektedir.

Bu anlamda güneş enerjisi ile üretilen elektrik enerjisi sistemlerinde veri izlemesi, bilgisayar ortamında takibi ve kontrolü gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu alanda bazı farklı çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Bu çalışmasında, elektrik enerjisi güneşten sağlanan bir iş istasyonunun uzaktan kablosuz

veri takibinin yapılması konusunda bir uygulama sunulmuştur. Çalışmada güneş enerjisi ile elektrik üreten bir sistemin verilerinin bilgisayar ortamına kablosuz wifi sistemi ile aktarılması sağlanmıştır.

Bu sayede veri kablosu çekilmesinin zor olduğu yerlerde fotovoltaik sistem kurulumu için kablosuz veri aktarımı ile sistemde üretilen elektrik enerjisi, akım ve gerilim değerleri anlık ve kalıcı olarak bilgisayara aktarılabilmektedir. Böylece bilgisayar üzerinden veri analizi yapılabilmektedir. Günün hangi saatlerinde ne kadar akım, gerilim ve güç üretimi sağlandığı izlenebilmektedir. Sistem her ne kadar test modeli şeklinde ev uygulamaları amaçlı yapılmış olsa da, kullanılan malzemelerin akım değerleri artırılarak büyük güçlü santral uygulamalarında da kullanılması mümkündür.

Elektrik şebekeleri ile bilgisayar ve ağ teknolojilerinin entegrasyonu sonucu wifi sistemler ile güneş enerjili elektrik üretim sistemlerinden kablosuz veri toplanması mümkün olmaktır. Bu sayede yenilenebilir kaynakların daha verimli ve yaygın kullanımı sağlanabilecektir. [1]

2. Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi

Coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli yüksek olan Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti 1.311 kWh/m²-yıl (günlük toplam 3,6 kWh/m²) olduğu tespit edilmiştir. Güneş Enerjisi potansiyeli 380 milyar kWh/yıl olarak hesaplanmıştır. [2]

2.1. Türkiye'de Güneş Enerji Uygulamaları

Ülkemizde kurulu olan güneş kolektörü miktarı yaklaşık 12 milyon m² ve teknik güneş enerjisi potansiyeli 76 TEP olup, yıllık üretim hacmi 750.000 m²'dir. Bu kullanım miktarı, kişi başına 0,15 m² güneş kolektörü kullanıldığı anlamına gelmektedir. Güneş enerjisinden ısı enerjisi yıllık üretimi 420.000 TEP civarındadır. Bu haliyle ülkemiz dünyada kayda değer bir güneş kolektörü üreticisi ve kullanıcısı durumundadır.

Ülkemizde çoğu kamu kuruluşlarında olmak üzere küçük güçlerin karşılanması ve araştırma amaçlı kullanılan güneş pili kurulu gücü 1 MW' a ulaşmıştır.

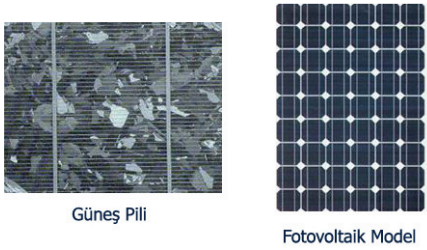
Güneş enerjisi ve hidrojen enerjisi alanında yapılan çalışmalar savunma sanayimiz ve askeri amaçlarla kullanım dâhil olmak üzere ülkemizin enerji geleceği açısından büyük bir öneme sahiptir. [2]

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışıma enerjisidir. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, yaklaşık olarak 1370 W/m² değerindedir, ancak yeryüzüne ulaşan miktarı atmosferden dolayı 0-1100 W/m^2 değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Dünya'ya güneşten gelen enerji, bir yılda kullanılan enerjinin 20 bin katıdır.

Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

2.2. Fotovoltaik Hücreler

Güneş hücreleri (fotovoltaik hücreler), yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarıiletken maddelerdir. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş hücreleri alanları genellikle 100 cm² civarında, kalınlıkları ise 0,1-0,4 mm arasındadır. Güneş hücreleri fotovoltaik ilkeye dayalı olarak çalışırlar, yani üzerlerine ışık düştüğü zaman uçlarında elektrik gerilimi oluşur. Hücrenin verdiği elektrik enerjisinin kaynağı, yüzeyine gelen güneş enerjisidir. Şekil 1'de fotovoltaik hücreler görülmektedir.



Şekil 1. Güneş pilleri (www.eie.gov.tr, 2013)

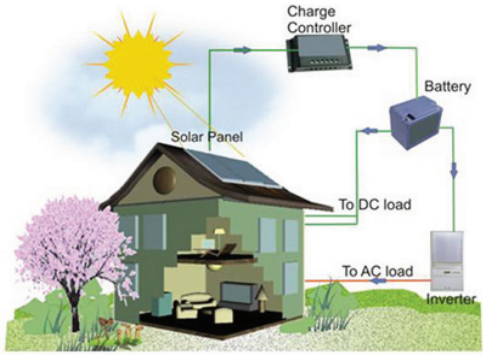
Güneş enerjisi, güneş hücresinin yapısına bağlı olarak % 5 ile % 30 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilebilir. Güç çıkışını artırmak amacıyla çok sayıda güneş hücresi birbirine paralel ya da seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir, bu yapıya güneş hücresi modülü ya da fotovoltaik modül adı verilir.

Güç talebine bağlı olarak modüller birbirlerine seri ya da paralel bağlanarak bir kaç Watt'tan Mega Watt'lara kadar sistem oluşturulabilir.

2.3. Fotovoltaik Sistemler

Güneş hücreleri, elektrik enerjisinin gerekli olduğu her uygulamada kullanılabilir. Fotovoltaik modüller uygulamaya bağlı olarak, akümülatörler, invertörler, akü şarj denetim aygıtları ve çeşitli elektronik destek devreleri ile birlikte kullanılarak bir fotovoltaik sistemi oluştururlar. Bu sistemler, geçmiş zamanlarda sadece yerleşim yerlerinden uzak, elektrik şebekesi olmayan yörelerde, jeneratöre yakıt taşımanın zor ve pahalı olduğu durumlarda kullanılırken, artık şebeke bağlantısı olan yerleşim yerlerinde de şebeke bağlantılı olarak evlerin çatılarına ve büyük ölçekli santral uygulamalarında da kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır.

Şebekeden bağımsız sistemlerde yeterli sayıda fotovoltaik modül, enerji kaynağı olarak kullanılır. Güneşin yetersiz olduğu zamanlarda ya da özellikle gece süresince kullanılmak üzere genellikle sistemde akümülatör bulundurulur. Fotovoltaik modüller gün boyunca elektrik enerjisi üreterek bunu akümülatörde depolar, yüke gerekli olan enerji akümülatörden alınır. [3]



Şekil 2. Şebeke bağlantısız sistem modeli. (www.eie.gov.tr, 2013)

Akümülatörün aşırı şarj ve deşarj olarak zarar görmesini engellemek için kullanılan denetim birimi ise akümülatörün durumuna göre, ya fotovoltaik modüllerden gelen akımı ya da yükün çektiği akımı keser.

Şebeke uyumlu alternatif akımın gerekli olduğu uygulamalarda, sisteme bir invertör eklenerek akümülatördeki DC gerilim, 220 V, 50 Hz'lik sinüs dalgasına dönüştürülür. Benzer şekilde, uygulamanın şekline göre çeşitli destek elektronik devreler sisteme katılabilir. Bazı sistemlerde, fotovoltaik modüllerin maksimum güç noktasında çalışmasını sağlayan maksimum güç noktası izleyici cihaz da bulunur. Şekil 2'de şebekeden bağımsız bir fotovoltaik sistemin şeması verilmektedir.

3. Geliştirilen Sistemin Genel Tasarımı

Bir çalışmada uzaktan kablolu veri takibinde DAA (Denetleyici Alan Ağı) veri ağı ile veri güvenliği önemli ölçüde garanti altına alınmıştır. Mevcut ağ yapısının kullanımı ile farklı sistemlerden ölçülen veriler kolayca merkez bilgisayara aktarılabilir [4].

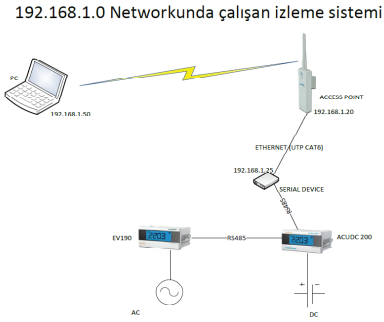
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Merkez yerleşkesi toplam 116kWp kurulu güç ile farklı uygulamaların bir arada görülebileceği Türkiye'deki en büyük Fotovoltaik Park konumundadır. Yerleşke içerisinde 4 tanesi şebeye bağlı olmak üze-

re otonom sistem uygulamaları da bulunmakta olup, ilk sistemin kurulumdan günümüze kadar şebekeye aktarılan toplam elektriksel enerji 500.000 kWh değerinin üzerindedir. Üniversitede bir yılda tüketilen elektrik enerjisinin yaklaşık %4,5 ini oluşturmaktadır [5].

Benzer şekilde Fotovoltaik park konumundaki uygulamalarda uzaktan izleme sistemleri ve wifi sistemler önem arzetmektedir.

Bu çalışmada Güneş Enerjili Elektrik üretimi ile enerji ihtiyacını karşılayan bir istasyonun Enerji veri takibi wifi üzerinden uzaktan izlenmektedir. Şekil 3'de uygulaması yapılan wifi sistem blok şeması görülmektedir.

Alınan değerlerin Seri Cihaz (Serial Device) ile antene aktarılarak kablosuz olarak bilgisayar yazılımına iletilmesi sağlanmıştır.



Şekil 3. WiFi sistem blok şeması

Bilgisayar yazılımı ölçüm değerlerini bir arayüz ile DC ve AC kısımda ölçülen değerleri ekrana yansıtacak şekilde tasarlanmıştır. LAN (Local Area Network) üzerinden veri takibi olanağı sağlanmıştır.

Güneş Enerjili elektrik üretimi için 100 Wp'lik iki adet panel, 2 kW inverter, şarj regülatörü ve 55 Ah'lik iki adet akümülatör içeren şebeke bağlantısız bir sistem deneysel amaçlı olarak kullanılmıştır. Bu sistem üzerinden üretilen elektrik verileri ve dönüştürülen elektrik değerleri örnek olarak alınmıştır.

DC ve AC üniteler kısmı için ayrı ayrı akım, gerilim ve güç üretimi değerleri raporlanabilmektedir. DC ve bir faz AC gerilim ve akım ölçüm değerleri RS845 kablosu ile seri cihaz ve wifi anten üzerinden 192.168.1.20 noktasındaki erişim noktasına gönderilmektedir. Burada kablosuz erişim sağlanarak 192.168.1.20 IP adresi üzerinden veriler bilgisayara ulaşmaktadır.

İş istasyonu basit bir güneş enerjili elektrik sistemi prototipi olarak modellenmiş ve duvar tipi pano üzerine 2 adet 100W güneş paneli, sinüs inverter, şarj regülatörü, 2 adet akümülatör ve şarj regülatörü bağlantısı yapılmıştır. Akım değeri için 40/5 A dönüştürme oranı olan akım trafosu kullanılmıştır.

Her iki pano DC ve AC giriş ve çıkış uçlarından alınan sinyaller ölçüm için dijital işarete dönüştürülerek seri cihaz üzerinden Wi-Fi erişim noktası anteni aracılığı ile takip edilebilmektedir.

Ölçüm cihazı olarak, AC ölçümleri için EV100 (Single Phase Intelligent Power Meter), DC ölçümleri için AcuDC 210/220 (DC Power, Energy Meter) kullanılmıştır.

Bilgisayar üzerindeki arayüz programı aracılığı ile panellerden gelen DC akım, gerilim, güç ve enerji değeri ile AC inverter çıkış gerilim, akım, güç ve enerji değerleri görülebilmektedir.

Sistemin avantajı, wifi olarak veri izleme olanağı sağlaması, kablo bağlantısının zor olduğu ya da mümkün olmadığı ve güneş panellerinin montajı sonrası çatıya ulaşımın zor olduğu iş istasyonlarında veri takibini kolaylaştırmasıdır.

Güneş Enerji sistemi yanına eklenebilecek veri izleme panosu ile sistem akım, gerilim verileri wifi erişim noktası ile bilgisayardan takip edilebilmektedir. Gerektiğinde raporlama sekmesinden alınmış veriler listelenmekte ve Excel yazılımına aktarım sağlanabilmektedir.

Mevcut anten ile 100 metre kadar kapsama alanı gözlenmiştir. Tamamen açık alanda bir

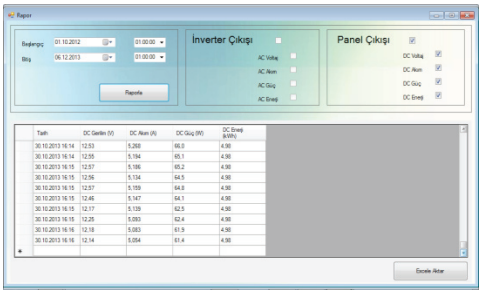
miktar daha artabilir. İhtiyaca göre daha uzak mesafelere wifi olarak veri aktarımı sağlayan erişim noktası monte edilebilir.

Şekil 4'de sistemde kullanılan bilgisayar arayüz program görüntüsü verilmiştir. Sistem güneş panellerinden elde edilen elektrik enerjisini şarj regülatörü üzerinden akümülatörlere ulaştırmaktadır. Akümülatörlere bağlı inverter ile DC gerilim, ev kullanımına uygun AC gerilime dönüştürülmektedir. Bu bölüm klasik bir sistem tasarımı olup wifi sistemi test etmek ve örnek değerler alabilmek için tasarlanmıştır.



Şekil 4. Bilgisayar yazılımı arayüz görünümü

Şekil 5'de bilgisayar yazılımı raporlama bölümünde elde edilen verilerin bilgisayar yazılımında raporlama seçeneği görülmektedir.



Şekil 5. Bilgisayar yazılımı raporlama bölümü

4. Sonuç ve Öneriler

wifi kablosuz veri aktarımı, çatı kurulumu sağlanan, Ethernet kablosu çekilmesi mümkün olmayan veya zor olabilecek yerlerde erişim kolaylığı sağlamaktadır. Bu sayede çatıya çıkmadan ve kablo çekmeden verilere ulaşım sağlanmıştır.

Kullanılan anten ile 100 metre içerisinde veri aktarımı yapılmış olup, mesafeyi artırmak için daha yüksek güçte ya da ilave erişim noktası kullanımı mümkündür. Modelin şebeke bağlantısız olarak kullanılan güneş enerjili elektrik üretimi sistemlerinde kullanımı bir avantaj olarak ön plana çıkmaktadır. Farklı bir çalışmada şebeke bağlantılı bir sistem üzerinde çalışma yapılabilir.

Yapılan ölçümlerde yaz-kış olarak mevsimsel değerlerin karşılaştırılması, ne kadar elektrik enerjisi elde edildiği, maksimum değerlerin elde edildiği saatler vb. verileri alarak raporlama yaptırmak mümkün olmuştur. Bölgesel olarak m^2 başına güneşten elde edilen elektrik enerjisi miktarı da hesaplanabilir.

5. Kaynaklar

[1] Elektrik İşleri Etüd İdaresi, (2013).

[2] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, dünyada ve Türkiye' de Enerji görünümü raporu, (2013).

[3] MMO, Dünya' da ve Türkiye'de enerji verimliliği oda raporu, (2008).

[4] Çetin, A., Bahtiyar, B., PV sistemler için DAA Tabanlı izleme arayüzü tasarım ve uygulaması, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), Karabük, (2009).

[5] Eke, R., Güneş - Elektrik Dönüşümleri, Enerji Hasadı ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'ndeki Uygulamalar, 2. Güneş Sempozyumu, Antalya, (2013).

Çoklu Kırınım İçeren Senaryolarda Kullanılan Işın İzleme Tekniği Algoritması Geliştirilmesi

Doruk Ayberkin[1], Mehmet Barış Tabakcıoğlu[2]

[1] Bayburt Üniversitesi, Bayburt Meslek Yüksekokulu, Bayburt

[2] Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Bayburt

doruk@bayburt.edu.tr, mbtabakcioglu@bayburt.edu.tr

Özet: Radyo, TV ve GSM gibi karasal yayıncılıkta baz istasyonu lokasyonunu doğru tespit etmek çok önemlidir. Bunun için nümerik ve ışın izleme tabanlı olmak üzere iki çeşit elektromanyetik dalga yayılım modeli kullanılmaktadır. Işın izleme tekniğine dayalı modeller çok daha hızlı cevap vermektedir. Bu modellerde baz istasyonundan çıkıp alıcı üzerinde sonlanan kırınan ve yansıyan tüm ışınlar belirlenmelidir. Daha sonra bu ışınlar üzerinden gelen elektromanyetik dalga şiddetleri toplanarak alıcı üzerindeki toplam alan hesaplanmaktadır. Bu çalışmada ışın izleme tekniği algoritması geliştirilmiştir. Bu geliştirilen algoritmayla alıcı üzerinde kestirilen elektromanyetik dalga şiddetinin kesinliği oldukça yüksek olmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Işın izleme tekniği, Elektromanyetik dalga kırınımı, Işın teorisine dayalı modeller.

Development of Ray Tracing Algorithm Used in Multiple Diffraction Scenarios

Abstract: It is vital to determine the base station location correctly in terrestrial broadcasting like radio, TV and GSM. To determine the location of base station, two types of electromagnetic wave propagation model are used such as numerical and ray theoretical. Ray theoretical models give response faster than numerical models. In ray theoretical models, all ray paths including diffraction and reflection emanate from base station and end on the receiver have to be determined. After that, all ray paths are calculated individually and then superposed on the receiver. In this paper, a ray tracing algorithm is developed. By means of ray tracing algorithms, accuracy of prediction of electromagnetic field strength is very high.

Keywords: Ray tracing technique, Electromagnetic wave diffraction, ray theoretical models.

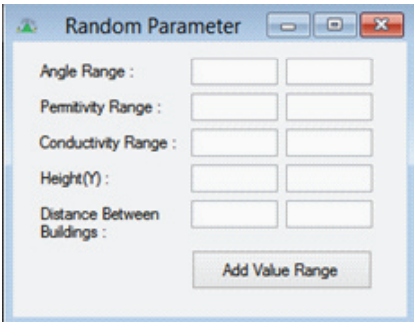
1. Giriş

Daha etkin ve güvenilir dijital haberleşme sistemleri oluşturmak için zaman açısından verimli kestirilen alanın kesinliği yüksek elektromanyetik dalga yayılım modellerine ihtiyaç duyulmuştur [1-5]. Bu modeller genelde nümerik ve ışın teorisine dayalı modeller olmak üzere iki çeşittir. Numerik modeller çok kesin sonuçlar vermesine karşın, hesaplama zamanı yüksektir. Işın teorisine dayalı modeller ise kesinliği az olmakla beraber hesaplama zamanı ve işlem karmaşıklığı düşüktür [6]. Işın teorisine dayalı modeller ışın izleme tekniği tabanlı çalışmaktadır. Işın izleme tekniği algoritması aracılığıyla baz istasyonundan çıkan ve alıcı üzerinde sonlanan tüm ışınlar tespit edilir [7-15]. Bu ışınlar üzerinde elektromanyetik dalganın şiddeti hesaplanır. Tüm ışınlar hesaplandıktan sonra toplanarak alıcı üzerindeki toplam bağıl yol kaybı bulunur.

2. Işın İzleme Algoritması

Işın izleme tekniği ışın teorisine dayalı radyo yayılım modellerinde bıçak kenarlı ve iç açılı

kama içeren çoklu kırınım senaryolarında çok fazla kullanılmaktadır. Vericiden çıkıp alıcıda sonlanan tüm muhtemel ışınlar manüel olarak veya rastgele dağıtılan engellere göre hesaplanmaktadır. Işın izleme için yazılan programdan rastgele atanan bina değerlerinin girildiği ekran çıktısı Şekil 1'de verilmiştir.

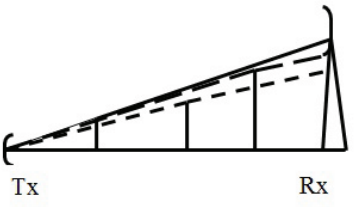


Şekil 1. Rastgele bina parametresi atama

Şekil 1'de görüldüğü üzere senaryodaki binaların yükseklik, binalar arası mesafe, iletkenlik, geçirgenlik ve engelin açısı aralıkları buradan girilmektedir. Program bu aralıklarda rastgele binaları atamaktadır. Işın izleme tekniğini Şekil 2 üzerinden anlatacak olursak; alıcı ve verici antenler arasında 10 km vardır. Bu antenler arasında 4, 6 ve 8 km lerde 40, 50 ve 60 m yüksekliklerde üç engel bulunmaktadır. Işın izleme tekniği ilk önce doğrudan alıcıya ulaşan ışının olup olmadığını verilen formülle kontrol etmektedir.

$$y = (x - T_x)\left(\frac{R_y - T_y}{R_x - T_x}\right) + T_y \quad (1)$$

Burada, T_x ve T_y vericinin x ve y eksenlerindeki bileşenleridir. Rx ve Ry alıcının x ve y eksenlerindeki bileşenleridir. x ve y bulmak istediğimiz doğrunun üzerindeki noktanın koordinatlarıdır. Engelin apsisi, alıcı ve verici koordinatları Denklem (1)'de yerlerine yazılırsa bu noktada doğrunun ordinatı bulunur. Eğer bu nokta engelin yüksekliğinden yüksek ise kesişme yoktur. Her bir engel için bu durum incelenir. Doğrunun üzerinde hesaplanan nokta engel yüksekliğinden yüksek ise doğru hiç bir engel tarafından bloke edilmemiştir.



Şekil 2. Işın izleme tekniği senaryosu

Şekil 2'den de görülebileceği gibi (0 2 ...) ile başlayan herhangi bir yol bulunmamaktadır. Çünkü bu yollar birinci engel tarafından bloke edilmiştir. Sonuç olarak yukarıdaki senaryo için alıcı üzerindeki toplam yol kaybına katkısı olan yollar (0 1 4), (0 1 3 4) ve (0 1 2 3 4) olmaktadır.

3. Uygulamalar

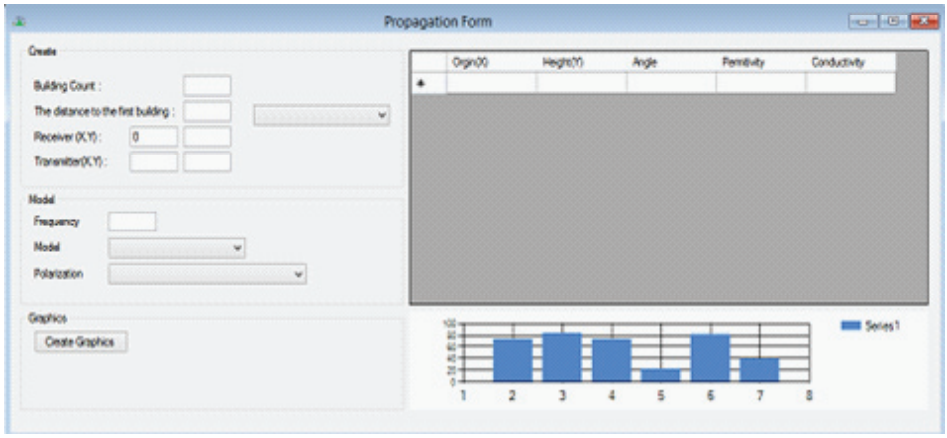
Başka bir ışın izleme senaryosu Şekil 3'de verilmiştir. Alıcı ve verici antenler arası 5 km ve arada 4 tane engel bulunmaktadır. Verici anten yüksekliği 100 m, alıcı anten yüksekliği 150 m, engeller ise 1, 2, 3 ve 4 km lerde 80, 10, 120, 50 m yüksekliklerdedir.

Alıcı, verici ve engellerin apsis ve ordinatları ışın izleme tekniği programına gönderilirse, vericiden çıkan ve alıcı üzerinde sonlanan tüm alan bileşenlerinin yolları belirlenir. Yukarıda verilen grafik için alıcı üzerine gelen alanların yolları Tablo 1'de verilmiştir.

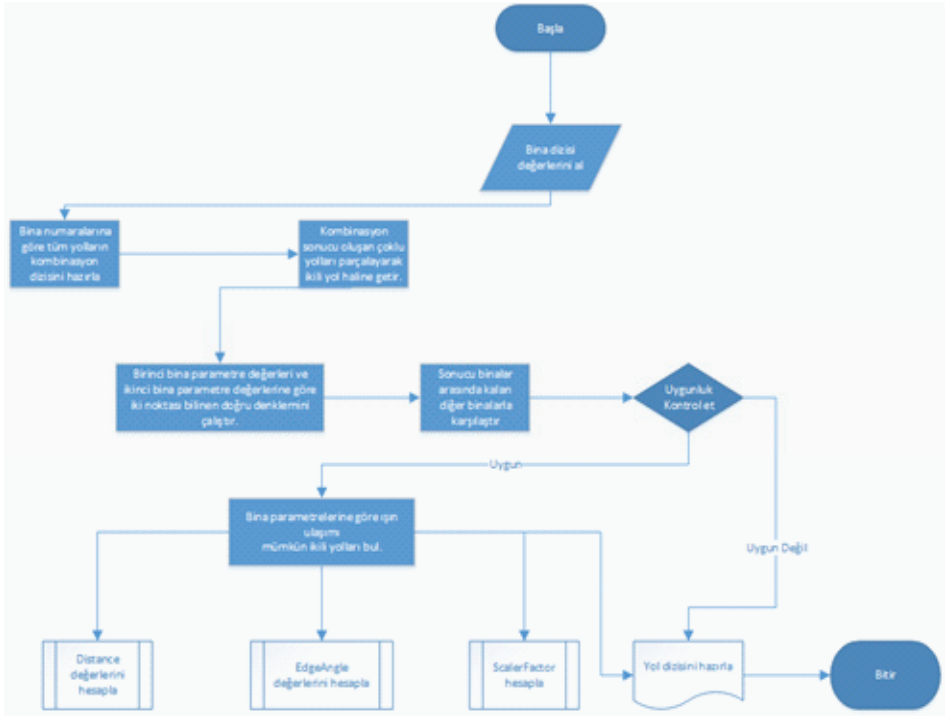
0	5				
0	3	5			
0	3	4	5		
0	1	3	5		
0	1	3	4	5	
0	1	2	3	5	
0	1	2	3	4	5

Tablo1. Alıcı üzerine gelen yollar

Işın izleme tekniği programında binaları manuel olarak da girebiliyoruz. Manuel giriş ekranı Şekil 4'te verilmiştir. Ayrıca Şekil 5'te akış diagramı verilmiştir.



Şekil 4. Manuel Giriş Ekranı



4. Sonuç ve Öneriler

Daha güvenilir radyo haberleşme sistemlerinde, zaman açısından verimli ve kesinliği yüksek elektromanyetik dalga modellerinde ışın izleme tekniği algoritması kullanılmaktadır. Işın izleme tekniği algoritması sayesinde tüm ışın yolları tespit edilebilmekte ve böylece gerçek ölçümlere çok yakın sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu 2 boyutta geliştirilen algoritma ileride 3 boyuta taşınacak ve böylece baz istasyonunun yeri optimize edilecektir. Baz istasyonu uygun yere kurulursa daha az güç ve daha az baz istasyonu ile azami verim

alınabilecektir. Bu ışın izleme tekniği algoritması ev içi, kentsel bölge ve kırsal kesimde kullanılabilecektir.

5. Teşekkür

Bu çalışma Bayburt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

[1] Tzaras, C., and Saunders, S. R., "An improved heuristic UTD solution for multiple-edge transition zone diffraction", IEEE Trans. Antennas Prop., 49 (12): 1678–1682 (2001).

[2] Rizk, K., Valenzuela, R., Chizhik, D. and Gardiol, F., "Application of the slope diffraction method for urban microwave propagation prediction", IEEE Vehicular Tech. Conf, 2, 1150–1155, Ottowa,1998.

[3] Tabakcioglu, M.B. and Kara, A., "Comparison of Improved Slope UTD Method with UTD based Methods and Physical Optic Solution for Multiple Building Diffractions", Electromagnetics, 29 (4): 303-320 (2009).

[4] Tabakcioglu, M.B. and Kara, A., "Improvements on Slope Diffraction for Multiple Wedges", Electromagnetics, 30 (3): 285-296 (2010).

[5] Tabakcioglu, M.B. and Cansiz, A., "Application of S-UTD-CH Model into Multiple Diffraction Scenarios",International Journal of Antennas and Propagation, (2013).

[6] Tzaras, C., and Saunders, S. R., "Comparison of Multiple-Diffraction Models for Digital Broadcasting Coverage Prediction", IEEE Transaction on Broadcasting, 46 (3): 221-226 (2000).

[7] Remley, K.A., Anderson, H.R., Weisshar, A., Improving the Accuracy of Ray-Tracing Techniques for Indoor Propagation Modeling", IEEE Vehicular Tech. Conf., 49 (6): 2350-2358, (2000).

[8] Weinman, F., "UTD Shooting-and-Bouncing Extension to a PO/PTD Ray Tracing Algorithm", ACES Journal, 24 (3): 281-293, (2009).

[9] Burkholder, R.J., Chang, P.C., Marhefka, R.J. and Volakis, J.L., "UTD Ray Tracing for Building Imaging Studies", IEEE, 2008.

[10] Bai, C., GreenHalgh, S. And Zhou, B., "3D ray tracing using a modified shortest-path method", Geophysics, 72 (4): T27-T36, (2007).

[11] Ji, Z., Li, B., Wang, H., Chen, H. and Sarkar, T.K., "Efficient Ray-Tracing Methods for Propagation Prediction for Indoor Wireless Communications", IEEE Antennas and Propagation Magazine, 43 (2): 41-49, (2001).

[12] Rizk, K., Wagen, J.F. and Gardiol, F., "Two-Dimensional Ray-Tracing Modeling for Propagation Prediction in Microcellular Environments", IEEE Vehicular Tech. Conf., 46 (2): 508-518, (1997).

[13] Durgin, G., Patwari, N., and Rappaport, T.S., "An Advanced 3D Ray Launching Method for Wireless Propagation Prediction", IEEE, 785-789, (1997).

[14] Georgia E. Athanasiadou, G.E. and Nix, A.R., "A Novel 3-D Indoor Ray-Tracing Propagation Model: The Path Generator and Evaluation of Narrow-Band and Wide-Band Predictions", IEEE Vehicular Tech. Conf., 49 (4): 1152-1168, (2000).

[15] Liang, G. And Bertoni, H.L., "A New Approach to 3-D Ray Tracing for Propagation Prediction in Cities", IEEE Trans. Antennas Prop., 46 (6): 853–863 (1998).

Mobil Cihazlarda Görüntü İşleme İçin Bir Çözüm Önerisi

Muzaffer Tatlı[1], İsmail Serkan Üncü[2]

[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilgisayar Bölümü, Kahramanmaraş

[2] Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Isparta

mtatli@ksu.edu.tr, serkanuncu@sdu.edu.tr

Özet: Dünya çapında farklı platformlarda hazırlanan görüntü işleme uygulamaları günümüzün vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu uygulamalar genelde yüksek performans gerektiren kişisel bilgisayarlarda kullanılmaktadır. Mobil cihazların yaygınlaşması ve 3G teknolojisinin gelişmesi ile birlikte geniş bant internet erişimi de kullanılmaya başlanmıştır. Kişisel bilgisayarlarda yapılan işlemler mobil cihazlarda da kullanabilir hala gelmiştir. Fakat yüksek performans gerektiren görüntü işleme yazılımları sınırlı düzeydedir. Bu çalışmada görüntü işleme araçları ve algoritmaları kullanılarak mobil cihazlarda görüntü işleme uygulamaları geliştirmeye olanak sağlayan sunucu-işlemci mantığı ile çalışan bir model tasarlanmıştır. Hazırlanan yazılım ile cep telefonundan elde edilen veriler mobil ara yüz ile sunucumuza gönderilmekte ve sunucuda hazırlanan sonuçlar tekrar mobil cihazımıza gönderilmiştir. Böylece görüntü işleme yazılımları mobil hala getirilmiştir. Örnek uygulama olarak da yüksek performans gerektiren el yazısı tanıma işlemleri mobil platformda aktarılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Mobil Görüntü İşleme, Online Görüntü İşleme , El Yazısı Tanıma

A Solution for Image Processing on Mobile Devices

Abstract: The image processing applications which are done in different platforms have become an indispensable part of nowadays. These applications are generally used in the personal computers have high performance. Wideband internet access start to use with the popularization of mobile phones and developing in technology of 3G. And We became to able to do the similar things with personal computer in mobile devices. But the image processing applications needs hish performance are limited in mobile devices. A model is designed which is working with client-server logic for the image processing applications need high performance. The datas from mobile device are sent to server and the result from server are sent to mobile device again with the software. So the image processing applications are became mobile applications. As an example, the recognition of handwriting application needs high performance is became mobile application.

Keywords: Mobile Image Processing, Online Image Processing, Handwriting Recognition.

1. Giriş

Görüntü işleme, bir veya daha fazla görüntünün üzerinden bilgisayar yazılımları ile, bir veya daha fazla ana işlemciyle zaman sırasına göre çeşitli tekniklerle analiz edilmesidir [1].

Görüntü işleme teknikleri yeni algoritmalar geliştirmeye uygun bir alan olduğu için son zamanlarda kişisel bilgisayarlarda kullanım oranları artmıştır [2].

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte mobil cihazların kullanım oranları artmıştır. Gelişen teknoloji ile kişisel bilgisayarlar için geliştirmiş olduğumuz yazılımlar mobil ortama aktarılmaya başlanmıştır. Aktarılan yazılımlarda karşılaşan en büyük problem kullanılan

cihazların güçleri ve depolama kapasitelerinin yetersiz kalmasıdır. Bu problemi çözmek için ise sunucu-istemci mantığı kullanılarak çözülmeye çalışılmaktadır.

Günümüzde el yazısı tanıma sistemleri yüksek güç gerektiren işlemler arasında bulunmaktadır. Günümüzde bir çok sistemde yapay sinir ağları kullanılmıştır. Buna rağmen el yazısı tanıma sistemleri gibi geniş bir sınıflandırıcıya etkin bir ağ yaratmak bilim adamları için hala büyük bir problemdir.Bu çalışmamızda unipen veritabanı kullanılarak el yazısı tanıma sitemi için yapay sinir ağı oluşturduk. Oluşturulmuş yapay sinir ağı kullanılarak uzun boyutlu el yazısı metinleri dönüştürme denemesi yapılmıştır.

Çalışmamızın ilerleyen bölümlerinde yapay sinir ağları kullanılarak el yazısı tanıma sistemleri ile temel bilgilendirme yapıldıktan sonra tasarlanan sisteminin hangi modüllerinin mobil platforma aktarıldığı ve karşılaşılan problemler ile ilgili çözüm yolları hakkında bilgi verilmiştir.

2. El Yazısı Tanıma

El yazısı tanıma el ile yazılan rakam harf ve sembollerin bilgisayarlar tarafından tanınması ve yorumlanmasıdır. Bu işlem insanlar için kolay olmasına rağmen bilgisayarlarda eğrilik ve açıların farklı olmasından dolayı anlamlı olarak algılanması zor bir işlemdir.

El Yazısı tanıma sistemleri etkileşimli (çevrimiçi) ve etkileşimsiz (çevrimdışı) sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır [3].

Etkileşimli sistemler el yazısı yazıldı sırada tanıyan sitemlerdir. Bu sistemlerde hata ile karşılaşıldığında anlık olarak düzeltilebileceği için hata oranı düşüktür.

Etkileşimsiz sistemler ise daha önceden kağıt üzerine yazılan metinlerin sonradan tanınma yönelik sistemlerdir.

Etkileşimsiz sistemlerde genelde kullanılan işlem basamakları

- Ön işleme
- Bölütleme
- Öznitelik çıkarımı
- Tanıma
- Son işleme

Tanıma sırasında çok farklı sistemler kullanılır. Yapay sinir ağları, istatistiksel ve yapısal öğrenme, şablon eşleştirme gibi yöntemler bazılarıdır.

El yazısı tanımada kullandığım yöntem yapay sinir ağları kullanılarak ünipen veri tabanı ile model tasarlanmıştır. Geleneksel modelde, elle tasarlanmış bir özellik çıkarıcı ile bilgiler toplanır. Eğitici sınıflandırıcı olarak çok katmanlı sinir ağı, bir sınıflandırıcı olarak kullanılabilir ve ardından sınıflar olarak elde edilen özellik vektörleri sınıflandırır. Ancak, bu tanıma sonuçlarını etkileyen bazı sorunlar olabilir. CNN el yazısı tanıma görevinde en iyi performansı elde etmek için geleneksel yoldan bu eksikliği çözer.

CNN çok katmanlı sinir ağının özel bir şeklidir. Diğer ağlar gibi, CNN de geri yayılım algoritmaları tarafından geliştirilmiştir. Farkları, onların mimarileri içindedir.

3 Geliştirilen Uygulama

Geliştirilen yazılım mobil bir alt yapıya sahip olup yapılan işlemler Şekil 3.1.'de şema tize edilmiştir. Şekil 3.1 de 1. adımda mobil cihaz ile çekilen metin belgesi fotoğrafları web servisine aktarılmıştır. 2. basamakta web servisten alınan resimler sunucumuza işlenmek üzere gönderilmiştir. 3. basamakta işlenen resimler web servisimize aktarılmıştır. 4. basamakta web servisten tekrar mobil cihazımıza gönderilmiştir. Mobil cihazımıza gönderilen veriler ile kullanıcının seçtiği veriler tekrar birleştirilerek 5. basamakta tekrar web servisimize aktarılmıştır. Alınan bu veriler 6. basamak ile sunucumuza aktarılarak sunucumuzda sonuç raporu hazırlanmıştır.

7 basamakta hazırlanan bu sonuç raporu pdf'e dönüştürülmüştür. 8. ve son basamakta hazırlanan bu pdf kullanıcının mobil cihazına aktarılarak kullanıcıya gösterilmiştir.



Şekil 3.1. İşlem Basamakları

3.1. Kullanıcı İşlemleri

Kullanıcının karşısına üç seçenek çıkmaktadır. Bunlar "Üye Ol", "Giriş Yap", "Şifremi Unuttum" seçenekleridir.

Kullanıcı bu işlemlerden seçimini yaparak sisteme giriş yapacaktır. Kullanıcı İle ilgili veriler web servis aracılığı ile sunucumuzdan getirilmektedir. Ayrıca bu ekranda kullanıcının interneti aktif değilse uyarı vererek bundan sonra işlemlerin server üzerinde yapılacağını bilgisi verilerek internetini aktif hala getirilmesi istenmektedir.

3.2 Kamera İşlemleri

Kullanıcımız kamera ile yada galerinden seçmiş olduğu resim üzerinde açılan resim editöründen gerekli croplama işlemlerini yaparak ileri butonunu tıklar. Bu işlem sonucunda geliştirmiş olduğumuz yazılım ftp upload şeklinde arka planda resmimizi sunucumuza aktarım işlemini yapmaktadır. Aktarılan dosya işlemi bittiğinde web servis ile işlemi tamamladığına dair bilgi ve göndermiş olduğu resim adı bilgisi gönderilir.

3.3 Sunucu İşlemleri

Sunucumuzda ise görüntü işleme yazılımlarında birden fazla işlemin aynı anda başlamaması için Windows service kullanılarak aynı anda en fazla 5 işleme izin verilmiştir. Kişinin kaçıncı sırada olduğu bilgisi veri tabanına düşürülerek bilgi verilmektedir. Ayrıca Windows service kullanıldığı için görüntü işleme yazılımının hangi platformda yazıldığı önemsiz hale getirilmiştir. Geliştirilen uygulamada c# kullanılmıştır.

3.4 Sonuç Raporu

Tanıma İşlemi tamamlandıktan sonra kullanıcıya hazırlanan pdf bir pdfviever aracılığı ile kullanıcıya gösterilmektedir. Ayrıca isteğe bağlı olarak kullanıcı hazırlanan dökümanı mobil cihazına indirebilmektedir.

3.5. Yazılım için tasarlanan güvenlik önlemleri

Android işletim sistemlerinde kullanıcının kullandığı fotoğrafların boyutları 2 mb üzerinde olduğundan dolayı binary olarak bind yerine ftp upload kullanılmıştır. Kullanıcı sisteme giriş olduğu sırada saatlik belirlenen ftp şifresi arka planda kullnıcıya gönderilerek resimler ftp'ye upload edilmiştir. Olay dinleyicilerine karşı şifre saatlik değiştirilmektedir. Ayrıca ftp'ye upload edilen resimler anlık olarak dışardan erişime açık olmayan bir klasöre taşınmaktadır. Bu şekilde kullanılan resimleri ulaşım engellenmekte ve veri gizliliği sağlanmaktadır.

3.6. Yazılım için tasarlanan hızlandırma işlemleri

Geliştirilen sistemde görüntü işleme ve matematiksel işlemler kullanılmaktadır. Bu işlemlerin yapılması sunucuda yoğun işlem hacmi oluşturmakta ve çok fazla işlem gönderildiğinde sunucu geçici olarak servis dışı kalmaktadır. Bu problemi çözmek ve işlemi hızlandırmak için yapılacak işlemler veri tabanına düşürülmekte ve windows servisle anlık olarak kontrol edilmektedir. Servis aynı anda sadece 5 işlem yapmakta ve diğer işlemleri kuyruğa alarak işlemleri hızlı bir şeklide sonuçlandırmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Geliştirilen mobil sistemde yapılan işlemler sunucu üzerinde gerçekleştirildiği için mobil cihazının performansına bakılmaksızın bütün akıllı telefonlarda kullanılabilmektedir. Yapmış

olduğumuz yazılımda croplama vb işlemler kullanıldığı için android 2.1 ve üstü cihazları desteklemektedir. Ayrıca görüntü işleme yazılımını bir Windows service tetiklediği için geliştirilen görüntü işleme yazılımında platform bağımsızlığı sağlanmıştır.

5. Kaynaklar

[1] Baxes, A G., Digital Image Processing Principles and Applications, John

Wiley & Sons, Inc., USA, 1994.

[2] Gonzales, R. C., Woods, R. E.. "Digital image processing 2nd ed.", Prentice Hall, New Jersey, 167-179, 519-559 (2002).

[3] Online and off-line handwriting recognition: acomprehensive survey, Plamondon, R.; Srihari, S.N., IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Volume: 22 , Issue: 1 , pp. 63 – 84, Jan. 2000.

[4] Bossert, J., "Quality Function Deployment" , **ASQC Press, Mc Graw Hill**,NewYork, 38 (1991).

Endüstriyel Üretimde Kullanılan Cihazlarda Oluşan Hatanın Tespiti ve Tahmininde Kablosuz Veri İletim Teknolojilerinin Kullanımı

Okan Oral
Akdeniz Üniversitesi, Enformatik Bölüm Başkanlığı, Antalya
okan@akdeniz.edu.tr

Özet: Endüstriyel üretimde hedef kısa üretim zamanı ve en düşük maliyetle, en yüksek kalitede, standartlara uygun yüksek üretim miktarı elde etmektir. Bu hedefe ulaşmak için hata tespit ve tahmini önemli bir işleve sahiptir. Endüstriyel süreçlerden elde edilen verilerin yorumlanması, sistemde oluşabilecek hataların önceden tespitine ve hata oluşumundan önce müdahaleye olanak tanımaktadır.

Durum algılamada kablolu iletişimin kullanılmasının olanaksız olduğu endüstriyel sahalarda güvenli ve daha düşük maliyetli çözüm kablosuz veri haberleşme sistemlerinin kullanımıdır. Kablosuz sistemin sanayinde kullanılmasının üretim esnasında oluşan problemleri eş zamanlı olarak izlenmesine olanak tanımasıyla oluşabilecek hataların önceden yada oluşum anında tespit edilmesi ve üretim sürecinin iyileştirilmesine yönelik çözüm önerilerinin sunulmasında faydaları bulunmaktadır. Bu çalışmada, Endüstriyel sahalarda hata tespitinde kablosuz veri iletimi kullanılarak gerçekleştirilen örnek durum algılama uygulamaları incelenmiştir. Bu güne kadar yapılan çalışmalarda kullanılan kablosuz veri iletim teknolojileri ve yöntemleri hakkında tartışılmış ve kablosuz teknolojilerin önemi üzerinde durulmuştur. Kablosuz veri iletiminin düşük maliyeti, dağıtımın kolaylığı ve bir merkezden izleme yeteneği gibi dikkat çeken birçok faydalı yönleri belirtilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kablosuz durum algılama sistemi, , Zigbee Teknolojisi, Bluetooth

1. Giriş

Endüstriyel üretimde kullanılan cihazlara yerleştirilen çeşitli sensörlerden algılanan verilerin yorumlanması suretiyle sistemde oluşabilecek hataların önceden belirlenmesi, endüstriyel üretim süreçlerinin ekonomik ve güvenli işletimi bakımından son derece önemlidir [1]. Hatanın önceden tespitini sağlamak için durum algılama sistemleri kullanılmaktadır. Çok farklı sahalarda kullanılabilen durum algılama metotları, belirli zaman aralıklarında yapılan periyodik bakımlar yerine devamlı gözlenebilen mevcut andaki durum için karar verme algoritmalarının gerçek zamanlı uygulanması esasına dayanır [2]. Durum algılamada kablolu iletişimin kullanılmasının olanaksız olduğu endüstriyel sahalarda güvenli ve daha düşük maliyetli çözüm kablosuz veri haberleşme sistemlerinin kullanımıdır. Kablosuz sistemin sanayinde kullanılmasının üretim esnasında oluşan problemleri eş zamanlı olarak izlenmesine olanak tanımasıyla oluşabilecek hataların önceden yada oluşum anında tespit edilmesi ve üretim sürecinin iyileştirilmesine yönelik çözüm önerilerinin sunulmasında faydaları bulunmaktadır.

Üretim dışı ortamlarda bile (örneğin binalarda enerji izleme) kablosuz algılayıcı ağlarının ticarileşmesi son yıllarda gündeme gelmiştir. Buda üretime yönelik uygulamalarda tasarım ve uygulamanın çok yeni olduğunu göstermektedir. Bu alanlarda kablosuz veri iletimi uygulanması hala çok yenidir[3]. Bir fabrikadaki kablolu durum algılama sistemine karşın kablosuz veri iletimi kullanılan durum algılama sistemi

kullanmanın pek çok farklı avantajları vardır. Kablosuz sistem makine ekipmanlarının farklı bölümlerinin üzerine yerleşik bulunabilir ve erken hata tespiti ve hata analizleri için izlenebilirler. Kablosuz sistemlerin küçük ebatları ve otonomisi bunların genellikle erişimi zor olan bölgelere yerleşmelerini sağlar. Ayrıca sensörlerin makineler kurulduktan sonra güçlendirilmeleri (makine konfigürasyonundaki küçük değişmelerle) mümkündür.

Kablosuz ağlar, kablosuz internet erişimi, kablosuz telefonlar, kablosuz bağlantılar; veri milimetre uzağa da aktarılsa, kilometrelerce uzağa da aktarılsa etkili çözümler sunar. Bazen, her kısa aralıklı gereksinimlerde, algılayıcıdan gelen kritik ölçüm verisinin bir noktaya aktarımında kullanılan "kablolu" bağlantı işe yaramayabilir, çünkü değerlendirilen parça, dönen veya yer değiştiren bir nesne olabilir. Esnek kablolama, bazı uygulamalarda kullanılmaktadır, fakat bu çözüm, tasarımcının kablonun yeri, geri çekme donanımı ve kablo kaplaması gibi bir dizi zorlukla karşılaşmasına neden olabilir. Kablosuz haberleşmeli sistemler ise hem yüksek etkinlik sağlar hem de kritik ölçüm verilerinin uzaktan elde edilebilmesine olanak tanır. Uzak mesafeli gereksinimler de sıklıkla bir dizi zorluktur. Mevcut yapılar arasında kablo çekmek, hem kurulum açısından hem de maliyet ve işlem zamanı açısından uygun olmayabilir. Kablosuz yöntemler bu açılardan olumlu yönlere sahiptir [4]. Kablosuz iletişim teknolojilerinin son yıllarda popülerliği gittikçe artmaktadır. Yüzlerce kablosuz donanım üreticisi ve birçok standart vardır. Her birinin faydasını ve eksikliklerini anlama, seçim sürecini daha kolaylaştırabilir. Radyo dalgaları ile iletilen ölçüm verilerindeki doğruluk göz önüne alındığında, bu daha önemli olmaktadır. Bu çalışma ulusal ve uluslararası kapsamda kablosuz veri iletim teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilen endüstriyel ve sağlık alanında yapılan çalışmaların incelendiği bir derlemedir.

2. Kablosuz Durum Algılama Konusunda Yapılan Çalışmalar

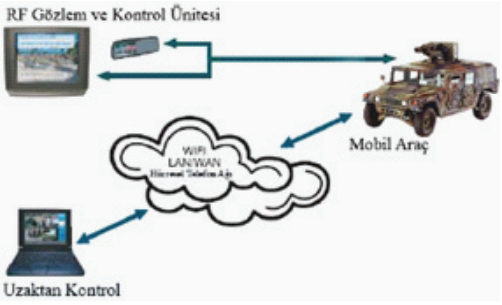
Hızla gelişmekte olan teknolojiyle birlikte gelişen ve her geçen gün yeni gelişmeler kaydeden kablosuz durum algılama sistemlerinin kullanımı, gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Üretim teknolojilerindeki gelişmelerin bir neticesi olan üretim maliyetlerin azalması ile kullanılan bu sistemler, başta sanayi ardından savunma sanayi, uzay araştırmaları, meteoroloji, su altı uygulamaları ve sağlık sektöründe kullanılmaktadır. Gelişen radyo haberleşme sistemlerinin sayısal sistemler ile entegre edilmesi, geliştirilen uygulamaların kullanılabilirliğini ve esnekliğini arttırmış, dolayısıyla kullanım alanları daha da genişlemiştir[5]. Bu şekilde gerçekleştirilen uygulamalardan bazıları aşağıda görülebilmektedir;

Austin, K. J., Calder, M. ve McAree, P. R. (2005), "Machine Monitoring With Wireless Sensor Networks" adlı çalışmada (Şekil 1), "mote" olarak bilinen kablosuz ağlar kullanılarak malzemedeki yorulmaların izlenebilmesini sağlayan bir sistem geliştirilmiştir. Duyarga olarak gerilim duyargaları (strain gauge) kullanılmıştır. Sistem birçok duyarga düğümlerinin bulunduğu bir kablosuz ağdan oluşmaktadır. Her bir duyarga düğümü uygulamaya ait örnek verileri alıp işleyip, veri tabanına kaydederek makine operatörüne bir rapor göndermektedir. Ana amaç, düzgün geribildirim sağlayarak normal işleyiş anında oluşabilecek hasarları operatöre bildirmek ve ileride yapılacak analizler için kayıt tutmaktır. İşlenmemiş ham veriler filtre edildikten sonra pek çok duyarga noktalarından gelen veriler kablosuz olarak bir merkezde birleşerek malzeme üzerindeki gerilim noktaları ve gerilim değerleri belirlenmektedir. Böylece malzeme üzerindeki yorulmaya bağlı hasarlar tespit edilebilmektedir. Sistemin ana parçaları; strain gauge devre kartı, kablosuz birim ve bir güneş panelinden oluşmaktadır. Kablosuz verici 300-1000 Mhz frekans

aralığında çalışmaktadır ve üzerinde 128 kbayte flash belleği bulunan bir ATMega işlemciye sahiptir. Strain gauge devre kartı üzerinde 16 bitlik bir analog sayısal çevirici bulunmaktadır. Sistem güç kaynağı olarak şarj edilebilir sekiz adet pille beraber güneş pili kullanılmıştır. Verilerin toplandığı merkezde ise bir bilgisayar bulunmaktadır. Sistemin testi için kurulan kablosuz ağda toplam 20 adet duyarga noktası kullanılmıştır.



Şekil 1. Kablosuz sensör ağları ile makine durum izleme [6]



Şekil 2. İnternet ve Rf tabanlı mobil gözetleme sistemi[7]

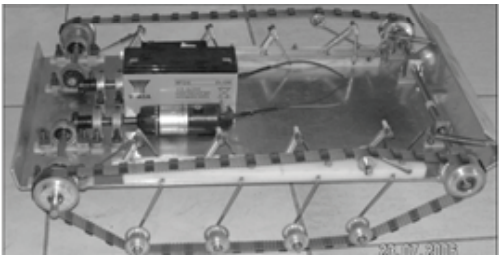
Abayhan, G. C., Onat, M. (2009), "İnternet ve Rf Tabanlı Mobil Gözetleme Sistemi" adlı çalışmada, Internet ve Radyo Frekans (RF) tabanlı mobil araçlı gözetleme sistemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Araç üzerine yerleştirilen kamera, ses ve görüntü verisini internet/ RF üzerinden operatöre aktarmaktadır. Operatör, mobil el kumandası ya da bilgisayar ile internet/RF üzerinden aracı kontrol edebilmektedir. Mobil aracın kontrolü mikrodenetleyici tabanlı bir kontrol ünitesi ile gerçekleştirilmiştir. Mobil aracın internet/RF üzerinden aktardığı veriler bir PC ile gerçek zamanda kaydedilip işlenebilmektedir. Sistemin kontrolü bir PIC16F877 (Microchip Inst.) 8 bitlik mikrodenetleyici tarafından sağlanmaktadır. Tasarlanan sistem, donanım ve yazılım kısımlarından oluşmuştur. Bu sistemde iki nokta arasındaki iletişim için, bir PC, iki RF modülü ve üzerinde IP kamera taşıyan bir mobil araç kullanılmıştır.

Nicholas, J.,S., (2007), "Design and Application of Wireless Torque Sensor for CNC Milling" başlıklı tez çalışmasında CNC tezgahı için akıllı araç başlığı tasarlamış ve imalatını gerçekleştirmiştir. CNC tezgahının takım tutucu başlığı yeniden düzenlenmiş ve bu tutucu içerisine tork ölçümü için bir strain gauge köprüsü, sıcaklık ölçümü için "K" tipi bir termocouple ve verilerin uzaktaki bir bilgisayara iletilmesi için, 2.4 GHz bluetooth modül içeren bir DAQ kartı yerleştirmiştir. Yapılan çalışmada, duyargalardan alınan örneksel veriler bir DAQ kartı aracılığıyla örneksel veriden sayısal veriye çevirmekte ve bu veriler daha sonra bir bluetooth vericisi ile uzaktaki bir bilgisayara iletilerek burada kayıt altına alınması ve toplanan verilerin analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Turhan, L., Yıllıkçı, Y. K. (2004), "Kuyruk Rotorsuz Test Helikopteri ve Test Düzeneği Tasarımı" adlı çalışmada, model ölçekli "ek taşıma yüzeyli duran rotor (stopped rotor) ya da diğer bilinen adıyla rotor-kanat (Canard Rotor/Wing, CRW)" melez helikopter konsepti ve ilgili test düzeneği genel tasarımı yapılarak, ilerde imalat ve testlerinin yapılması planlanan CRW konseptinin nihai tasarımına ulaşılması hedeflenmiştir. Sistem tasarımına yönelik olarak gerekli taşımayı sağlayacak pal parametreleri hesaplanarak, pal ve rotor sistemi tasarlanmıştır. Eliptik kesitli kompozit rotor pali yapısal modellemesi PATRAN programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Ardından test düzeneği tasarlanarak, ölçüm yöntemi ve gerekli ölçüm cihazları belirlenmiştir. Son olarak test helikopteri gövde iskeleti imalatı gerçek-

leştirilerek, motor-transmisyon bağlantıları yapılmıştır. Sistemde bir kablosuz veri iletme sistemi kullanılmış ve bu amaçla toplanan veriler helikopterden yere iletilebilmektedir. Sistem; veri toplama, şartlandırma ve çözümleme ünitesi, helikopter üzerine yerleştirilen veri telemetri ünitesinden meydana gelmektedir. Sistemin diğer kısmı yerde olup, veriyi almakta ve değerlendirmektedir. Yük Tanımlama Yöntemi kullanılarak oluşturulması planlanan deney düzeneği, toplam 50 kanaldan ölçüm yapabilecek strain-gauge, ivme ölçer (accelerometer), açı ve pozisyon sensörlerini kapsamaktadır. Veri, rotor tacı üzerine yerleştirilmiş bir mikro sinyal şartlandırıcı (conditioner)/PCM çözücü (encoder) tarafından toplanmaktadır. Toplanan veri, geniş bant telemetrik mikrodalga vericisi yardımıyla, yerde bulunan kişisel bilgisayar (PC) uyumlu format senkronize edici (synchronizer) ya da dekomutatör'den (decommutator) ve Model S5200 kişisel telemetre bilgisayara bağlanmış veri kartlarını okuyabilen PC uyumlu bir bit senkronize ediciden oluşan sisteme iletilmiştir.

Yanarsoy A. (2006) "Bilgisayar ile kablosuz olarak haberleşen paletli Bir aracın ve çift yönlü iletişim protokolünün Mekanik, elektronik ve yazılımsal olarak gerçeklenmesi" isimli çalışmada (Şekil 3.) zorlu arazi koşullarında ilerleyebilen, uzaktaki bir bilgisayardan talimatlar alan ve topladığı bilgileri uzaktaki bilgisayara gönderebilen paletli bir aracın ilk prototipini gerçekleştirmiş olup bu hedeflenen amaca büyük ölçüde ulaşılmıştır. Aracın uzaktaki bilgisayarla haberleşmesi amacıyla güvenilir bir çift yönlü RF iletişim protokolü geliştirilmiş ve test edilmiştir. Araç sıcaklık, yakınsama, gaz derişimi gibi çevresel bilgileri toplamak amacıyla sensörlere sahiptir. Araç bir robot kolunu kontrol etmek için gereken elektronik yeterliğe sahip olmakla birlikte robot kolunun üretimi ileriki bir çalışmanın konusudur. Prototipin gelişim süreci tamamlanmamış olup bu haliyle bundan sonraki çalışmalar için bir başlangıç noktası olması hedeflenmektedir.

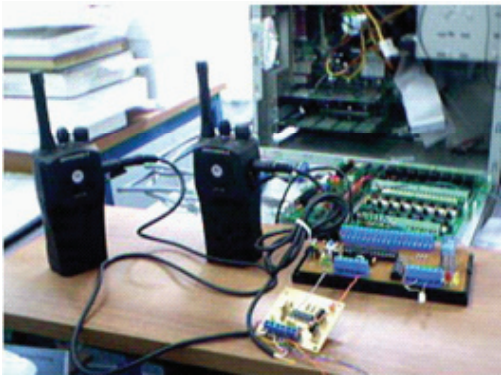


Şekil 3. Bilgisayar ile kablosuz haberleşen paletli araç[10]

Aktaş O. (2006) "RF modül kullanan kablosuz yangın algılama sistemi tasarımı" isimli çalışmada RF modül kullanılarak kablosuz haberleşme ortamı geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu haberleşme ortamı üzerinde mikrodenetleyici kullanılarak kablosuz yangın alarm sistemi tasarlanmıştır. Tasarlanan sistemde server ve terminallerde RF modül olarak UTRC10M UHF FSK data transceiver modül kullanılmıştır. Server modülde bir adet gösterge tablosu mevcut olup terminallerin durumunu monitör etmek için kullanılmıştır. Terminal modüllerde ise yangın algılama düzeneği olarak yangın ihbar butonu ve yangın detektörü mevcuttur.

İnan S. A. vd., (2005) Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Su deposu otomasyon sistemi (Şekil 4); SDÜ nün içme ve sulama su ihtiyacını karşılamak amacıyla 5 dalgıç su pompası, 3 yatay milli pompa, 1 ara (200Ton), ve 2 ana depodan (1000 Ton + 2000 Ton) oluşan sistemin otomatik kontrolünü gerçekleştirir. RF&İnternet destekli su kuyusu otomasyon sistemi; geniş arazideki su kuyularının ve su depolarının RF (radyo frekans) yöntem kullanılarak otomatik kontrolünü ve uzaktan kontrolünü sağlar. Otomasyon sistemi su kuyularından dalgıç pompalarla yeraltından çekilen suyu ara depoda toplar ve yatay milli pompalar kullanarak 5 km uzakta bulunan ana su deposuna aktarır. Ana depodan telsiz sinyalleri ile gelen su seviyesinin miktarına göre; yatay ve dalgıç pompalar otomatik olarak çalıştırılarak, şehrin veya kurumun sulama suyu ve içme

suyu ihtiyacını otomatik olarak sağlar. Sistemin çalışması RF & internet üzerinden izlenir ve kontrol edilir. Sistemin tüm çalışması ve kontrol bilgileri PC bilgisayarda kayıt edilir. Bu bilgiler kullanılarak, su kuyularının su rezervleri, kullanılan su miktarları ve pompaların bakım zamanları bulunur. Otomasyon sistemi Isparta SDÜ'de içme ve sulama suyunu karşılamak üzere kurulmuş ve uygulanmıştır.



Şekil 4. RX Su seviyesi alıcı PLC [12]

Kabalcı E. (2006), "Pc Tabanlı Kablosuz Ekg Biyotelemetri Sistemi Tasarımı ve Yapımı" isimli çalışmasında (Şekil 5) vücut yüzeyinden elektrotlarla alınan biyopotansiyel sinyallerinin yükseltilmesi ve EKG sinyalinin filtrelenmesi adımları uygulanmıştır. Elde edilen EKG sinyallerinin sayısal iletim teknikleri ile kablosuz olarak iletilebilmesi için mikroişlemci kontrolüyle dijitale dönüştürülmesi ve seri kodlanması işlemleri yapılmıştır. EKG sinyalleri UART veri iletim tekniği kullanılarak endüstriyel, bilimsel ve tıbbi iletim bandı olan ISM bandında 434 MHz frekansta iletilmiştir. Bu çalışmada veri iletim hızı 9600 bps'dir. Mikroişlemci kontrollü bir alıcı devre ile iletim ortamından alınan EKG sinyalleri demodüle edilerek sayısal sinyal tekrar analog sinyale dönüştürülmüştür. Analog EKG sinyalleri görüntüleme ve kayıt birimlerinde görüntülenerek teşhis amaçlı olarak kullanılabilir.



Şekil 5. Bio Telemetri sistemi [13]

Kartal B. (2006) "Medikal kablosuz sensör ağı için platform oluşturulması ve çoklu gönderim algoritması geliştirilmesi" isimli çalışmasında tıbbi veri toplama amaçlı kablosuz sensör ağının gereksinimleri ortaya konulmuş ve henüz çok yeni bir teknoloji olan, ZigBee teknolojisi, bu gereksinimler göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Sonuçta, Zigbee teknolojisinin desteklemediği ancak tıbbi ağların gereksinimi olan, aynı anda çoklu veri gönderim (multicast) algoritması geliştirilmiş ve ZigBee teknolojisi üzerine bu algoritma inşa edilmiştir. Yaşlı nüfusun sürekli artması, hasta ve bakıma muhtaç insan sayısının giderek artması demektir. Bu insanların uzun süreli bakımının gerekmesi paralelinde hastane kapasitesinin ve personel ihtiyacının artması anlamına gelir. Bu açıdan bakıldığında kablosuz tıbbi sensörlerin oluşturduğu bir ağın olması uzun süre gözetim altında tutulması gereken hastaların bir üniteye bağlı olmaksızın evlerinde günlük hayatlarını idame ettirebilmelerini sağlayacak ve bu sayede hastanelerin iş yükünün azalmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca deprem gibi doğal afetlerde ve savaşlarda olduğu gibi, çok sayıda hastanın gözetiminin gerekli olduğu, ancak kablolamanın mümkün olmadığı yada zor olduğu durumlarda, böyle bir ağın gerekliliği, bu konudaki çalışmaları tetikleyen önemli bir etken olmuştur.

Emil Jovanov vd. (2005), "A wireless body area network of intelligent motion sensors for computer assisted physical rehabilitation" isimli çalışma A WBAN of Intelligent Motion Sensors for Computer Assisted Physical Rehabilitation Alabama Üniversitesi Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde gerçekleştirilen bir çalışmadır. Bu çalışmada, çok kullanılan bir dizi fizyolojik, kinetik ve çevresel sensörler içeren Zigbee ve IEEE 802.15.4 ile uyumlu WBAN adında bir prototip tasarlanmaktadır. Çok katlı bir "telemedicine" (uzaktan tıbbi izleme ve müdahale) sistem tanımlanmıştır. Geliştirilen WBAN prototipinin bilgisayar destekli fizyolojik iyileştirme için nasıl kullanılacağı açıklanmıştır. Sistem, sensörlerden alınan verileri gerçek zamanlı analiz ederek, kullanıcıya yol gösterir, kullanıcının müdahalesine olanak tanır ve birtakım uyarılarla kullanıcıyı bilgilendirir. Ayrıca bu sistemde, tüm kaydedilen bilgiler internet üzerinden bir sunucuya ve veritabanına aktarılabilir. WBAN ucuz, dikkat çekmeyen, denetlenmesi gerekmeyen, uzun süreli hasta izleme gerçekleyen bir prototip vaat ediyor. Bu teknolojiyi her yerde kullanılabilir, kolayca elde edilebilir yapmak için sistem dizaynı, standartlaşma, güvenlik, gizlilik gibi birçok konuda, çok sayıda problemin çözümlenmesi gerekmektedir.

Suprock, C.A., (2009), "A Low Cost Flying Robot For Deploying Ad Hoc Wireless Sensors in A Manufacturing Environment" adlı çalışmada (Şekil 6) üretim ortamlarında işleyişten sorumlu otomasyon sistemlerine ait duyargaların verimli çalışabilmeleri yerleştirildikleri konumla yakından ilişkili olduğu belirtilmiş ve yerleştirilecek duyargaların yer seçiminin hatalı olması üretimin aksamasına, işçilerin hareketlerinin kısıtlanmasına kadar pek çok soruna neden olacağı üzerinde durulmuştur. Bu sorunun çözümü için, ucuz maliyetli model bir helikopter kullanılmıştır. Helikopter üzerinde uygun yerlere yerleştirilmiş kondansatör mikrofonlardan helikopterde uçuş sırasında meydana gelen titreşimlerin oluşturduğu seslerden sinyaller alınmaya çalışılmıştır. Helikopterde bulunan ses duyargası (kondansatör mikrofon) bir verici aracılığıyla yerdeki alıcıya iletilmektedir. Verici 16 bitlik veri aktarabilen 10 - 3250 kHz band genişliğine sahiptir.



Şekil 6. Ucuz maliyetli model helikopter[16].

3. Sonuç

Kablosuz durum algılama sistemleri, başta endüstriyel süreçte ardından savunma sanayi, uzay araştırmaları, meteoroloji, su altı uygulamaları ve sağlık sektöründe verilerin elde edilmesinde ve süreç kontrolünde büyük öneme sahiptir. Verilerin elde edilmesinde kablolu yöntemler kullanıldığında çoğu zaman sınırlılıklarla karşılaşmak mümkündür. Kablosuz yöntemler ucuz ve gereksiz kablo yığınlarından kurtarmak, maliyeti azaltmak ve her alana yerleştirilebilmesi açısından tercih edilebilirdir.

Bir endüstriyel üretim sürecinde kullanılan durum algılama sisteminde kablosuz veri iletimi kullanmanın pek çok farklı avantajları vardır. Sistem makine ekipmanlarının farklı bölümlerinin üzerine yerleşik bulunabilir ve erken hata tespiti ve hata analizleri için kullanılabilir. Kablosuz algılama sistemlerinin küçük ebatları bunların genellikle erişimi zor olan bölgelere yerleşmelerini sağlar. Farklı sensörlerle (sıcaklık, ivme, kuvvet vb.) birlikte kullanılarak eşzamanlı veri aktarımı sağlanabilir.

4. Kaynaklar

[1] Bonnet, A. H. and Soukup, G.C.,1992. Cause and Analysis of Stator and Rotor Failures in Three-Phase Squirrel-Cage Induction Motors, IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 28, No. 4, pp. 921-937.

[2] Çalış, H., 2000. Endüstriyel Tesislerde Kullanılan Durum İzleme Metotlarının Değerlendirilmesi, ELECO 2000, Elektrik - Elektronik-Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu, Bursa, s.160-164.

[3] Wright P, ve diğ., 2008 "Condıtıon Monıtorıng In End-Mıllıng Usıng Wıreless Sensor Networks (Wsns),

[4] Yücel, F., "DSP tabanlı çevirim içi durum izleme sistemi",S.D.Ü.,Y.L. tez, Isparta, 2008

[5] Suyabatmaz, B.B., "Kablosuz Veri İletimi İçin Alıcı-Verici Geliştirme Kartı Tasarımı Ve Örnek Bir Uygulama" Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Y.L. tez, Gebze, 2006

[6] Austin, K. J., Calder, M. ve McAree, P. R., (2005), "Machine Monitoring With Wireless Sensor Networks" Austin_Pager_2

[7] Abayhan, G.C., Onat, M. (2009), "İnternet Ve Rf Tabanlı Mobil Gözetleme Sistemi" IATS09_02-05_1394

[8] Nicholas, J.,S., (2007), "Design and Application of Wireless Torque Sensor for CNC Milling" A Master Thesis, B.S., University of New Hampshire

[9] Turhan, L., Yıllıkçı, Y.K., (2004), "Kuyruk Rotorsuz Test Helikopteri ve Test Düzeneği Tasarımı" Kuyruk Rotorsuz Test Helikopteri Ve Test Düzeneği Tasarımı

[10] Yanarsoy A. "Bilgisayar İle Kablosuz Olarak Haberleşen Paletli Bir Aracın Ve Çift Yönlü İletişim Protokolünün Mekanik, Elektronik Ve Yazılımsal Olarak Gerçeklenmesi" Y.T.Ü., Y.L. tez, İstanbul, 2006

[11] Aktaş O. (2006) "RF modül kullanan kablosuz yangın algılama sistemi tasarımı" G.Y.T.E., Y.L. tez, İstanbul, 2006

[12] İnan, S.İ., Koyun, A.,2005, İçme Suyu Kuyuları ve Depolarının RF & İnternet Destekli Otomasyonu ve Geniş Arazide Uygulaması, Otomasyon Dergisi, Ağustos 2005 No:158,S:64-66,İstanbul,

[13] Kabalcı E.,"Pc Tabanlı Kablosuz Ekg Biyotelemetri Sistemi Tasarımı Ve Yapımı" G.Ü., Y.L. tez, Ankara, 2006

[14] Kartal, B., 2006. Medikal kablosuz sensör ağı için platform oluşturulması ve çoklu gönderim algoritması geliştirilmesi,Ege Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Yüksel Lisans Tezi, İzmir, Türkiye.

[15] Jovanov, E., Milenkovic, A., Otto, C., Groen, P,. 2005. A wireless body area network of intelligent motion sensors for computer assisted physical rehabilitation, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 2:6 doi:10.1186/1743-0003-2-6

[16] Suprock, C.A. (2009), "A Low Cost Flying Robot For Deploying Ad Hoc Wireless Sensors in A Manufacturing Environment" Suprock_ NAMRC37_ 2009-1-16

Online Bilgisayar Dersinde Moodle Günlüklerinin Kullanımı

Yalçın Ezginci
Selçuk Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Konya
yezginci@selcuk.edu.tr

Özet: Eğitim amaçlı Web siteleri öğrenci ve öğretmenler açısından keşfedilmeyi bekleyen çok önemli bilgiler içerebilmektedir. Söz konusu bu bilgiler site varlıklarının değerlendirilmesi, yeniden düzenlenmesinde gerekli olan materyal kullanımı, öğrenci davranışları ve öğrenme ortamlarını etkinliğinin ortaya konması gibi çalışmalardır. İnternet kullanıcılarının web sitesi ziyareti süresince yaptıkları her eylem Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) tarafından günlük (log) kayıt dosyalarında tutulmaktadır. Bu çalışmada Moodle ÖYS'de günlük (log) kullanımının nasıl yapılacağı, harmanlanmış bilgisayar dersinde sınav günü aktiviteleri örneği üzerinden açıklanmıştır. Öğrencilerin sınav günü yaptıkları online test ve uygulamalı dosya yükleme işlemleri ile sınav öncesi-sonrasında duyurular, ders tekrarları, ödev sonuçları, forum vb. gezintilerinin istatistikleri incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Öğrenme Yönetim Sistemi, İnternet Destekli Eğitim, Log Analizi.

The Usage of Moodle Logs in Online Computer Lessons

Abstract: Web sites with education purpose may include very important information awaiting to be discovered by students and teachers. These aforementioned information are studies such as evaluation of site entities, usage of material that is necessary in their rearrangement and proposal of student behaviors and efficiency of learning environments. Every activity performed by internet users during website visit is kept in log record files by Moodle Learning Management System (LMS). In this study log usage in Moodle LMS were explained through exam day activity example in blended computer lesson. The activity (browsing) statistics of students in exam day, applicable file downloading operations and announcements before-after exam, lesson repetitions, homework results, forum etc. were examined.

Keywords: Learning Management System, LMS, Internet Based Training, Log Analysis.

1. Giriş

İnternet üzerinde öğrencileri ve öğretmenleri bilgi paylaşımı ve işbirliği ile destekleyen web tabanlı eğitim sistemleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Öğretmenler, öğrencinin performansını izlemek, kendi bilgilerini geliştirmek için popüler Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) olan Moodle ile kolayca web tabanlı online sınıflar oluşturabilmektedirler [1,2].

Moodle, web tabanlı dersler üretimini ve onların yönetimini sağlayan ücretsiz ve açık kaynak kodlu popüler bir ÖYS'dir. Moodle, öğretmen ve ders tasarlayıcıları için gerekli olabilecek pek çok aracı içermekle birlikte, öğretim ilkelerine uygun şekilde hazırlanmış olup, sınıf içi eğitimine de etkili öğrenme çözümleri sunar.

Araştırmalarda ÖYS kullanmanın çevrim içi etkili iletişim araçlarıyla harmanlanmış öğrenmenin zenginleştirilmesi açısından önemli olduğu belirtilmektedir [3].

2. Web Günlük (log) Dosyaları

Moodle ÖYS sistemi Öğrencilerin okuma, yazma, sınav gibi etkileşimlerinin günlüklerini tutabilmektedir. Bu günlükler, öğrenciler hakkında doğrudan erişilemeyen ve tahmin edilemeyen öğrenme motivasyonu, davranış şekilleri gibi bilgileri bulundurabilir. Elde edilen ham haldeki günlüklerdeki saklı bilgi istatistiksel analiz ve veri madenciliği yöntemleriyle açığa çıkartılabilir. Böylece öğrencilere uygun şekilde dersler ve materyaller özelleştirilebilir, sistemde aksayan ve olumsuz durumlar yeniden düzenlenebilir.

Ziyaretçilerin web sitesindeki gezintileri ile elde edilen log dosyaları analiz edilerek, ziyaretçilerin web sitesine nereden geldikleri, hangi sayfalarına kadar süre ile ziyaret ettikleri, sayfalarına kadar derinlemesine ziyaret ettikleri ve ziyaretlerini hangi sayfada bitirdikleri gibi bilgiler elde edilir. Bunun yanında sitedeki içerik, tasarım ve kullanılabilirlik sorunlarının belirlenmesine yardımcı olacağı alan yazında ifade edilmektedir [4]. Yapılan bir çalışmada Google'un analitik hizmetinin web sitelerine yapılan ziyaretlerin izlenmesi ve analiz edilmesinde kullanımına ilişkin bir örnek sunulmuştur. Ziyaretçilerin web sitesindeki gezinim süreçleri ile ilgili verilerin analizi ile site tasarımına ilişkin sorunların belirlenmesinde kullanılabileceği ifade edilmiştir [5].

Başka bir çalışmada, sayfa içeriğinin yeterli bulunmaması veya yönlendirme hatalarının ziyaretçi davranışlarını etkilediği ifade edilmektedir [6]. Bir başkasında bu yolla elde edilen veriler ziyaretçilerin ihtiyaçlarına göre site tasarımını ve içeriğini geliştirmek için kullanılabileceği söylenmektedir [7].

Log dosyalarının analizi ile web sitelerinin kullanılabilirlik sorunlarının belirlenmesi çalışmalarının uzun zamandır yapıldığı görülmektedir. Özellikle veri madenciliği teknikleri ile birlikte ağırlıklı olarak eğitim alanlarında yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir [8].

Nachimas ve Hershkovitz (2007), çevrimiçi öğrenme ortamlarında kullanıcı davranışlarının anlaşılması ile çevrimiçi öğrenme ortamlarının geliştirilmesi açısından log dosyalarından yararlanmışlardır [9]. İnternet ortamında yapılan gezintilerin, adaptif bilgisayar destekli öğrenme ortamları geliştirmek açısından önemli olduğuna vurgu yapılmaktadır [10].

Öğrencilerin Moodle üzerinden yaptıkları yoğun etkileşim göz önüne alındığında, Moodle günlükleri öğrencilerimiz hakkında bize neler söyleyebilir sorusu doğal olarak ortaya çıkar. Bu depolanan verilerde, kullanıcıların faaliyetleri hakkında, hem öğretmen ve hem de öğrenciler açısından bir servet olduğunu gösterir. Moodle sistemi, Tür kaydedilen bilgilerin türü; genellikle kim, ne, ne zaman, nerede sorularının belirlenmesinde yardımcı olabilir. Moodle kullanıcı bilgileri ve her eylemin kayıtları kim tarafından başlatıldığı, giriş yaptığı zaman, nerede vs. tipik kayıtları tutar.

3. Uygulama ve Analiz

Bu çalışma da, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakülte (SBF)' sinde 2012 yılında verilen (2+2) kredili, Temel Bilgisayar Bilimleri dersi esas alınmıştır. Dersler normal sınıf eğitiminin yanında, hazırlanan bir internet sitesi (www.seebil.com) üzerinden harmanlanmış olarak bir dönem boyunca yürütülmüştür. İnternet sitesi, Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi - ÖYS üzerine kurulmuş, ders içeriği ve öğrenci etkinlikleri haftalara bölünerek oluşturulmuştur. Dersler ve sınavlar, fakültedeki 5 programla ve toplam 416 öğrenci ile sınıfta ve bilgisayar merkezinde (BİLMER) gerçekleştirilmiştir [2].

Bu aşamada önce Moodle'da bu dosyalara nasıl erişilebileceği, istatistik ve raporlamaların nasıl yapılacağı ekran görüntüleri de verilerek kısaca açıklanacaktır.

Moodle ÖYS sistemi, kullanıcının isim ve şifresiyle siteye girmesinden itibaren yaptıkları sayfa geçişleri, ödev yükleme gibi eylemlerinin

kayıtlarını (günlük-log) tutmaktadır. Moodle tarafından tutulan Log dosyasının yapısı, araştırma kapsamında kullanıcıların gezinim geçmişi ve burada tutulan bilgilerin bir örneği Şekil 1'de bir excel sayfasında gösterilmiştir. Bu günlüklerde kullanıcının kimliği, tarih, siteye girilen IP adresi, etkinlik ve eylem çeşidi gibi bilgiler yer almaktadır. Excel programlama imkanları ile doğrudan bu dosya üzerinden istenen istatistik ve analiz çalışmaları yapılabilir.

Moodle Raporlar sayfasında sözü edilen bu işlemler ile birlikte son bir saatteki kayıtlar Şekil 2'de gösterildiği gibi işaretlenerek Rapor şeklinde site yöneticisinin sayfasına getirilmektedir.

Başka bir seçenekte site içerisinde bir dönem boyunca yapılmış etkinliklerin özetini veren Etkinlik Raporu Şekil 3'de gösterilmiştir.

Bu rapor en çok açılan sayfalar veya dikkat çeken etkinlikler gibi site kullanımı hakkında bilgiler verir. Ayrıca sitenin favori uygulamalarının neler olduğunu ifade eder. Raporlama için yapılabilecek bir başka seçenekte, etkinlik cinsine göre rapor çıktısı almaktır.

Kaydedildi:29 Ağustos 2012, 22:33					
Ders	Zaman	IP Adresi	Kullanıcının tam adı	Eylem	Bilgi
Dr.Yal&ccec	28 Mayıs 2012, 10:38	193.255.39.59	B€R@T @T@L@Y	course view	Selçuk Elektrik Elektronik Bilgisayar
Dr.Yal&ccec	28 Mayıs 2012, 10:38	193.255.39.59	B€R@T @T@L@Y	user login	236
Dr.Yal&ccec	28 Mayıs 2012, 10:38	193.255.38.176	Zehra Cerit	user logout	76
Dr.Yal&ccec	28 Mayıs 2012, 10:38	193.255.98.104	h12_nazli h12_nazli	user logout	117
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:38	193.255.39.71	s961_nimet s961_nimet	course view	Temel Bilgisayar Bilimleri
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:38	193.255.38.20	yi24_cicek yi24_cicek	assignment view	Final uygulama ödevi
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:38	193.255.39.71	s961_nimet s961_nimet	course view	Temel Bilgisayar Bilimleri
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.39.189	h97_halime h97_halime	assignment view	Final uygulama ödevi
Dr.Yal&ccec	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.39.71	s961_nimet s961_nimet	user login	228
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.98.95	h104_pelin h104_pelin	assignment view	Final uygulama ödevi
Dr.Yal&ccec	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.39.49	h33_talha h33_talha	user logout	137
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.38.218	e26_busra e26_busra	assignment view	Final uygulama ödevi
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.39.78	h2_ali h2_ali	assignment view	Final uygulama ödevi
Dr.Yal&ccec	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.39.71		login error	s961_nimet
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.38.131	zeynep b	assignment view	Final uygulama ödevi
TBB202	28 Mayıs 2012, 10:37	193.255.38.218	e26_busra e26_busra	course view	Temel Bilgisayar Bilimleri

Şekil 1. Moodle sistemi tarafından tutulan günlük dosyalarının örnek görüntüsü



Şekil 2. Moodle'da Rapor türü seçimi



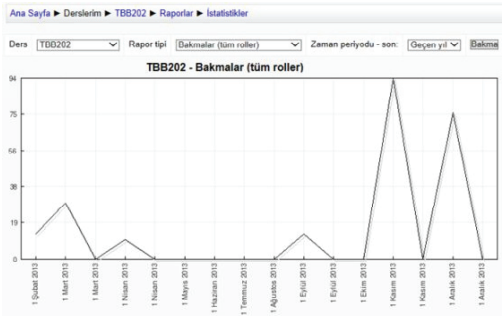
Şekil 3. Etkinlikler Raporu özeti

Şekil 4'de etkinliklerin raporlaması görülmektedir. Burada ödev, sınav veya anket gibi bir etkinliğe ait tarih/süre, bakma/gönderme işlemlerine göre seçenekler işaretlenerek rapor alınır.



Şekil 4. Etkinlik Türü Seçimi Sayfası

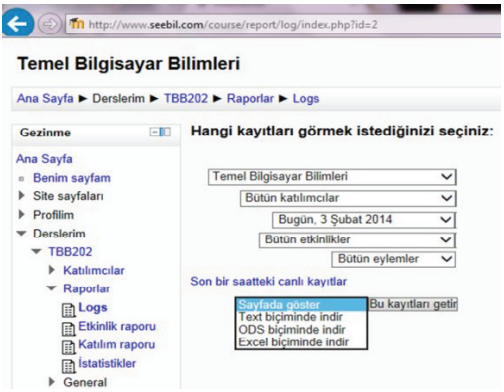
Raporlamanın başka bir çıktısı grafiksel olanıdır. Seçilen kritere göre grafik moodle sistemi tarafından Şekil 5'de örneği verildiği gibi doğrudan üretilir.



Şekil 5. Grafiksel Raporlama Örneği

Moodle site içindeki tüm hareketleri günlük dosyalar halinde kaydetmekte ve bir yıl süreyle saklamaktadır. İstatistiklerde ilave işlem yapmak veya bir yıl sonrasında da hala günlük verilerine ulaşabilmek isteniyorsa log verilerini xls, txt veya ods formatında dışarı aktarmak gerekir. Nitekim bu çalışmada önceden site dışına aktarılmış ve kaydedilmiş log dosyaları sayesinde inceleme ve analiz işlemleri yapılabilmiştir.

Şekil 6, bu aktarma işinin yapıldığı ekran görüntüsünü göstermektedir Buna ilave olarak bu log dosyaları text veya ods formatlı olarak ham halde alınıp, database programları ile de analiz ve değerlendirmeler yapılabilir.



Şekil 6. Günlük Kayıtlarının Dışarıya Aktarılması

Şekil 7, online final sınavının başlama, bitiş saatlerini, alınan notu ve öğrenciye sonuç geribildirimlerinin toplu raporunu, moodle sayfası olarak göstermektedir.



Şekil 7. Final Sınavı Toplu Raporlama

Tasarım Günlük verilerindeki her bir öğrenciye ait giriş, sırasıyla yaptıkları her eylem, kaldıkları sürelerin hesaplanması vb. işlemler Excel kullanılarak elde edilmiştir ve sonuçlar tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Ayrıca siteye girilen IP'ler incelendiğinde, bu 24 saat içerisinde, Üniversite içinden yapılan girişlerin toplamı 11821 (üniversite BİLMER, SBF, Yurtlar, Lojmanlar) olmuştur. Bu durumda diğer girişlerin toplamı, 1195 olarak gerçekleşmiştir. Ek olarak Admin IP'sinden yapılan girişlerin toplamı 44 dür. Bu sayının yüksek olması, her durumda kontrolün yapılması, ya-

şanan aksaklıklar ve bu durumların sitedeki duyurularla ilan edilmesinden kaynaklanmıştır.

Eylem	Adet	Eylem	Adet
user login	1325	quiz view	587
user logout	560	quiz attempt	120
course view	2940	quiz continue attempt	2301
course recent	21	quiz close attempt	57
assignment view (ödev)	2601	choice view (Anket)	138
assign. view submission	14	choice choose (Anket doldurma)	84
Final uygulama ödevi	3517	course update mod (Admin)	6
assignment upload (Ödev yükleme)	1041	user view all	23
resource view (videolar, slaytlar)	489	forum view	73
page view (Duyuru ve ödev açıklama)	179	forum view discussion	40
page update	2	forum search	3
forum view discussion	40	message write	2
login error	397		

Tablo 1: Eylemlerin türleri ve sayıları

Zaman Aralığı (saat)	Aktivite Sayısı
sınav öncesi (0:00-8:00 arası)	1663
sınavdan hemen önce (8:00-9:00)	914
sınav boyunca test ve uygulama	10977
sınavdan sonra (12:00-24:00 arası)	649

Tablo 2: Final sınavı günü site içindeki saatler göre eylem dağılımı

Her iki tablodan da görüldüğü gibi, bilgisayar uygulamalı (Word, Excel, P.Point) bu sınavda öğrenciler uygulamaları yüklemek, kontrol etmek gibi aktiviteler için yoğun bir şekilde internet sitesini kullanmışlardır. Ayrıca sınav önce ve sonrasında da siteye göz atma ihtiyacı duymuşlar ki, bu durum derse olan ilgiyi göstermektedir

4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, öğrencilerin site içindeki gezintileri ve tüm aktivitelerinin Moodle ÖYS üzerinden, istatistiksel çıktılarının ve raporlanmasının nasıl yapıldığı anlatıldı. Örnek bir uygulama olarak, öğrencilerin final sınavı gününde sitede içindeki gezinti ve aktiviteleri dikkati çeken yönleriyle verilmiş ve analiz edilmeye çalışılmıştır.

Moodle günlükleri, eğitim sitesinin kullanım, yapı, içerik ve öğrenci davranışı yönleriyle anlamlı bilgiler ve sonuçlar verebilir. Bu amaçla daha özel istatistiksel yöntemler ve veri madenciliği teknikleri kullanılabilir veya duruma özel algoritmalar geliştirilebilir. Bu teknikleri Bu araştırmada eğitim-öğretimin geliştirilmesi, gerektiğinde kısmen veya yeniden tasarlanması için gerekli olan çıkarım bilgisinin (kuralının), moodle log'larının incelenmesi ile yapılabileceği ortaya konmuştur.

5. Kaynaklar

[1] Ezginci Y., "İnternet Destekli Temel Bilgisayar Bilimleri Dersi İçin İçerik Geliştirme ve Tasarım", Akademik Bilişim'11, Malatya, 2011, s.927.

[2] Ezginci Y., "SBF'de İnternet Site Destekli Bilgisayar Dersi Uygulaması", Ulusal Uzaktan Eğitim ve Teknolojileri Sempozyumu, 1-3 Kasım 2013, Konya, s.126-132.

[3] Karaman S., Özen Ü., Yıldırım S., Kaban, A., "Açık kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sis-

temi Üzerinden İnternet Destekli (Harmanlanmış) Öğrenim Deneyimi", Akademik Bilişim Konferansı, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 2009, s.45

[4] Özseven T., Düğenç M., Log Analiz: Erişim Kayıt Dosyaları Analiz Yazılımı ve GOP Üniversitesi Uygulaması, Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, Mayıs 2011

[5] Akçapınar G., Altun A., Aşkar P., "Web Sitesi Kullanılabilirlik Sorunlarının ve Ziyaretçi Gezinim Davranışlarının Belirlenmesinde Google Analitik Hizmetinin Kullanımı", **3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu, 2009, Trabzon**

[6] Betty, P. (2009). Assessing Homegrown Library Collections: Using Google Analytics to Track Use of Screencasts and Flash-Based Learning Objects. Journal of Electronic Resources Librarianship , 21(1), 75-92.

[7] Fang, W. (2007). Using Google analytics for improving library Website content and design: A case study. Library Philosophy & Practice , 9(3), 1-17.

[8] Romero, C., & Ventura, S. (2006). Data Mining in E-Learning.Southampton: UK: WIT Press.

[9] Nachimas, R., & Hershkovitz, A. (2007). A Case Study of Using Visualization for Understanding the Behavior of the Online Learner. International Workshop on Applying Data Mining in e-Learning, (pp. 43-52).

[10] Berendt, B., & Brenstein, E. (2001). Visualizing individual differences in Web navigation: STRATDYN, a tool for analyzing navigation patterns. Behavior Research Methods Instruments & Computers, 33(2), 243-257.

Yeni Yüzyıl Üniversitesinde Mobil Öğrenme

Özlem Güzelyazıcı[1], Buket Dönmez[2], Güneş Kurtuluş[3], Özlem Hacıosmanoğlu[3]

[1] Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi

[2] İstanbul Aydın Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı

[3] Beykent Üniversitesi, Matematik-Bilgisayar Bölümü

ozlem.guzelyazici@yeniyuzyil.edu.tr, buketdonmez@aydin.edu.tr,
gunesskurtulus@gmail.com, ozlemhaciosmanoglu@gmail.com

Özet: Mobil teknolojilerde günümüzde büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda uzaktan eğitimde bu yeniliklerden yararlanılarak farklı eğitim ortamları oluşturulmaktadır.

Bu çalışmada, Yeni Yüzyıl Üniversitesinde uzaktan eğitim sistemi ile verilen derslerin öğrencilere sağladığı imkânlar ve mobil öğrenme ile neler yapılabildiğine ilişkin konular ele alınmıştır. Mobil öğrenme ile uzaktan eğitim sisteminin kullanımı oldukça yeni olmasına rağmen eğitime yeni bir potansiyel kazandırarak ihtiyaç anında her yerde öğrenme sağlanmaktadır. Bu bağlamda Moodle öğrenme yönetim sistemi ile mobil öğrenme üzerinde durulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Mobil öğrenme, Uzaktan Eğitim, Moodle, Moodle Mobile

Abstract: There are big developments in mobile technologies today. Considering these developments, utilizing different training environments are being created in this distance learning innovations. In this study, Yeni Yüzyıl University distance learning system provides opportunities for students of education and provided with mobile learning what do with the related topics are discussed. The use of distance learning system is fairly new with mobile learning although with Moodle training and learning, in the time of need; by giving a new potential training need everywhere learning is provided.

Keywords: Mobile learning, Distance Learning, Moodle, Moodle Mobile

1. Giriş

Günümüzde birçok cep telefonunun internet tarayıcısı ve e-posta kapasitesine sahip olması ve giderek daha fazla bilgisayarın kablosuz kullanıma uygun olması, mobil teknoloji ve kişisel bilgisayarların dünyası arasındaki farkın giderek azalmasına neden olmaktadır. Bilgisayar, mobil cihaz ve internet teknolojilerindeki bu gelişmelerle birlikte ortaya mobil öğrenme kavramı çıkmıştır.[1] Mobil öğrenme hemen hemen her alanda uygulanmaya başlamıştır. Özellikle eğitim alanında önemli bir gelişme gösteren mobil öğrenme öğrencilere büyük bir kolaylık sağlamaktadır.

İnsanların elektronik postalara bakmak, farklı bilgi kaynaklarına erişmek, ders notlarını ve ders programlarını öğrenmek ya da daha farklı gereksinimleri karşılamak için mobil cihazları kullanmayı tercih etmesi ile, dünyada mobil öğrenme uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır.[2] İşte bu bağlamda uzaktan eğitim ile verilen eğitimin mobil araçlarıyla da verilmesi amaçlanmıştır. Teknolojideki büyük gelişmeler sayesinde Dünya da bir çok üniversite; cep telefonları, cep bilgisayarları, tablet bilgisayarlar gibi mobil teknolojiler aracılığıyla, ders programı değişimi, öğrenci notları, kayıt işlemleri, yönetimsel işlemler gibi süreçlerde öğrencilerle iletişime geçebilmek, ders

kılavuzu, ders ile ilgili materyallere ulaşmak, sınavlara girebilmek, ders özeti hatırlatma gibi öğretimsel görevleri sağlayabilmek amacıyla mobil öğrenme uygulamalarını kullanmaktadır.

2. E-Öğrenme ve Mobil Öğrenme

E-öğrenme, sınıftaki öğrenmeye alternatif bir öğrenme biçimidir. E öğrenme ile öğrenciler zaman ve mekândan bağımsız olarak eğitimlerini internet üzerinden alabilmektedir. Günümüzde gittikçe yaygınlaşan ve birçok üniversitenin de alt yapısını oluşturduğu e- öğrenme, öğrenci merkezlidir. Öğrenci, konuyu anlamadığı zaman, iletişim araçlarını kullanarak öğretmen ve diğer öğrencilerle iletişim kurabilir. Bunun gibi birçok avantajı olan e-öğrenmenin geleceği, artık mobil öğrenme yolunda da ilerleme göstermektedir. Mobil bilişim alanında gösterilen gelişmeler ve bu gelişmelerin e-öğrenmede kullanılması mobil öğrenme (M-Öğrenme) alanını oluşturmuş oldu. Genel anlamada M-Öğrenme, e- öğrenmeden sonra ihtiyaçlar gereksinimiyle ve gelişen teknoloji desteğiyle ortaya çıkan, belirli bir alanda ve noktada durmayan, hareketli öğrencilerin yada taşınabilir mobil teknolojilerden (notebook, mobil telefonlar, PDA, DAP-IPod, WAP, GPRS, bluetooth) faydalanan öğrencilerin öğrenmeyi alış biçimi olarak tanımlanır. [3] Ülkemizde birçok üniversite e-öğrenme ile öğrencilere çevrim içi ve çevrim dışı hizmetler sunmaktadır. Sunulan bu hizmetleri öğrencilerin faydalanması ise mobil öğrenme araçları ile gerçekleştirilir. Mobil öğrenmede dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, cep bilgisayarları, taşınabilir medya oynatıcıları, taşınabilir mp3 çalarlar ve akıllı telefonlar gibi mobil cihazlar kullanılmaktadır.

E-öğrenme (uzaktan eğitim) öğrenmeyi sınıf dışına taşırken, mobil öğrenme "her yerde, her zaman" öğrenme olanağını artırmaktadır. Mobil öğrenme taşınabilir araçlarla "her zaman bağlantı" ilkesine tam olarak uyum sağlayamayan e-öğrenmenin sınırlılıklarının üstesinden gelmektedir.[4] Mobil öğrenme taşınabilir araçlarla ve kablosuz teknoloji ile doğmuştur. Elektronik öğrenmede masaüstü bilgisayarlar ve sabit hat internet bağlantısına

ihtiyaç duyulurken mobil cihazlar bu sabit unsurlara olan bağımlılığı ortadan kaldırmıştır. [5]Mobil öğrenmede önceden planlama gerekmez, ihtiyaç anında öğrenme olanağı vardır. Mobil öğrenme geleneksel öğrenmeyi desteklemek amacıyla kullanılabildiği gibi uzaktan öğrenme amacıyla da kullanılabilir. Öğrenmedeki sorunların çözülmesi için mobil öğrenme mükemmel bir potansiyele sahiptir. Kullanıcılar nerede isterlerse olsunlar kolay bir şekilde öğrenebileceklerdir.[6]

Mobil cihazlar kullanılmadan mobil öğrenmenin gerçekleşmesinden söz etmek mümkün değildir. Mobil öğrenmede mobil cihazlar kadar önem arz eden bir başka faktör de mobil iletişim teknolojileridir. Bu teknolojilerin sunmuş olduğu servisler ve bant genişliği öğrenme ortamına erişim türünü ve etkileşim biçimini etkilemektedir. Kısacası bilişim teknolojileri sayesinde mobil öğrenme dediğimiz uzaktan eğitim gerçekleştirilir.[8] Mobil uygulamalar farklı iletim ortamlarını kullanmaktadır. Bunlar e- mail, mesaj ortamı (SMS, MMS), Ses (podcasting, etkileşimli sesli yanıt (IVR), grafik (mobil kamera), video (animasyon), GPS, Mobil Web (WAP), aplikasyonlardır. Kullanılacak iletim ortamı kullanıcının özellikleri, gereksinimlerine ve tercihlerine göre tasarlanabilir. [3] Podcast, mobil öğrenme de yaygın olarak kullanılan ses ve videonun geniş bir kitleye iletimini sağlamanın kolay bir yoludur. Youtube, Gcast, TalkShoe gibi podcasting araçlar aracılığıyla, podcast yaratmak ve buna mobil cihazlar üzerinden erişebilmek oldukça kolaydır.[3]

2.1 e-Öğrenme ve Mobil Öğrenme Arasındaki Farklılıklar

Mobil öğrenimi web tabanlı öğrenimden ayıran en önemli özellik eğitim içeriğinin mobil aygıtların ekran boyutlarına ve çözünürlükle-

rine göre esnek bir yapıda olmasıdır. Esneklik eğitim içeriğinin her tür mobil aygıtlar tarafından edinilebilmesini sağlamaktadır ki bu da kullanıcıların büyük ekranlı bilgisayarlara başvurmaları zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Belirgin bir başka özellik ise ; öğrenenlerin sürekli hareket halinde olmasıdır. Ayrıca, bireyin zaman ve mekân olarak özgür kalması da önemli bir özelliktir. Öğrenenin istediği yer ve zamanda öğrenme sürecini başlatıp, istediği anda sürece müdahale edebilmesi gerçekten çok büyük özgürlüktür. Mobil öğrenme bir cep telefonu ya da tablet üzerinde gerçekleşen öğrenmeye verilen isim olsa da pek çok kişi tarafından "taşınabilirlik" olarak da algılanmaktadır. Bu algı nedeniyle kullanılabilecek cihaz ve yaklaşımlar çeşitlenerek daha ulaşılabilir hale gelmiştir.[7]

3. Moodle ile Mobile Öğrenme

Değerlendirme, iletişim, içerik gönderme, öğrenci işlerini toplama, öğrenci grupları yönetimi, anketler, izleme araçları, wiki, blog, chat, forum yani internet üzerinden yapılabilecek her şeyi sağlayan siteme öğrenme yönetim sistemi adı verilir. [17]Bununla ilgili çeşitli kavramlar olsa da genel anlamıyla öğrenme yönetim sistemi olarak adlandırılır. Bu sistemler ticari ve ücretsiz olmak üzere sunulmaktadır. Ülkemizde yapılan araştırmalara göre %99 oranında Moodle öğrenme yönetim sistemi kullanılmaktadır. Moodle, çevrimiçi ders yönetim sistemi olmakla beraber açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir yazılımdır. Moodle

kelimesi açılımı 'Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment' olup Esnek (Modüler) Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı olarak çevrilebilir. Moodle öğrenme yönetim sistemi öğrencilere hem senkron hem asenkron olarak hizmet sunmaktadır. Zamanla gelişim gösteren Moodle, artık büyük bir ihtiyaç olan her zaman her yerde öğrenmeyi destekleyen mobil öğrenme için mobil cihazlar aracılığıyla kolayca öğrenmeyi sağlayacak uygulamalarda oluşturmuştur. Moodle ile Mobil öğrenme çeşitli mobil araçları üzerinden öğrenciye ulaşma konusunda oldukça başarılıdır. Bu amaçla mobil öğrenme için Moodle Mobile, MoodlEZ gibi uygulamaları bulunmaktadır.

4. Yeni Yüzyıl Üniversitesinde Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim, öğrencinin kampüse gelme zorunluluğunun bulunmadığı, tamamen sanal ortamda, canlı, görüntülü, sesli ve interaktif olarak derslerin işlendiği, uzaktan fakat yüz yüze üniversite eğitiminin verildiği çağdaş bir eğitim sistemidir. Zaman ve mekandan bağımsız olarak gerçekleştirilen öğrenme kalitesini, Uzaktan Eğitim teknolojileriyle geliştirerek gerek işitsel gerekse görsel öğeler bakımından zenginleştirilen ders materyalleriyle çağdaş ve her kesime ulaşabilen bir öğretim sunmak ve toplumsal değerlere saygılı, mesleki açıdan yetkin bireyler yetiştirmeyi amaçlayan Yeni Yüzyıl Üniversitesi Uzaktan Eğitim Birimi (YYUZEM), Yeni Yüzyıl Üniversite'sinin eğitim imkanlarını internet tabanlı teknolojinin yardımı ile fiziksel sınırları ortadan kaldırarak öğrenim esnekliğini daha geniş bir kesime ulaştırmak üzere 30.11.2011 tarihinde kuruldu. Bu amaçla

YYUZEM, uzaktan eğitim üzerinden verilen dersler için Öğrenim Yönetim Sistemini - ÖYS (Learning Management System) kullanarak, gerek kendi bünyesindeki akademik birimlerde çalışan öğretim elemanlarının, gerek diğer kurumlarda çalışan alan uzmanlarının ürettikleri bilgisel içeriği, deneyimli ekiplerle etkileşimli bilgisayar ortamına aktarılması sağlanmaktadır. YYUZEM, eğitim teknolojisi alanında araştırmalar yaparak ve bu alandaki gelişmeleri takip ederek kaliteli bir uzaktan eğitim için gerekli tüm teknolojik altyapıyı hazırlar ve sunar. YYUZEM bünyesinde geliştirilen ÖYS ile öğrenciler, öğretim elemanıyla görüntülü ve sesli iletişim imkânı veren sanal sınıf uygulamasına erişim sağlayabilir, bunun yanı sıra istenilen yerde ve zamanda ders içeriklerine ulaşabilir, sınıf arkadaşları ve dersin

öğretim elemanıyla mesajlaşabilir. Sanal sınıf oturumları sistemde kayıt altına alınmaktadır ve böylece öğrenciler daha sonra istediği bir saatte önceki oturumları izleyebilir. Ara sınavlar ÖYS üzerinden yapılır. Verilen ödevler yine ÖYS üzerinden öğretim elemanına ulaştırılır. Ders yada herhangi bir etkinlikle ilgili duyurular ÖYS üzerinden yapılır, öğrenciler notlarını yine ÖYS'ye girerek öğrenebilir. [15]

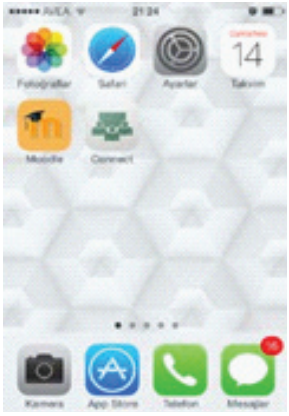
Yeni Yüzyıl Üniversitesinde Türk Dili-I/II, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-I/II ve Bilgisayar Uygulamaları ortak dersleri ile uzaktan eğitim yönetmeliğine bağlı olarak Senato tarafından alınan karar ile Sağlık bilimleri Enstitüsüne bağlı İş Sağlığı ve Güvenliği Tezsiz yüksek lisans derslerinin bazıları uzaktan eğitim üzerinden verilmektedir. Öğrencilere senkron ve asenkron olmak üzere eğitim sağlanmaktadır. Uzaktan eğitim ile verilen dersler için Moodle öğrenme yönetim sistemi kullanılmaktadır. Senkron olarak ise Adobe Connect kullanılmaktadır. Öğrenciler canlı derslere Moodle üzerinden otomatik olarak katılım gerçekleştirebilmektedirler. Öğrencilerimize sadece e- öğrenme değil mobil öğrenme teknolojileri ile de eğitim olanağı gibi tüm kolaylıklar sunulmuştur. Yeni Yüzyıl Üniversitesinde uzaktan eğitim sisteminden (YYUZEM) mobil telefonlar, cep bilgisayarları, tablet bilgisayarları, diz üstü, masaüstü bilgisayarlar üzerinden erişim yapılmaktadır. Mobil öğrenmenin gerçekleşmesinde ise Moodle öğrenme yönetim sistemiyle uyumlu olan Moodle Mobile uygulama yazılımı rol oynamaktadır. IOS ve Android işletim sistemleriyle uyumlu olan bu uygulama ile öğrencilerin ders materyallerine, duyurularına, canlı derslere ait podcast ses dosyasına, online sınav uygulamasına, derse ait değerlendirme sonuçlarına erişmekle beraber, öğretim elemanı ve diğer öğrencilerle mesajlaşmaları da sağlanmaktadır. YYUZEM olarak öğrencilerin Adobe Connect üzerinden yapılan canlı dersleri IOS ve Android tabanlı cihazlardan ulaşmak zor olduğundan bu canlı derslere ait videoların mp3 olarak sunulması öğrencilere her zaman her yerde kavramını içeren mobil öğrenmeye olanak sağlamıştır. Bu dosyalar öğrenme yönetim sistemine yüklenerek öğrencilerin Moodle Mobile uygulaması üzerinden erişimi sağlanmıştır. Bunun için öncelikli olarak Moodle Mobile uygulamasını indirmeleri gerekmektedir. Moodle Mobile mobil öğrenme uygulaması olup, App Store ve Google Play Store'dan indirilebilir. Öğrencilerin canlı derslere mobil cihazlardan katılabilmesi için ise, yine App Store ve Google Play Sore 'dan Connect uygulamasını indirmelidir.

4.1 YYU 'da Connect ve Moodle Mobile ile Mobil Öğrenme

YYUZEM öğrencilere canlı derslere bağlanabilmesi ve bu kayıtlara daha sonradan erişebilmesi için gerekli entegrasyonlar ve çalışmalar yapmıştır. Öğrenciler için sunulan asenkron ve senkron hizmetlerinden faydalanabilmeleri için bazı uygulamalar kullanılmaktadır. Biliyoruz ki artık masaüstü ve dizüstü bilgisayarlardan internet aracılığıyla öğrenme kolaylıkla gerçekleşmektedir. Ama artık her kitlenin ihtiyacına her zaman her yerde ulaşması gerekmektedir. Bu durumdan yola çıkarak üniversitede senkron ve asenkron uygulanan e-öğrenmede içeriklerin mobil cihazlardan da ulaşımını sağlanma çalışmaları yapılmıştır. Asenron içeriklerin sunulduğu Moodle öğrenme yönetim sisteminde öğrencilerin tüm içeriklere (pdf, word, canlı ders kayıtları) Moodle Mobile uygulaması ile erişimi gerçekleştirilmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken, diz üstü ve masaüstü bilgisayarlardan canlı ders kayıtlarını tekrar tekrar izleyebilmekte olduklarıdır. Fakat cep telefonu ve tablet bilgisayarlardan izlemelerinin gerçekleştirilemediğidir. Dolayısıyla bu kayıtlar ses dosyası olarak öğrencilere sunulmaktadır.

Öncelikli olarak Moodle Mobile uygulaması indirilmelidir yada moodle mobil cihazlardan da kullanım için ayarlandığından bir browser ile de erişim sağlanabilir. İndirildikten sonra öğrenciler aşağıdaki şekillerde olduğu gibi içeriklere ulaşabilir ve canlı ders kayıtlarını dinleyebilir.

4.1.1 Moodle Mobile Uygulaması Üzerinden Erişim



Şekil 1: Uygulamanın İndirilmesi



Şekil 2: Uygulamanın çalıştırılması



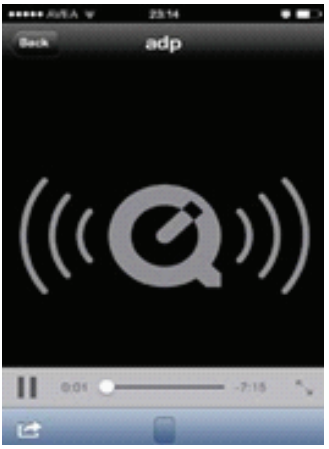
Şekil 3: Alınan derslerin listelenmesi



Şekil 4: Derse ait haftalık materyal listesi



Şekil 5: Materyalin gösterimi



Şekil 6: Canlı ders kaydına ait podcast

4.1.2 Tarayıcı Üzerinden Erişim



Şekil 7: YYUZEM Ana sayfası



Şekil 8: Ders içeriğinin Listelenmesi

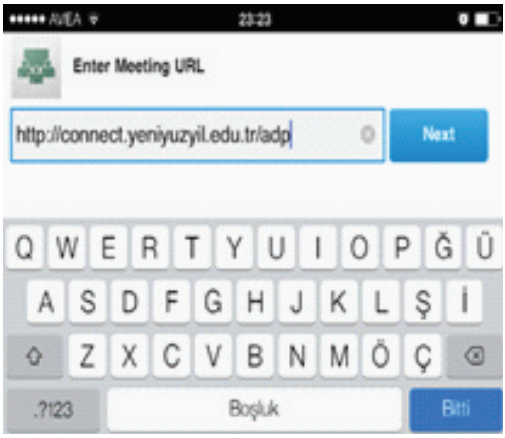


Şekil 9: canlı ders kaydına ait podcast

4.1.3 Canlı Derse Connect Uygulaması Üzerinden Erişim



Şekil 10: Connect uygulamasının çalıştırılması



Şekil 11: Derse giriş url sinin girilmesi



Şekil 12: Kullanıcı bilgilerinin girilmesi



Şekil 13: Canlı Ders ekranı

Sonuç

Sonuç olarak, Yeni Yüzyıl Üniversitesi YYUZEM olarak uzaktan eğitim ile öğrencilere tüm kolaylıklar sağlanmaktadır ve bununla ilgili olarak tüm geleceklerini yönlendirecek hatta hayatlarını kolaylaştırmakta olan bazı uygulamalarda çalışmalar yapılmaktadır. YYUZEM tarafından uygulanan E-Öğrenmenin mobil cihazlarla desteklenmesiyle öğrenciler her yerde her zaman öğrenme imkânı sağlanmıştır.

Bunun dışında, öğrencilere örgün öğretime göre daha fazla bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu olanaklardan en üst düzeyde yararlanma imkânı sağlanmıştır. Bazı bilgilere ihtiyaç duyulmadığı zaman önem verilmez ve bu nedenle çok kolay öğrenilmez. Oysa bu bilgilere ihtiyaç anında ulaşılırsa, hem faydası daha yüksektir, hem de o anda bilginin öğrenilmesi daha kolay ve kalıcıdır. Mobil öğrenme sayesinde öğrenciler uzaktan eğitim sistemine ihtiyaç duydukları her anda erişebilmektedirler. Günümüzde bilgisayarlar ve internet aracılığı ile yapılan uzaktan eğitim çalışmaları için zaman ve mekân bağımsız denilse de tam olarak öyle olduğunu söylemek zordur. Bu nedenle tam olarak zaman ve mekan bağımsız öğrenme mobil cihazlar ve kablosuz erişim teknolojileri ile mümkündür.

Yeni yüzyıl Üniversitesi Uzaktan eğitim sistemin zamandan ve mekândan bağımsız mobil cihazlarla ulaşmak mümkündür. Ayrıca Öğrenciler Öğretim elemanlarına he yerden ve istedikleri zaman ulaşabilme imkânına sahiptirler Öğrenciler istedikleri zaman, istedikleri yerden eğitim alabilmekte, böylece sınıf zamanına bağlı kalmadan ve kendi öğrenme hızlarında çalışabilmektedirler. Mobil öğrenme ile uzaktan eğitim her an erişilebilir oluşu, öğrencileri öncelik alıp öğrenme süreçlerini kendilerinin yönetebilmelerini sağlar. Öğrenen hâkimiyeti vardır. Okuma (metin ve grafik), video, animasyon, ses kayıtları (podcast), tartışmalara katı-

lım (forumlar ya da SMS), internette araştırma, doğru yanıtı seçme (metin ya da fotoğraf) vb. bunların tümü mobil cihazların sunduğu farklı öğrenme yollarıdır. Öğrenciler böylece farklı öğrenim yollarını tanıyacaklardır. Mobil öğrenme ile uzaktan eğitim, unutulan ya da yanlış hatırlanan bilgiye hızla erişilerek öğrencilerin hatayı düzeltilmesine imkân tanır. Ayrıca Öğretim materyallerinin dağıtımının hızlanması sağlanmıştır. Uzaktan Eğitim Sistemi engelli öğrenciler için de ciddi imkânlar sağlamaktadır. Ulaşım sorunları yüzünden önlisans veya yüksek lisans eğitimi alamayan engelli öğrenciler, diğer öğrencilerle aynı şartlarda derslere katılma olanağı bulmaktadırlar.

Kaynaklar

[1] http://tr.wikipedia.org/

[2] http://mobilogrenmebote.wordpress.com/about/

[3] http://tr.wikipedia.org/wiki/E-Öğrenme [4] http://www.world-education- center.org/fozdamli/

[5] http://btd.gazi.edu.tr/index.php/BTD/article/vie wFile/55/56

[6] library.neu.edu.tr/Neutez/6319942810/tez%20

5.docx [7]http://www.cocuknet.org/wp- content/uploads/2012/01/2_Kaan.pdf

[8] http://www.mobilogrenme.net/?page_id=66

[9] http://uzaktanegitim.istanbul.edu.tr/ [10] http://docs.moodle.org/25/en/Moodle_Mobile_app [11] ab.org.tr/ab07/bildiri/66.doc

[12] http://moodle.org

[13] http://www.paperlessclassroom.org

[14] http://www.iku.edu.tr/TR/30708-2-1-283423-605-4-1/Sikca-Sorulan-Sorular

[15] http://yyuzem.yeniyuzyil.edu.tr

[16] http://mobilcihazlar.wikispaces.com/

[17] http://www.medeniyet.edu.tr/docs/E-Ders- Moodle/Moodle%20Klavuz.pdf

Türkiye'de Okuma Faaliyetleri ve Kitap Okuma Takibine Yönelik Web Tabanlı Bir Sistem Önerisi

Ömer Kırmacı[1], Cihan Bayraktar[2]

[1] Kırklareli Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Kırklareli

[2] Karabük Üniversitesi, Eskipazar Meslek Yüksekokulu, Karabük

kirmaciomer@klu.edu.tr , cihanbayraktar@karabuk.edu.tr

Özet: Bilgisayar ve internet teknolojilerinin gelişimi endüstri alanında olduğu gibi toplumsal, kültürel ve eğitim alanlarında da hissedilmektedir. Özellikle internet altyapısının güçlenmesi ve web teknolojilerinin artması ile eğitimin web ortamına entegrasyonu süreci hızlanmıştır.

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki öğrenmenin önemli bir kısmı okuma ile gerçekleşmektedir (Okur, 2007; Arıcan, 2010; M.E.B, 2012) Teknolojik gelişmelerde de okumayı destekleyici programların geliştirilmemesi düşünülemez. Okumanın daha etkili gerçekleştirilmesi ve kolaylık sağlanması için çeşitli okuma araçları (kindle, ipad, nook) geliştirilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) gibi Türkiye'deki eğitim ve bilime yön veren iki kurumun projelerindeki yönelimler gösteriyor ki Türkiye'deki okuma eylemi de dijital ortama doğru kaymaktadır.

Bu gelişmelere paralel olarak Milli Eğitim bünyesinde ki öğrencilerimizin okuma faaliyetlerinin takibinin yapılacağı bir web tabanlı yazılım ihtiyacı gün geçtikçe ortaya çıkmaktadır. Bu yazıda, ilköğretim düzeyinden başlamak üzere okuma becerilerinin takibine ve geliştirilmesine yardımcı olarak kullanılmak üzere okullarımızdaki kitap okuma etkinliklerini takip ve değerlendirilmesini yapmak, öğrencilerimizin okuma ve dil becerilerini arttırmaya yönelik web tabanlı bir sistem önerisi sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Eğitim Teknolojisi, Kitap Okuma Değerlendirme, Okuma Becerileri, Çevrimiçi Değerlendirme

Abstract: With the development of Computer and Internet Technologies, we see the effect not only in industry but also in culture and education. Especially during the last decades, the developments in web Technologies and the spread of internet connection have accelerated the integration of education into web platform.

Researches reveal the importance of reading activities in learning progress. Hence, development of software for supporting and improving reading capabilities is required. Recently, various products such as kindle, ipad, nook which are used for more effective and effortless reading have been invented. The Projects of educational institutions such as Ministry of National Education and the Scientific and Technological Research Council of Turkey show that Reading activities in Turkey are shifting toward into digital platform.

These developments show the importance of a web platform that follows reading activities of students in National Educational System. This paper proposes the development of a web based platform that will be used to follow and improve reading comprehension and assessment of reading activities of primary school students.

Keywords: Educational Technologies, Assessment of Book Reading, Reading Skills, Online Assessment

Giriş

Düşünen, fikir üreten, düşündüğünü ifade edebilen ve yanlış bilgi ile doğru bilgiyi ayırabilen bireylerin sayısının artması okuyan ve okuduğunu anlayan insanların artması ile sağlanabilir. Kitap okumayan nesillerin giderek düşünme fonksiyonu körelmekte, fikir üretme kabiliyetleri gerilemekte, yetersiz olan kelime hazinesi ile başarılı iletişim kurma özelliği kazanılamamaktadır. Evrensel değer hükümlerinin kazandırılması, karakter ve kişilik gelişmesi, tarih ve kültür şuuru ancak okuyan, araştıran ve bilgiyi seven nesillerin yetiştirilmesiyle mümkündür. Toplumların gelişmişlik düzeyleri de okuyan ve okuduğunu anlayan bireylerin oranı ile doğru orantılı olmaktadır.

Okuma eyleminin toplumsal ve bireysel etkilerinin olduğu bir gerçektir. Okuyan toplumların ise göz önüne çıkan özellikleri, Yılmaz (1995)'ın belirttiği şu şekilde sıralanabilecektir:

- Okuma sağlıklı bir geçişle gerçekleştirilmiş yazılı kültürün ürünü/sonucudur.
- Okuma sanayileşmiş toplumun eylemidir.
- Okuma kentleşme sürecini tamamlamış toplumların eylemidir.
- Okuma toplumsal grupların belirledikleri normlar çerçevesinde bireylerin statülerine ve yaşama tarzlarına göre onlardan bekledikleri bir rol olarak gerçekleşebilir.
- Okuma toplumda, eylemlerimizi yönlendiren bir değer niteliğine ulaştığında gerçekleşebilir. (Yılmaz, 1995, s. 327)

Okur (2007), " Serbest Okuma Etkinliğinin Sözcük Hazinesi ve Kavram Gelişimine Etkisi" isimli doktora tezinde ortaya çıkardığı tespitlerden birisi de okuma etkinliğinin her ne şekilde olursa olsun bireyin sözcük haznesi ve kavram gelişimini etkilediğidir. Bu bağlamdan bakıldığında bireyin bilişsel gelişiminde kitap okumanın faydası göz ardı edilemeyecek derecededir. Bunun dışında dilin etkili kullanılmasında da kitap okumayla ya da okuma etkinlikleri ile elde edilmiş beceriler söz konusudur.

MEB nın tavsiye niteliğinde hazırlatmış olduğu 100 temel eser adlı genelge ile öğrencilere ve öğretmenlere kitap seçiminde yol gösterilmek istenmiştir.

Türk Çocuk vakfının 2009 Ocak ayında yayınladığı 100 temel eser raporu ve birçok üniversitenin yüksek lisans ve doktora tezinde değinilen ortak noktalardan birisi eser seçiminde hataların olmasıdır. Uygulamaya yönelik görülen yanlışlardan bir diğeri ise eserlerin okunduğuna yönelik bir ölçme-değerlendirme çalışmasının yapılmamış olmasıdır. Ayrıca kitapların sadece okunup okunmamasına ağırlık verilmiş olup öğrencilerin sözcük haznesi eğitimi, anlam ve kavram gelişimi kısmı düşünülmemiştir (Türk Çocuk Vakfı, 2009, sf. 11). Bazı Türkçe öğretmenlerinin bireysel gayretleri ile öğrencilerin okudukları kitapları değerlendirilmesi sağlansa da buna yönelik merkezi bir sistem bulunmamaktadır.

Okuma Takip ve Değerlendirilmesinde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı

E-Okul sisteminde bulunan Kitap okuma menüsünde öğretmenler sınıf kitaplığı oluşturur. Öğrencilerin okuyacağı kitap listesi oluşturup dönem sonunda okudukları kitapları bu liste içerisinden seçer.

MEB' nın " Edebi Metinlerin Değerlendirilmesi" başlıklı internet sitesinde[1] Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlarının kullanımına sunulmuş 25 soruluk değerlendirme testi bulunmaktadır. Daha sonra Eğitim Bilişim Ağı[2] (EBA) adlı web tabanlı eğitim portalı altında e-içerik ka-

1 http://yuzeser.meb.gov.tr/ 17.06.2013 tarihinde erişilmiştir.
2 www.eba.gov.tr/eicerik 09.10.2013 tarihinde erişilmiştir

tegorisinde "Temel Eserler" bölümü adı altına taşımışlardır. Bu site 100 Temel eser projesini destekler nitelikte değerlendirme olanağı sunmuş olsa da okuma becerilerinin gelişimi ve kitap okuma alışkanlığı kazandırmak için aktif bir kullanım ve takip sağlamamaktadır. Ayrıca bireysel farklılıkları göz önüne almayarak genel kullanıma sunulmuş bir uygulama olarak göze çarpmaktadır.

MEB 'nın 100 temel eser genelgesi amaç ve hedefleri doğrultusunda olumlu eleştiriler almıştır. Çocukların kitap okumaya alıştırılması, onlara yol göstermesi açısından eserlerin belirlenmesi olumlu bulunmuştur. Bunun neticesinde öğrencilerin ortaöğretimden mezun olduklarında okuduğu kitap sayılarında artma olması hedeflenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin okunulan kitapları e-okul sistemine girmesi ile de öğrencilerin okuma etkinlikleri takip edilmiş olacaktır.

Olumsuz eleştirilerin en başında 100 temel eserin seçiminin nasıl yapıldığı ile ilgili olması ve de 100 temel eserin 100 eser ile sınırlı kalmasıdır. Seçilen 100 eserin dışındaki eserlerin değersizmiş gibi bir algı oluşması korkusu 100 temel eserin olumsuz yanlarından birisidir. Seçilen eserlerin öğrencilere uygunluğu da yapılan eleştirilerde büyük pay sahibi olmaktadır.

Problem:
Bilgisayar ve İnternet Teknolojilerinin yardımıyla öğrenim yönetim sistemleri geliştirilmesinde büyük ilerleme kaydedilmiştir. Bununla birlikte uzaktan eğitim alanında öğrenciler örgün eğitimle gördükleri eğitimi, internet teknolojileri ve görsel-işitsel eğitim materyalleri ile etkili bir şekilde alma imkânını sağlamışlardır. Bilgisayar ve Yazılım teknolojileri ile eğitim yazılımları geliştirilmeye başlanmıştır. Bu gelişmeler ışığında ülkemizin en büyük eksikliklerinden birisi olan ve diğer gelişmiş dünya ülkelerine kıyasla ülkemizin bir hayli geride kalmış okuma becerilerinin ve niceliğinin arttırılmasına, okuma etkinliğinin sistemli bir şekilde takibine yönelik bir yazılımın geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur.

Çözüm:
100 temel eser fikrinden ortaya çıkarak öğrencilerin kitap okuma miktarlarını, düzeylerini, okuduğunu anlama becerilerini ve sözcük hazinelerini bunlara bağlı olarak biliş seviyelerini geliştirmek ve öğrencilerin kitap okuma etkinliklerinde etkin bir takibin yapılmasını sağlayacak, geri dönütler verebilecek bir sistemin geliştirilmesi gerekmektedir. Geliştirilecek olan sistemdeki eserler 100 eser ile sınırlı kalmamalı gün geçtikçe bünyesindeki kitapları zenginleştirmeli öğrencilerin ilgilerine ve seviyelerine göre seçim yelpazesi genişlemelidir. Bu sistem sayesinde kitap okuma eyleminin ölçme ve değerlendirilmesi yapılacak öğrenci, öğretmen ve idarecilere okuma performanslarına ilişkin geri dönütler verilmesi sağlanmalıdır.

ABD' de örnek bir uygulama

ABD eğitim sisteminde saygın olan ve birçok web tabanlı eğitim yazılımı üreten Renaissance Learning adlı şirketin 1984 yılında geliştirdiği Accelerated Reader(AR) isimli yazılım bulunmaktadır. 1984 yılından bu yana birçok araştırmaya konu olan AR sistemi okuma becerilerini geliştirme konusunda bir devrim yaratmıştır. Üzerine 397 araştırma yapılmıştır (Temmuz 2013). 70 binden fazla ABD okulunda uygulanmaktadır.[3]

AR sistemi öğrencinin okuma becerilerini arttırmaya yönelik bir sistemdir. Okuma süreci içerisinde öğrencilerin sözcük haznesi, okuduğunu anlama becerisi ve yorumlama becerilerinin seviyelerini belirleyip verdiği geri bildirimler ile öğretmenlere, velilere ve öğrencilere yol gösterici bir sistemdir (Magnolia Consulting, October 21, 2010). Veri tabanında ki binlerce kitap ile paralel okuma becerilerini ölçücü ve geliştirici 150000 den fazla quiz bulunmaktadır.[4] Android uygulaması da bulunan AR kullanım özgürlüğünü de arttırmıştır.

3 http://doc.renlearn.com/KMNet/R003955728GG4CF9.pdf adresinden ulaşılabilir.
4 http://www.renlearn.com/ar/overview.aspx adresinden ulaşılabilir.

Bir Proje Önerisi

2013 Türkiye'sinde aktif olarak kullanılan ve eğitim sistemine aktarılan bir sistem yoktur. Türkçe kitapların eğitsel analizi yapıldıktan sonra öğrencilerimizin seçimine sunulabileceği ve daha sonra da seçilen kitabın eğitsel yönlerine paralel (sözcük, anlam, duygu) ölçme-değerlendirmesinin yapılacağı bir sistem okuma becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir avantaj sağlayacaktır.

Yapılacak projede ülkemizdeki okuma oranını ve becerilerini arttırmayı sağlayacak bir sistem geliştirilmek hedeflenmiştir. Proje 3 kısımdan oluşmaktadır:

1. Yazılımın geliştirilmesi
2. Kitapların seçimi ve analizi
3. Soru havuzunun oluşturulması

1. Yazılımın geliştirilmesi:
Kitap okuma bilgilerini takip etmek için hazırlanması planlanan sistem ASP.NET + C# temelli hazırlanacak olup internet üzerinden çevrimiçi olarak çalışacaktır. Sistemi yazmak için Microsoft Visual Studio editörü, bilgilerin saklanması içinde Microsoft SQL Server Veritabanı sistemi kullanılması planlanmaktadır. Sistem için kullanılmak amacı ile 2 adet sabit veri tabanı dosyası ve kayıt yaptıran okul bilgilerinin saklanacağı her okula özel veritabanı dosyası düşünülmektedir.

Sisteme ilk olarak sistem yöneticileri atanacaktır ve bu yöneticiler sistemin tamamına ulaşıp müdahale etme hakkına sahip olacaktır. Yöneticilere bu hakkın tanımlanması için onların bilgilerinin saklanacağı sabit ve yöneticilere özel "Sistem Kayıt Veritabanı" hazırlanacak ve içerisinde bir adet "Yönetici Tablosu" ve "Kayıtlı Okullar Tablosu" bulunacaktır. Yönetici Tablosunda sistem yöneticilerinin giriş bilgileri bulunacaktır. Okul kaydı sadece sistem yöneticileri tarafından yapılabilecek. Yönetici tarafından bir okul kaydı yapıldığı anda okulun bilgileri ve otomatik olarak oluşturulacak Veritabanı ismi bu tabloya kaydedilecektir. Belirtilen bu tabloda aşağıdaki alanlardan oluşacaktır.

Yönetici Tablosu
a. T.C. no
b. Adı Soyadı
c. Şifre

Okul Bilgileri Tablosu
a. ID No
b. Okul adı
c. İli
d. İlçesi
e. Veritabanı Adı

Sistem için önemli noktalardan bir tanesi öğrenciler tarafından okunması planlanan kitapların sisteme kaydedilmesi ve kitaplar hakkında yapılacak sınavlar için zümre öğretmenleri tarafından hazırlanacak soruların saklanmasıdır. Bunun için yine sabit bir "Soru Havuzu Veritabanı" dosyası içinde "Soru Havuzu Tablosu" ve "Kitap Bilgileri Tablosu" hazırlanacak ve sisteme kayıtlı olan tüm okullarda zümre öğretmenleri tarafından kitap listesi ortak olarak kullanılıp güncellenebilecek ve hazırlanacak sorular bu ortak veritabanında saklanacaktır. Böylelikle herhangi bir öğrenci tüm okullar tarafından oluşturulacak ortak listeden okumak istediği kitabı seçip okuduktan sonra veritabanına kaydedilmiş tüm sorular içinden rastgele sorular çekilerek sınavı gerçekleştirilecektir. "Soru Havuzu Tablosu" ve "Kitap Bilgileri Tablosu" alanları aşağıdaki listede belirtildiği gibi hazırlanacaktır.

Soru Havuzu Tablosu
a. ID
b. Soru tipi
(Çoktan seçmeli / Boşluk doldurma)
c. Soru
d. Çoktan seçmeli ise 1. Şık
e. Çoktan seçmeli ise 2. şık
f. Çoktan seçmeli ise 3. şık
g. Çoktan seçmeli ise 4. şık
h. Doğru Cevap

i. Soru Sınav Türü (Alıştırma / Final)
j. Kitap ISBN No
k. Kitabın Hangi Bölümünden
l. Sorunun Konusu
(Kelime bilgisi / Hikayesi / ….)

Kitap bilgileri Tablosu

a. ISBN No
b. Kitap adı
c. Yazar Adı
d. Basım evi
e. Sayfa sayısı

Sisteme herhangi bir okul kayıt yaptırdığı anda o okula özel otomatik olarak bir veritabanı dosyası sistem tarafından oluşturulacaktır. Bu veritabanında yine sistem tarafından otomatik olarak Öğretmen Bilgileri Tablosu, Öğrenci Bilgileri Tablosu, Kitap Okuma Takip Bilgileri Tablosu ve Sınav Değerlendirme Bilgileri Tablosu oluşturulacaktır. Bu tabloların alan bilgileri sırası geldikçe yazının devamında belirtilmiştir.

Okulun kaydı yapıldıktan sonra sistem yöneticileri tarafından "Öğretmen Bilgileri Tablosu" na gerekli bilgilerin girişleri sağlanacaktır. Bu tabloda bulunması gereken alanlar aşağıdaki listede belirtilmiştir.

Öğretmen bilgileri Tablosu

a. T.C. no
b. Adı
c. Soyadı
d. Şifresi
e. Öğretmen Tipi (Sınıf Öğretmeni / Zümre Öğretmeni / İdareci)

"Öğretmen Bilgileri Tablosu' nda Öğretmen Tipi alanında 3 farklı veri kaydı yapılacaktır.

Zümre Öğretmeni: Sisteme kitap bilgilerini ve bu kitapların performans, ölçme ve değerlendirmesinin yapılacağı soruların girilmesinden sorumlu tercihen ölçme değerlendirmede yetkin Türkçe öğretmenlerinden oluşan gruptur.

Sınıf Öğretmeni: Kendi sınıfından sorumlu olan ve Öğrenci Bilgileri Tablosu' na öğrencilerin kayıtlarının yapılması ve düzenlenmesi işlemleri ile öğrencilerin sistem içindeki hareketlerini takip edecek olan öğretmenler.

İdareci: Okula ait veri tabanına tam erişim sağlayabilecek gruptur. İdareciler, kayıtlı okullarda sisteme öğretmen ve öğrenci kaydını yapacak gruptur.

Sisteme kaydı yapılan öğretmenler TCKN ve şifrelerini kullanarak giriş yaparak kendileri için belirlenmiş işlemleri gerçekleştirebileceklerdir.

Sistemin çalışmasında ilk yapılması gereken, Sınıf Öğretmenleri tarafından öğrencilerin kaydının yapılması ve zümre öğretmenlerinin kitapların kaydının yapılması gerekmektedir. Bu kayıtların yapılması sırasında İdareci Öğretmen yapılan işlemleri takip edecektir. Sınıf Öğretmenleri tarafından kayıt yapılacak olan "Öğrenci Bilgileri Tablosu"nun alan bilgileri aşağıda listelenmiştir.

Öğrenci Bilgileri Tablosu

a. T.C. No
b. Adı
c. Soyadı
d. Okul Numarası
e. Sınıfı
f. Şifresi

Öğrenciler sisteme girişlerini yaptıktan sonra kendi ekranlarından okuyacakları kitabı seçme ve sınav alma gibi işlemleri yapabileceklerdir. Bir öğrencinin alıştırma sorusu çözebilmesi ve sınav alabilmesi için ilk önce kitap seçip okumaya başladığını sisteme bildirmesi gerekmektedir. Öğrenci okumak istediği kitabı sistemden seçip aktif ettiği andan itibaren bitirebilmesi için bir süre otomatik olarak kitabın seviyesi ve sayfa sayısına göre belirlenecektir. Bu süre içerisinden öğrenci kitapla ilgili istediği bölümlerden alıştırma soruları alarak bunları çözebilecektir. Kitap için bitirilmesi gereken süre ile birlikte bir final sınavı içinde

zaman aralığı belirlenecektir. Öğrenci kitabı bitirdikten sonra bu zaman aralığında sisteme girip sınav sorularını çözerek değerlendirme bilgilerinin kaydedilmesini sağlamalıdır. Öğrenciler tarafından yapılacak tüm bu işlemler kendi sınıf öğretmenleri ve idareci öğretmen tarafından takip edilecektir.

Öğrenci okumak için bir kitap seçtiği anda sistem o öğrencinin ilgili kitabı okuduğuna dair gerekli bilgileri "Kitap Okuma Takip Bilgileri Tablosuna" kaydedecektir. Bahsi geçen tablonun alan bilgileri aşağıdaki listede belirtilmiştir.

Kitap Okuma Bilgileri Tablosu

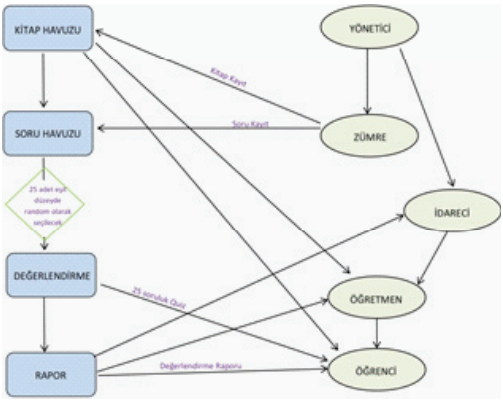
a. Öğrenci Numarası
b. Öğrenci adı
c. Öğrenci Soyadı
d. Okuduğu Kitap Adı
e. ISBN No
f. Okumaya Başlama Tarihi
g. Kitabın bitmesi gereken tarih
h. Final sınavı tarihi

Öğrenci kitabı bitirdikten sonra yapması gereken sınav alıp soruları çözmektir. Sınav sorularını çözdükten sonra cevaplarının kaydı alınarak soruların doğru cevapları ile karşılaştırılacaktır. Buna sınav puanı hesaplanarak öğrenciye bildirilecek aynı zaman da "Sınav Değerlendirme Bilgileri Tablosu" na kaydı yapılacaktır. Bu tablonun alan bilgileri aşağıda listelenmiştir.

Değerlendirme Bilgileri Tablosu

a. Öğrenci Numarası
b. Öğrenci Adı
c. Öğrenci Soyadı
d. Sınav Türü(Alıştırma / Final Sınavı)
e. Sınava Girdiği kitap Adı
f. Doğru Cevap Sayısı
g. Yanlış Cevap Sayısı
h. Sınav Puanı

Değerlendirme tablosundaki bilgiler kullanılarak, Sınıf Öğretmenleri kendi sorumlu olduğu sınıflar hakkında toplu olarak veya her öğrenci için tek tek, Öğretmen ise tüm sınıflar içinde yine toplu olarak veya her öğrenci için tek tek rapor alabilecektir. Böylelikle öğrencilerin performans takipleri kolaylıkla yapılabilecektir. Şekil 1 de sistemin akış diyagramı yer almaktadır.



Şekil 1 Süreç akış diyagramı

Buna göre Yönetici, kayıtlı okulları sisteme girmekle okula ait veritabanını açmış olur. İdareci ve Zümre grubunun kaydını girer. Daha sonra İdareci, kendi okulundaki okuma takibinde sorumlu (sınıf rehber öğretmeni) öğretmeni kayıt eder. Sınıf rehber Öğretmeni ise kendi sınıfının listesini sisteme girer. Zümre grubu kitap analizlerini yaptıktan sonra sisteme kaydeder. Sisteme kaydedilmiş kitaplardan öğrenciler kendi düzeylerine uygun kitaplardan seçim yaparlar sınıf öğretmenleri ise öğrencilerin seçtiği kitabı onayladıktan sonra okuma süreci başlar. Okuma sürecinin sonunda öğrenciler kitabın değerlendirme sınavını alırlar. Değerlendirme sınavının raporları sınıf öğretmeni, öğrencinin kendisi ve idareci tarafından ulaşılabilir.

2. Kitap Seçimi ve Analizi

Yapılacak projede kitapların seçilmesi ve analizinin yapılmasını yapacak olan Konu Alan Uzmanlarından oluşan bir Zümre grubunun oluşturulmasıdır. Bu grup, kitapların okuyucu seviyelerine göre ayrılıp düzey ölçücü soruların hazırlanması sağlayacaktır. Projenin pilot

uygulama aşaması olarak 100 temel eserden ortaokul 5. sınıf düzeyi çocukların okuyabileceği kitapların seçimi ile başlanacaktır. Kitap analizleri zümre grubu tarafından öğrencilerin pedagojik gelişimlerine uygun bir şekilde eğitici ve ölçücü soruların hazırlanmasından oluşmaktadır. Sistemdeki zümre grubuna ait olan eğitimciler kendi profilinden sisteme girip ilgili kitaba ait soruyu ekleyebilecektir. Ayrıca kitapların niceliksel değerlerinin de belirlenmesi (kelime sayısı, sayfa sayısı) yapılacak istatistiksel değerlendirmelerde yardımcı bilgilerdir.

Kitapların analizi sadece zümre grubu tarafından yapılabilecektir. Kitap bilgilerinin sisteme girilmesi aşamasında ekrana gelecek formda, kitabın özellikleri düzey bilgileri olacaktır.

3. Soru Havuzunun Oluşturulması

Zümre öğretmenlerinin sisteme girdiği sorular ortak bir veri tabanında toplanacaktır. Sistemdeki sorular hangi kitaba ait olduğunun yansıra, ölçtüğü beceriye göre de tasnif edilebilecektir. Bu nedenle öğrenciler gerek alıştırma sorularında gerekse final sınavlarında ölçülmek istenen becerilerin gelişip gelişmediğinin takibini yapabilme imkânını da sağlamaktadır. Bunun sağlanabilmesi için zümre öğretmenleri soru havuzuna soru girişlerinde sorulan soruların ölçme değerlendirme kriterlerine göre, ölçülmek istenen becerinin türünü de girmesi zorunludur.

MEB' nın Orta Okul Düzeyi, Okuma Becerileri Dersi Öğretim programında Okuma etkinliğinde öğrencilere sorulabilecek 3 türlü sorudan bahsedilmiştir: Bilgi Soruları, Çıkarım Soruları, Eleştirel Sorulardır. Zümre öğretmenlerimizin soruları girerken gözetecekleri soru türü bu soru türlerine paralel olmalıdır. Geliştirilecek olan sistemimize yüklenecek olan sorular çoğunlukla çoktan seçmeli sorulardır.

Sonuç

Geliştirilmesi planlanan sistemde, Türkiye toplumu olarak eksikliğinin hissedildiği kitap okuma alışkanlığının ve okuduğunu anlama becerilerinin geliştirilmesi çalışmalarının takibi ve ölçülmesinin sağlama amacını gütmektedir. Kitap okuma alışkanlığı kazanma yolunda öğrencileri güdüleme ve etkili kitap okuma faaliyetini organize etmek projemizin hedefleri arasındadır. Sistemimiz MEB' nın başlattığı 100 temel eser projesini tamamlayıcı özelliğe de sahiptir. Projenin en çok eleştirilen taraflarından olan takip ve değerlendirme görevini üstlenerek daha verimli hale getirilmesini sağlayacaktır. Türk eğitim sistemindeki okuma becerileri eğitimine de sistematik bir anlayış getirmesi planlanmaktadır.

Kitap analizinde kitapların puanlama sistemine göre derecelendirilmesi ve öğrencilere yapılacak öntest ile başlayabileceği derecenin belirlenmesi ile öğrencilerin daha kendi seviyelerindeki kitapları okuması ve geliştirmesi

Projenin ilerleyen aşamalarında ki hedefimiz sistemimizdeki analizi yapılmış ve soru havuzu oluşturulmuş kitap sayısını mümkün olduğunca arttırabilmektir. Böylelikle öğrencilerimizin kitap seçiminde kendi ilgilerin uygun kitap seçmesini kolaylaştırmış oluruz. MEB' nın e-okul sistemine entegre edilmesi ile merkezi bir takip yapılarak ülkemizin okuma değerlerini, eğitim öğretim yılı içerisinde yapılmış okuma faaliyetlerini istatiksel olarak takip edebilme imkanını da bulabilmiş olacağız. Ailelerin ve öğrencilerin de sistemden okuma faaliyetlerini takip edebilmesi içsel motivasyonu tetiklemesi açısından önemlidir.

Kaynakça

Arıcan, S. (2010). 100 Temel Eser Uygulamasının Öğrencilerin Okuma Alışkanlıklarına Etkileri Konusunda Öğretmen Görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara

M.E.B. (2012). Ortaokul ve İmam-Hatip Ortaokulu Okuma Becerileri Dersi Öğretim Programı. Ankara.

Magnolia Consulting. (October 21, 2010). A Final Report for the Evaluation of Renaissance Learning's Accelerated Reader Program. VA.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Temel Eserler. Ekim 09, 2013 tarihinde Eğitim Bilişim Ağı: http://www.eba.gov.tr/eicerik/detay/temeleserler adresinden alındı

OKUR, A. (2007). Serbest Okuma Etkinliğinin Sözcük Hazinesi ve Kavram Gelişimine Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Renaissance Learning. (2013). Accelerated Reader. Ağustos 26, 2013 tarihinde Renaissance Learning: http://www.renlearn.com/ar/overview.aspx adresinden alındı

Renaissance Learning inc. (2007). Research Summary. Renaissance Learning.

Türk Çocuk Vakfi. (2009). 100 Temel Eser Raporu.

Yılmaz, B. (1995). Okuma Sosyolojisi: Ankara'da Oturanların Okuma Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma. Türk Kütüphaneciliği.

Etkileşimli Tahta Kullanımının Avantajları ve Dezavantajlarına Yönelik Öğretmen Görüşleri

İsmail Gülcü
İstanbul Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi
ismail.gulcu@istanbul.edu.tr

Özet: Etkileşimli tahta kullanımının genel olarak eğitim ve öğretim sürecine katkı yaptığı ve diğer tahtalara göre avantajlı olduğu düşünülmektedir. Ancak bunun doğruluğuna ya da yanlışlığına kullanıcıların karar vermesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada etkileşimli tahta kullanımının avantajları ve dezavantajları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmamız durum incelemesi deseninde nitel bir araştırmadır. Çalışma grubunu bir ortaöğretim kurumunda 2013-2014 öğretim yılında görev yapan farklı branşlardaki (f:43) öğretmen oluşturmuştur. Açık uçlu araştırma sorularıyla elde edilen veriler frekans analizi, kodlama tekniği ve betimsel içerik analizi ile çözümlenmiş ve yorumlanmıştır. Analizler sonucunda katılımcıların görüşleri doğrultusunda etkileşimli tahta kullanımının avantajları ve dezavantajları belirlenmiş ve çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etkileşimli Tahta, Etkileşimli Öğrenme, Öğretim Teknolojileri, Bilişim Teknolojileri.

Giriş

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler, teknoloji temelli öğrenmeyi giderek arttırmaktadır. Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de bilgisayar eğitim alanında kullanılmak istenmiş ve bununla ilgili çalışmalar devam etmektedir. Eğitimde bilgisayar kullanımı çalışmaları ilk olarak 1984 yılında "Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu"nun oluşturulması ile başlamış,1990'lı yıllarda MEB ve diğer kuruluşlarla (örn., Dünya Bankası, Ulaştırma Bakanlığı) birlikte yürütülen projeler (Temel Eğitim Projesi, Eğitime %100 Destek, Bilgisayarlı Eğitime Destek, INTEL, vb) ile ve okullarda Bilişim Teknolojisi sınıflarının oluşturulmasına yönelik çalışmalarla devam etmiştir. Hızla gelişen Bilişim Teknolojisi sınıflarına verilen destek 2000'li yılların sonlarına doğru giderek azalmış ve Bilişim Teknolojisi sınıfları (örn., donanımlar ve yazılımlar) güncelliğini yitirmeye başlamıştır (Keser ve Çetinkaya, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığının işbirliği ile 2010 yılının Kasım ayından itibaren okulöncesi, ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde dersliklere bilişim teknolojisi araçları sağlanarak, bilişim teknolojisi destekli öğretimin gerçekleştirilmesini hedefleyen FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi'nin uygulanmasına yönelik çalışmalar başlamıştır. FATİH projesi kapsamında eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla Bilişim Teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullara LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlanacaktır. Her öğretmene ve her öğrenciye tablet bilgisayar verilecektir. Dersliklere kurulan Bilgi Teknolojileri donanımının öğrenme-öğretme sürecinde etkin kullanımını sağlamak amacıyla öğretmenlere hizmetiçi eğitimler verilecektir. Bu süreçte öğretim programları Bilgi Teknolojileridestekli öğretime uyumlu hale getirilerek eğitsel e-içerikler oluşturulacaktır (MEB, 2010).

Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte bilgiye ulaşma yolları da değişmekte ve çeşitlenmektedir. Bu hızlı değişim hayatın her alanını etkilediği gibi eğitim sistemini de etkilemekte ve dönüştürmektedir. Eğitim sistemimizin değişikliklere uyum sağlaması, beklentileri karşılaması gelişen ve değişen teknolojiye uyum sağlamasıyla mümkün olacaktır. Alışılagelen sınıf ortamları, yerini yeni öğrenme ortamlarına bırakmaktadır. Önceleri tebeşir ve kara tahta ile sınırlı olan öğretim imkânlarının yerini beyaz tahtalar, etkileşimli tahtalar almaktadır (Tarman, 2011).

Öğretim sürecinde öğretmenin merkezde olduğu ve düz anlatım yapılan geleneksel yöntemde; zihnin alternatifli düşünme, sentezleme, uygulama, hayal gücünü kullanma gibi fonksiyonları etkin olarak kullanılamamaktadır. Beş duyu organının algılamada kullanıldığı, bireysel öğrenmenin dikkate alındığı modern öğretim yöntemlerinde öğrenciden bilgiyi içselleştirmesi, öğrendiklerini günlük hayatta kullanabilmesi beklenmektedir. Etkileşimli tahta sayesinde de işte tam bu soruna çözüm getirmeye çalışılmaktadır. Etkileşimli tahtalar, sınıfları etkileşimli aktif bir öğrenme ortamına dönüştürebilme potansiyeline sahiptir. Burada amaç çok yönlü uyaranlarla derslerde öğrencinin ilgisini üst düzeyde tutmaktır.

Alan yazın incelendiğinde etkileşimli tahta kullanımının değerlendirilmesine yönelik çalışmalarda öğretmen görüşlerine sıklıkla başvurulduğu görülmektedir. Yapılan çalışmaların öğretmen görüşleri, tutumları, yeterlilikleri, algıları, farklı öğrenme ortamında kullanımı, eğitsel önemi ve sınırlılıklarına yönelik olduğu görülmektedir (Altınçelik, 2009; Ateş, 2010; Beauchamp, 2004; Bulut ve Koçoğlu, 2012; Kayaduman, Sırakaya ve Seferoğlu, 2011; Lau, 2011; Türel, 2012; Keser ve Çetinkaya, 2013). Bu çalışmaların genelinde öğretmenlerin etkileşimli tahtalara yönelik olumlu tutum sergiledikleri ve etkileşimli tahtaların öğrenme sürecine katkı sağladığına veya sağlayabileceğine yönelik sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanımının avantajlarının yanı sıra dezavantajlarının da belirlenmesinde bizlere bilgi vermesi bakımından önem taşımaktadır.

Yöntem

Bu araştırmada bir ortaöğretim kurumunda görev yapan öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanımının avantajları ve dezavantajlarının belirlenmesiyle ilgili nitel bir araştırma deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olguların doğal ortamında gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulmasının amaçlandığı bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Örneklem

Araştırmanın örneklemini bir ortaöğretim okulunda görev yapan ve etkileşimli tahtayı aktif bir biçimde kullanan farklı branşlardaki 43 öğretmen oluşturmaktadır.

Verilerin Toplanması

Veriler toplanmaya başlanmadan önce araştırmaya katılan öğretmenler, araştırmanın amacına yönelik bilgilendirilmişlerdir. Araştırmada açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış bir form kullanılmıştır. Öğretmenlere etkileşimli tahta kullanımı ile ilgili:

a) Etkileşimli tahta kullanımının sizce avantajları nelerdir?
b) Etkileşimli tahta kullanımının sizce dezavantajları nelerdir?

olmak üzere 2 adet soru cevaplamak üzere verilmiştir.

Verilerin Analizi

Katılımcıların açık uçlu sorulara verdiği cevapların analizinde frekans analizi, kodlama tekniği, betimsel içerik analizi tekniğinden yararla-

nılmıştır. Araştırmanın nitel bir çalışma olması ve veri toplama aracının açık uçlu sorulardan oluşması nedeniyle, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi yapılarak açık kodlama yöntemine başvurulmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve oluşan metinler birkaç kez okunmuştur. Katılımcıların görüşlerinin sıklığını belirlemek amacıyla frekans (f) ve yüzde (%) değerleri karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Böylece nitel veriler sayısallaştırılarak verilerin güvenirliği arttırılmış, yanlılık azaltılmış ve veriler arasında karşılaştırma olanağı sağlanmıştır. Daha sonra veriler ayrı ayrı kodlanmıştır. Benzer kodlar bir araya getirilerek temalar oluşturulmuştur. Belirlenen temalar birbirleriyle ilişkili biçimde açıklanarak yorumlanmıştır. Ayrıca gerekli görülen yerlerde görüşme metinlerinden doğrudan alıntılar yapılarak yorumlar desteklenmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özellikleri aşağıdaki gibidir.

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kadın	21	48,8
Erkek	22	51,2
Toplam	43	100

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Cinsiyete Göre Dağılımları

Tablo 1'de görüldüğü üzere araştırmaya katılan 43 öğretmenin 21 tanesi kadın, 22 tanesi erkektir. Kadınöğretmenlerin oranı % 48,8; erkek öğretmenlerin oranı ise % 51,2'dir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin branşlara göre dağılımları aşağıdaki gibidir.

Branşlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Türk Dili ve Edebiyatı	8	18,6
Matematik	7	16,2
Coğrafya	5	11,6
Fizik	5	11,6
Biyoloji	4	9,3
İngilizce	4	9,3
Kimya	4	9,3
Tarih	3	6,9
Felsefe Grubu	1	2,4
Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	1	2,4
Almanca	1	2,4
Toplam	43	100

Tablo 2. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Branşlara Göre Dağılımları

Tablo 2'te görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğretmenlerin ders verdiği branşlar incelendiğinde araştırmanın, ortaöğretim kurumlarında etkileşimli tahta kullanılabilecek branşları neredeyse tamamını kapsadığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin hizmet yılına göre dağılımları aşağıdaki gibidir.

Hizmet Yılı	Frekans (f)	Yüzde (%)
< 5 Yıl	5	11,6
5 - 10 Yıl	11	25,6
11 - 15 Yıl	14	32,5
15 - 20 Yıl	9	21
20 +	4	9,3
Toplam	43	100

Tablo 3. **Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin** Hizmet Yılına Göre Dağılımları

Tablo 3'te görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğretmenlerin % 88,4'ü 5 yıl ve üzeri, % 62,8'i 10 yıl ve üzeri tecrübeye sahiptir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanım yıllarına göre dağılımları aşağıdaki gibidir.

Etkileşimli Tahta Kullanım Yılı	Frekans (f)	Yüzde (%)
2 Yıl	6	14
3 Yıl	10	23,2
4 Yıl	12	28
5 Yıl	6	13,9
6 Yıl	5	11,6
6+ Yıl	4	9,3
Toplam	43	100

Tablo 4. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Etkileşimli Tahta Kullanım Yıllarına Göre Dağılımları

Tablo 4'te görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğretmenlerin % 86'sı 2 yıldan fazla; % 62,8'i 3 yıldan fazla etkileşimli tahta kullandıkları görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanımının avantajları ile ilgili açık uçlu sorulara verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	Frekans (f)	Yüzde (%)
Görsel Materyal Kullanımı	22	30,1
Hızlı ve Pratiktir	20	27,4
Bilginin Depolanmasını Sağlar	15	20,6
Zaman Kaybını Önler	9	12,3
Temiz Olması	4	5,5
Öğrenciye Katkı Sağlar	3	4,1
Toplam	73	100

Tablo 5. Öğretmenlerin Etkileşimli Tahtaların Avantajları İle İlgili Görüşleri

Tablo 5'te görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğretmenlerin etkileşimli tahtanın avantajlarını, 1. Görsel materyal kullanımı, 2. Hızlı ve pratik olması, 3. Bilginin depolanmasını sağlaması, 4. Zaman kaybını önlemesi, 5. Öğrenciye katkı sağlaması olmak üzere 5 temada ele aldıkları belirlenmiştir.

Öğretmenler, görsellerin "öğretimin görsel ve işitsel yönden desteklendiğini, dikkat dağınıklığını engellediğini, konuyu somutlaştırdığını, öğrencilerin ilgisini çektiğini, görsel hafızaya katkı sağladığını, dersin daha etkili anlatılabildiğini, sanal deneylerle laboratuarda yapamadıklarını yaptıklarını" ifade etmişlerdir.

Görsel materyal kullanımı ile ilgili öğretmenlerden biri "Öğrenciler anlatılan konuyla ilgili bir video izlerse, bir resim görürse konuyu daha kolay ve kısa sürede kavrıyor." görüşündedir.

Başka bir öğretmen "Branşım adına harita kullanmak, resim göstermek, video izletmek önemli, bu yüzden bence avantajlı her şey elinin altında oluyor." diyerek etkileşimli tahta kullanmanın avantajını vurgulamıştır.

Etkileşimli tahta kullanımının hızlı ve pratik olmasıyla ilgili "daha çok ve hızlı soru çözebildiklerini, konu tekrarının kolay ve pratik olduğunu, hata payını azalttığını, resim ve şekilleri daha kolay ve düzgün çizebildiklerini" ifade etmişleridir.

Etkileşimli tahtaların önemli avantajlarından biri de, öğretmene ders esnasında anlattıklarını, tahtaya yazdıklarını kaydederek gerektiğinde daha sonra kullanma, öğrencilerle paylaşma imkânı sunmasıdır.

Katılımcılara göre etkileşimli tahta sayesinde "bilgi düzenlenebilmekte, depolanabilmekte, bu sayede bilgiye kolay ulaşılabilmekte, öğretmenler kitap, CD, bilgisayar taşımaktan kurtulmaktadır. Öğretmenler istediği veriye istediği anda ulaşabilmektedir."

Etkileşimli tahta kullanımı ders işlenirken zaman kaybını önlemektedir. Öğretmenlerden biri "Derse hazırlıklı olunduğunda, yeterli dokümana sahip olunduğunda çok kısa zamanda çok mesafe alabiliyoruz. Normalde kara tahta ile iki üç saatte anlattığımız bir konuyu, etkileşimli tahta ile bir ders saatinde anlatabiliyoruz." diyerek görüşünü belirtmiştir.

Katılımcılara göre "etkileşimli tahtalar, kara tahtaya göre daha temizdir. Toz ve koku yapmazlar."

Etkileşimli tahtaların faydalarından biri de öğrencilere olumlu katkı sağlamaktadır. Etkileşimli tahtalar "öğrencileri çok yönlü düşünmeye yönlendirmekte, öğrencinin ufkunun açılmasını sağlamaktadır. Kısaca öğrenme ve öğretme sürecine katkı sağlamaktadır."

Araştırmaya katılan öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanımının dezavantajları ile ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir.

	Frekans (f)	**Yüzde (%)**
Teknik Sorunlar	29	24,8
Elektrik Kesintisi	28	23,9
Zaman Kaybı	18	15,4
Öğrenciyle İlgili Sorunlar	17	14,5
Virüs Bulaşması	7	6
Öğretmenle İlgili Sorunlar	7	6
Tahta Kaleminden Kaynaklanan Sorunlar	6	5,2
Aşırı Uyarana Maruz Kalma	5	4,2
Toplam	117	100

Tablo 6. Öğretmenlerin Etkileşimli Tahtaların Dezavantajları İle İlgili Görüşleri

Tablo 6'da görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğretmenlerin etkileşimli tahtanın dezavantajlarını, 1. Teknik sorunlar, 2. Elektrik kesintisi, 3. Zaman kaybı, 4. Öğrenciyle ilgili sorunlar, 5. Virüs bulaşması, 6. Öğretmenle ilgili sorunlar, 7. Tahta kaleminden kaynaklanan sorunlar, 8. Aşırı uyarana maruz kalmak gibi 8 temada ele aldıkları belirlenmiştir.

Araştırmacılara göre etkileşimli tahtalarla ilgili en önemli sorun % 24,8'lik oranla teknik sorunlardır. Teknik sorunları "yazılım hataları, program versiyonlarından kaynaklanan sorunlar, kalibrasyondan kaynaklanan sorunlar, sistemden kaynaklanan sorunlar, donanımdan kaynaklanan sorunlar, öğrencilerin tahtayı oynamasından kaynaklanan sorunlar, teknolojiden kaynaklanan sorunlar, ekipman eksikliğinden kaynaklanan sorunlar" oluşturmaktadır.

Elektrik kesintileri, % 23,9'luk oranla ikinci en önemli sorundur. Elektrik kesintileri ders anlatımının durmasına, dersin aksamasına neden olmaktadır. Bir katılımcı bunu "Tabii en önemli sorunlardan biri de elektrik kesintileri. Özellikle yeni öğretmenler bu durumlarda ders işleyemiyorlar. Buna 5-6 yıllık öğretmenler bile dahil. Jeneratör devreye girse bile bilgisayar ve tahtanın yeniden açılması zaman kaybına neden oluyor." diye ifade etmektedir.

Zaman kayıpları % 15,4'lük oranla önemli sorunlardan biridir. "Elektrik kesintileri, teknik sorunlar, beklenmedik arızalar, bilgisayardan ve yazılımlardan kaynaklanan sorunlar" etkileşimli tahtanın kapanmasına neden olmaktadır. Etkileşimli tahtanın yeniden açılması zaman kaybına neden olmaktadır.

Etkileşimli tahtalar öğrencileri de olumsuz etkilemektedir. Öğrenciler, etkileşimli tahta kullanıldığında "tembelliğe alışma, not tutmama, yazma çizme etkinliklerinde azalma, monotonlaşma, derste pasifleşme, hazıra alışma, görselliğe alışma" gibi sorunlarla karşılaşmaktadır.

Etkileşimli tahtalarla ilgili bir başka sorun virüslerdir. Katılımcılardan biri bu sorunu "Bilgisayar virüs kapabiliyor. Çünkü o sınıfın dersine giren tüm hocalar ve sınıfın öğrencileri tarafından kullanıldığı için sayının çokluğuna paralel olarak bilgisayarın temiz kalması imkânsız. O bilgisayardan aldığım virüs benim şahsi bilgisayarıma, harici diskime, USB'me de zarar veriyor." şeklinde dile getirmiş.

Etkileşimli tahtalar öğretmenler için de sorun oluşturabilmektedir. Bu konudaki katılımcıların görüşleri şöyledir: "Öğretmenin hareket alanını kısıtlamakta, ekrana bağımlı hale getirmektedir. Dersin hazırlık aşaması uzun sürmektedir. Hazır dokümanlar öğretmenleri tembelliğe alıştırmaktadır. Ayrıca öğretmenler kara tahta nostaljisinden uzak kalmaktadır."

Tahta kaleminin bozulması, kalemin kaybolması, öğrencilerin kalemlerle oynaması da bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Işık, radyasyon gibi uyaranlara maruz kalmak da sağlık açısından önemli bir sorundur. Bir katılımcı sorunu "Projeksiyondan gelen ışık nedeniyle gözlerim çok rahatsız

oluyor." Şeklinde; bir başka katılımcı da "Parlaklık dikkatimi dağıtıyor." şeklinde ifade etmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanımının avantajları ve dezavantajları hakkındaki görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Katılımcıların farklı branşlarda ve aktif etkileşimli tahta kullanıcısı olmaları avantajların ve dezavantajların tespit edilesi açısından oldukça önemlidir.

Etkileşimli tahta kullanımının avantajlarını şu şekildeözetleyebiliriz:

Resim, fotoğraf, video gibi görsel materyallerin derste etkin bir şekilde kullanılması, öğrencinin konuyu daha iyi anlamasını sağlamakta, öğretmene hız ve pratiklik kazandırmaktadır. Öğretmen soruları tahtaya yansıtarak zaman kazanmakta daha çok soru çözebilmektedir. Bu da zaman kaybını önlemektedir. Ayrıca ders notları ve konu ile ilgili bilgiler bilgisayar ortamında depolanabilmekte, tasnif edilebilmektedir. Bu sayede öğretmen istediği bilgiye istediği zaman ulaşabilmektedir. Bu durum konu tekrarlarını kolaylaştırmaktadır. Etkileşimli tahtalar öğrencinin öğrenme sürecine de katkı sağlarlar. Öğrencileri çok yönlü düşünmeye yönlendirmekte ve öğrencinin ufkunu açmaktadır. Diğer tahtalara göre daha temizdirler. Toz ve koku yapmazlar.

Etkileşimli tahta kullanımının dezavantajlarını şu şekilde özetleyebiliriz:

Etkileşimli tahta kullanımı esnasında öğretmenler, yazılım hatalarından, program versiyonlarından, kalibrasyon ayarlarından, sistemden, donanımdan, öğrencilerin tahtayı oynamasından, teknolojik altyapı eksikliğinden, ekipman eksikliğinden kaynaklanan bazı teknik sorunlar yaşamaktadır. Elektrik kesintileri de en önemli sorunlardan biridir. Teknik sorunlar ve elektrik kesintisi çok ciddi zaman kaybına, dersin aksamasına, zaman zaman da öğretmenin sınıftaki otoritesinin zayıflamasına neden olmaktadır. Etkileşimli tahta öğrencileri tembelliğe alıştırmakta, not tutma, yazma, çizme gibi alışkanlıklarının azalmasına neden olmaktadır. Dersler zaman zaman monotonlaşmakta, öğrenci ders içerisinde pasifleşmektedir. Öğrenciler hazıra ve görselliğe alışmaktadırlar. Bilgisayarlara virüs bulaşması, tahta kaleminin bozulması ve kaybolması da sorun oluşturmaktadır. Etkileşimli tahtalar, öğretmenin hareket alanını kısıtlamakta, öğretmeni ekrana bağımlı hale getirmektedir. Dersin hazırlık aşaması uzun sürmekte, hazır doküman kullanan öğretmenlerise tembelliğe alıştırmaktadır. Ayrıca aşırı ışık ve radyasyon öğretmenlerin ve öğrencilerin sağlıklarını tehdit etmektedir.

Katılımcıların etkileşimli tahtaların avantajları ve dezavantajlarıyla ilgili görüşlerinden hareketle şu öneriler geliştirilebilir:

- En önemli sorunlardan biri olan elektrik kesintilerine çözüm olarakokullarda mutlaka jeneratör bulunmalı. Güç kaynağı kullanılmalı. Bataryalı etkileşimli tahtalar üretilebilir.
- Etkileşimli tahtaların yanında alternatif yazı tahtası bulundurulabilir.
- Etkileşimli tahtalarda kullanılan yazılımlar geliştirilmeli.
- Kalemle yazılan tahtalar yerine parmakla da yazılabilen dokunmatik tahtalar tercih edilmeli.
- Virüslere karşı yazılımlar lisanslı olmalı ve sık sık güncellenmeli.
- Öğretmenlere teknik konularda hizmet içi eğitim verilmeli.
- Etkileşimli tahtaların bakımları ve yazılımların güncellenmesi düzenli olarak yapılmalı.

- Okullarda bilgisayardan ve etkileşimli tahtalardan anlayan, teknolojik yeterliliğe sahip teknik elemanlar bulunmalı.

Kaynakça

Altınçelik, B. (2009). İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde etkileşimli tahta kullanımı. Marmara Coğrafya Dergisi, 22, 409-427.

Beauchamp, G. (2004). Teacheruse of theinteractivewhiteboard in primaryschools: Towards an effectivetransitionframework, Technology, PedagogyandEducation, 13(3), 327-348.

Bulut, İ. ve Koçoğlu, E. (2012). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri (Diyarbakır ili örneği). Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 242-258.

MEB, (2010). Proje Hakkında, http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6 (son erişim 01.10.2013).

Kayaduman, H.,Sırkaya, M. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi, XIII. Akademik Bilişim Konferansı (AB11), 2-4 Şubat 2011, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Keser, H. ve Çetinkaya, L. (2013). Öğretmen ve Öğrencilerin Etkileşimli Tahta Kullanımına Yönelik Yaşamış Oldukları Sorunlar ve Çözüm Önerileri, TurkishStudies - International PeriodicalForTheLanguages, LiteratureandHistory of TurkishorTurkic, Volume 8/6 Spring 2013, p. 377-403.

Lau, I. (2011). Teachersfor "Smart Classrooms": TheExtent of Implementation of an Interactive Whiteboard-based Professional Development Program on ElementaryTeachers' InstructionalPractices, InterdisciplinaryJournal Of E-Learning & Learning Objects, 7, 275-289.

Tarman, B. (2011). Sosyal Bilgiler Eğitiminde Sosyal Bilgiler Laboratuarlarının Yeri ve Önemi, (Ed. R. Turan, A.M. Sünbül& H. Akdağ), Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar II, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Türel, Y. K. (2012). Teachers' negativeattitudestowardsinteractivewhiteboarduse: Needsandproblems, İlköğretim-Online, 11(2), 423.

Yıldırım, A.,Şimşek, H. (2006) Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, (8. Basım), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

UFUXAR - Augmented Reality Projesi

Ufuk Tuğtekin
Mersin Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Mersin
ufuktugtekin@gmail.com

Özet: Bu çalışmada, bir "arttırılmış gerçeklik" uygulamasının nasıl geliştirildiği, hangi alanlarda uygulanabilir olduğu ve bu uygulama ile nasıl sonuçlar alınabileceği konusu üzerinde durulmaktadır. Geliştirilen bu "arttırılmış gerçeklik" uygulaması PC platformunda "UFUXAR" olarak adlandırılmış ve tanıtım safhasında 3 boyutlu statik modellerin gerçek dünya ile etkileşimi kapsamında çalışan bir "augmented reality" projesi olarak hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: UFUXAR, Arttırılmış Gerçeklik, AG, AR, Augmented Reality

UFUXAR - Augmented Reality Project

Abstract: In this study, we focus on development processes of an "augmented reality", its area of application and results obtained with its application. This developed "augmented reality" application on PC platform has been named as "UFUXAR" and in presentation stage, an "augmented reality" project has been prepared which works within context of interaction of three-dimensional statical models with real world.

Keywords: UFUXAR, Augmented Reality, AR

1. Giriş

Arttırılmış gerçeklik, gerçek dünya ile sanal dünyanın etkileşimde bulunduğu bir teknolojidir. Günümüzde teknolojinin ulaştığı imkanlar dahilinde eğitim, savunma (askeri), sanal reklam, sağlık, benzetim (simülasyon), oyun teknolojileri gibi daha bir çok alanda arttırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır. Gerek sanal ortamlarda üretilen oyun ve yazılımların gerekse de üretilen sinema/film teknolojilerinin son kullanıcıların gerçeklik beklentisini günden güne arttırması sonucu sanal dünyaların gerçek dünyalara uyarlanması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. PC veya mobil donanımların kalite düzeylerinin de gün geçtikçe artması sonucu ortaya çıkan sürekli gelişme ve ilerleme beklentisiyle sanal dünya ortamlarının gerçek dünya ortamlarıyla etkileşmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Arttırılmış gerçeklik teknolojisinin de hali hazırda gösterdiği gelişme düzeyinin üzerine çıkması sonucu geleceği şekillendirecek en önemli teknolojilerden biri olması kaçınılmazdır. Bu teknolojinin temelinde ise fiziki ve gerçek dünyadaki içeriklerin bilgisayar ve mobil tabanlı uygulamalar aracılığıyla dönüştürülerek ses, video, grafik, 3 boyutlu animasyonlu-statik modeller veya GPS verilerine çevrilmesi yer almaktadır. Bu noktada ayırt edilmesi gereken bir durum ise arttırılmış gerçeklik kavramı ile görsel gerçeklik kavramlarının birbirlerinden farklı konseptler olmasıdır. Görsel gerçeklik (VR), gerçek dünya ortamının simülasyon ortamlarında değiştirilmesi anlamına gelirken, Arttırılmış gerçeklik (AR) gerçekliğin algılanmasını bünyesinde barındırdığı teknolojik yapılara uyarlaması sonucu ortaya koyduğu modifiye edilmiş özelliklerle birlikte eşzamanlı olarak yapılandırmasıdır.

2. Arttırılmış Gerçeklik Gelişim Süreci

Özellikle 90'lı yılların başlarında hayatımıza giren cep telefonlarının gelişim süreciyle

günümüzde farkında olmasak bile AR teknolojisinden faydalanmaktayız. Özellikle akıllı telefonlarla bulunduğumuz ortamların fotoğraflarını çekip, bu fotoğrafları kablosuz teknolojiyi aracılığıyla elde edilen verilerin de eklenmesiyle birlikte sosyal medya platformlarında paylaşılması durumu, web ortamına "arttırılmış gerçeklik" örnekleri eklediğimiz anlamına gelmektedir. Fakat bu örnekten hareketle AR teknolojisinin bu denli sıradan olduğunu belirtmek oldukça yanlış bir ifade olacaktır. AR teknolojisinin sunduğu özellikler göz önüne alındığında dijital dünyada oldukça çeşitli içerikler oluşturulabileceği hatta geleceğin öncü teknolojilerine liderlik edebileceği, akıllı ev, akıllı otomobil gibi kavramlarda öncü bir teknoloji olarak ön plana çıkacağı düşünülmektedir. Birkaç yıl sonra hayatımıza iyice adapte olacağı düşünülen bu teknoloji ilk örneklerinde dahi insanı hayrete düşürecek derecede etkili olmuştur. 1901 yılında L. Frank Baum, ilk kez fiziksel dünyaya dijital veri aktaracak olan ekranlardan bahsetmiştir, bu cihazı ise "karakter işaretleyici" olarak tanımlamıştır[1]. 1957 yılında ise Morton Heilig, bu alanda kullanılan ilk örneklerden olan simülatörünü "Sensorama"yı üreterek patent haklarını almıştır[2],[3],[4],[5]. AR teknolojisinin öncülerinden olarak kabul edilen Myron W. Krueger ise 1975 yılında geliştirdiği "Videoplace" ile bireylerin herhangi bir özel donanıma ihtiyaç duymaksızın bulunduğu sanal ortam ile etkileşim içerisine girebilmesini sağlamıştır[6],[7]. AR teknolojisi ise 1990 yılında ilk kez Tom P. Caudell tarafından adlandırılmış ve "augmented reality" kavramı ortaya konulmuştur[8]. Bu aşamlardan sonra AR olarak değerlendirilebilecek ilk uygulama ise 1992 yılında "Virtual Fixtures" ismiyle L.B. Rosenborg tarafından ABD Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuarında ortaya konulmuştur[9]. Yine 1992 yılında Steven Feiner, Blair Maclntyre ve Doree Seligmann tarafından KARMA (Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance) sunulmuştur[10]. Bu gelişmelerle birlikte 2000'li yılların başlangıcı özellikle 3 boyutlu grafikler ve dijital oyunlar konusunda önemli gelişmeler sağlandı. İlk AR oyunu olan ARQuake 2000 yılında Bruce H. Thomas tarafından Güney Avustralya Üniversitesi'nde geliştirildi[11]. Bu oyunun geliştirilmesinde ise idSoftware'in QUAKE oyun motoru kullanıldı ve aslında ortaya çıkan oyun QUAKE oyunun AR biçiminde hazırlanmış formuydu[12],[13]. İlk 3 boyutlu AR teknolojisi ise 1998 yılında Kuzey Carolina Üniversitesi tarafından geliştirilmiştir. 1999 yılında Hirokazu Kato, AR uygulamaları geliştirilebilecek cihazı geliştirdi ve 2011 yılında HitLab teknisyenleri tarafından SIGGRAPH konferansında tanıtıldı[14]. 2012 yılında ise X Laboratuarında Google Inc. ek donanımlardan bağımsız olarak tasarladığı ilk AR gözlüğü olan "Project Glass"ı üretti[15]. Günümüzde halen geliştirilmekte olan "Project Glass"ın geliştirme sürecini yakın bir tarihte tamamlayıp son kullanıcıya sunulması beklenmektedir.

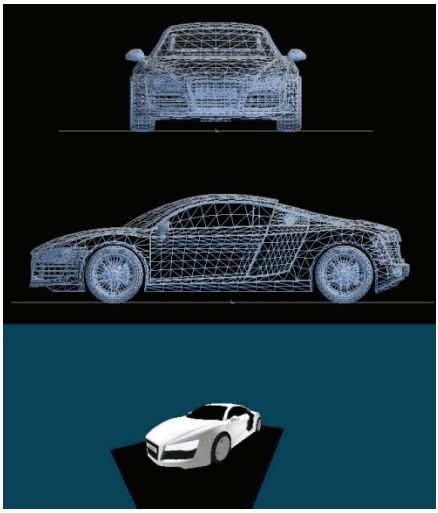
3. UFUXAR'ın Geliştirme Süreci

Dijital dünyaya getireceği eğlenceli ve faydalı içeriklerin de düşünülmesiyle birlikte AR teknolojisinin ne kadar önemli olduğu gerçeği net bir biçimde ortaya çıkmıştır. Oldukça ilerleme göstermiş olan mobil cihazların da varlığıyla bu ve benzeri uygulamaların hayata geçirilmesi gerekliliği bir kez daha gözler önüne sunulmuştur. Her ne kadar mobil cihazların donanım düzeyleri gelişmiş olsa da günümüzde AR uygulamaları genellikle PC tabanlı olarak geliştirilmekte ancak mobil cihazlara da uyarlanmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri PC donanım düzeylerinin kıyasla mobil cihazlardan oldukça nitelikli olmalarıdır. Ancak genel uygulama alanı olarak mobil cihazların seçilme sebepleri ise AR teknolojisinin beklentilerinden biri olan kamera fonksiyonlarını kullanabilme açısından oldukça gelişmiş avantajlar sağlamasıdır. Hâlihazırda kullanılan AR uygulamaları genellikle mobil cihazlara yönelik tasarlanmıştır. Geliştirilen bu uygulamaların büyük bir çoğunluğu Apple firmasının sağladığı ortamlar üzerinde çalışmakta iken son zamanlarda oraya çıkan AR uygulamalarının bazıları da Android

platformunu temel almaktadırlar. Buradan da anlaşılacağı üzere genel eğilim mobil cihazlar üzerine yazılım geliştirmek iken PC tabanlı bir AR uygulaması geliştirme gerekliliği göz ardı edilmiştir ve bu alanda geliştirilen uygulamalar oldukça sınırlı kalmıştır. PC ortamında geliştirilen AR uygulamaları ise çoğunlukla yabancı uyrukludur. Ancak ülkemizde uzun zamandır gündemde olan FATİH Projesi bünyesinde düşünüldüğünde AR teknolojisinin PC tabanlı olacak biçimde ulusal bir yazılımın geliştirilmesi gerekliliği belirtilmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda ülkemizdeki PC tabanlı olarak geliştirilen ilk AR uygulamalarından biri olma özelliği taşıyan UFUXAR, 2013 yılında Ufuk Tuğtekin tarafından geliştirilmiştir. C programlama dili kullanılarak geliştirilen UFUXAR'da ileri düzeyde algılama teknolojisi içeren bir "tracking" kod yapısı kullanılmaktadır. Aynı zamanda birden çok medya ortamının oynatılabilmesi amacıyla geniş yelpazeli bir dosya format türü desteği de sağlanmaktadır. Buna ek olarak UFUXAR'da kullanılacak olan "marker"ların tasarımları için de UFUXAR programına ait özel bir dosya uzantısı geliştirilmiştir. Bünyesinde barındırdığı gelişmiş "tracking" kod mimarisi ve geniş çoklu-ortam dosya uzantısı desteği ile Windows XP'den günümüze, Windows 8.1 işletim sistemi de dahil olmak üzere, bütün Windows sürümlerinde sorunsuz biçimde kullanılabilmektedir. Geliştirilen bu uygulamanın ilk sürümünde sadece statik 3 boyutlu modellerin AR ortamına aktarılması planlamıştır.

4. UFUXAR'da Kullanılacak Olan 3D Modellerin Oluşturulması

AR uygulaması çalıştırıldığında kamera tarafından algılanan "marker"ların üzerine program bünyesinde atanmış olan 3 boyutlu (3D) modellerin sanki gerçekten de orada varmışçasına görüntülenmesi beklenmektedir. UFUXAR uygulamasında görüntülenecek olan 3D modeller Blender yazılımı ile oluşturulmuştur[16]. Bu yazılım geliştirilerek elde edilen 3D model UFUXAR bünyesinde tanımlanmış ve "marker" üzerine atanmıştır. Blender programından elde edilen 3D modeller AR uygulamasına aktarılırken kaplama ve model yapısını kaybetmeden aktarılabilme imkânı sağlayan ".3ds" formatı tercih edilmiştir. Ayrıca UFUXAR bünyesinde ".obj" dosya türünün tanımlanmasına da olanak sağlamaktadır. Ancak bu formatların da "marker" üzerinde görüntülenebilmesi için nihai olarak ".mdl" dosya türüne dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu dönüşüm için de MED (Model Editor) programı kullanılmıştır. Şekil-1'de 3D model örneği sunulmuştur.



Şekil-1. 3 Boyutlu Model Örneği

Bu model geliştirildikten sonra UFUXAR bünyesinde yazılımsal olarak belirlenen "marker"a atanma işlemi gerçekleştirilir ve programla eş zamanlı olarak çalışan kamera'nın da aracılığıyla "marker" üzerinde görüntülenmesi sağlanır. Şekil-2'de UFUXAR bünyesinde tasarlanmış bir "marker" örneği bulunmaktadır.



Şekil-2. "Marker" örneği

Elde edilen ”marker”ın UFUXAR programında tanımlanmasıyla Şekil-3’teki örnek sonuç ortaya çıkmaktadır.



Şekil-3. UFUXAR Gerçek Zamanlı Ekran Görüntüleri

5. Sonuç ve Öneriler

Arttırılmış gerçeklik teknolojisi insanlara sanal dünyanın gerçekliğini yaşatmak konusunda oldukça başarılı bir konumda bulunmaktadır. Yakın gelecekte AR uygulamalarının da çeşitlenmesi ve standardize edilebilir düzeylere ulaşması sonucunda akıllı telefon, tablet ve PC’ler vazgeçilmez uygulamalardan olacağı öngörülmektedir. Özellikle reklam ve pazarlama platformlarında AR uygulamalarının oldukça etkin biçimde kullanılabileceği de düşünülmektedir. Geliştirme bütçeleri milyar dolar düzeylerine ulaşan oyun geliştirme ortamlarının da AR teknolojilerinden faydalanarak sanal oyunları fiziki dünya ortamına uyarlayarak sanal gerçeklik ve eğlence ortamlarının yeni şeklini alacağı düşünülmektedir. Eğitimden reklam sektörüne, askeri alandan sağlık sektörüne kadar oldukça farklı platformlara uygulanabileceği öngörülen AR teknolojilerinin gelecekte vazgeçilmez uygulamalar arasında yer alacağı da varsayılmaktadır. Bütün bu gelişmeler doğrultusunda ülkemizde kullanılacak olan ulusal bir AR teknolojisi sağlayan yazılımın da geliştirilme ihtiyacı UFUXAR ile karşılanmıştır. UFUXAR’ın gelecek sürümlerinin de FATİH Projesi’ne dâhil edilmesi planlanmaktadır. UFUXAR sağladığı AR teknolojisini PC platformu dışında mobil ortamlara da aktarmayı hedeflemektedir.

Geliştirilmesi planlanan yeni UFUXAR sürümünde ise Android, iOS, Web, Adobe Flash, oyun konsolları ve PC platformlarına destek sunulması planlanmaktadır. Böylece FATİH Projesi bünyesinde ihtiyaç duyulan eğitim materyali üretme ve uygulama oluşturma konusunda ve çoklu-platform desteği bakımından oldukça avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

6. Kaynaklar

[1] JoHnSon, J. (2013). The Master Key: L. Frank Baum envisions augmented reality glasses in 1901. *Mote & Beam*.

[2] Heilig, M. L. (1962). *U.S. Patent No. 3,050,870*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

[3] McLellan, H. (1996). Virtual realities. *Handbook of research for educational communications and technology*, 457-487.

[4] Stone, R. J. (1993). Reality: who needs it?. *IEE Review*, *39*(6), 243-246.

[5] Chalmers, A., & Debattista, K. (2009, March). Level of realism for serious games. In *Games and Virtual Worlds for Serious Applications, 2009. VS-GAMES’09. Conference in* (pp. 225-232). IEEE.

[6] Krueger, M. W., Gionfriddo, T., & Hinrichsen, K. (1985, April). VIDEOPLACE—an artificial reality. In *ACM SIGCHI Bulletin* (Vol. 16, No. 4, pp. 35-40). ACM.

[7] Krueger, M. W. (1993). Environmental technology: making the real world virtual. *Communications of the ACM*, *36*(7), 36-37.

[8] Janin, A. L., Mizell, D. W., & Caudell, T. P. (1993, September). Calibration of head-mounted displays for augmented reality applications. In *Virtual Reality Annual International Symposium, 1993., 1993 IEEE* (pp. 246-255). IEEE.

[9] Rosenberg, L. B. (1993, September). Virtual fixtures: Perceptual tools for telerobotic manipulation. In *Virtual Reality Annual International Symposium, 1993., 1993 IEEE* (pp. 76-82). IEEE.

[10] Feiner, S., Macintyre, B., & Seligmann, D. (1993). Knowledge-based augmented reality. *Communications of the ACM*, *36*(7), 53-62.

[11] Thomas, B., Close, B., Donoghue, J., Squires, J., De Bondi, P., Morris, M., & Piekarski, W. (2000, October). ARQuake: An outdoor/indoor augmented reality first person application. In *Wearable Computers, The Fourth International Symposium on* (pp. 139-146). IEEE.

[12] Noh, S. S., Hong, S. D., & Park, J. W. (2006, November). Using a game engine technique to produce 3D Entertainment contents. In *Artificial Reality and Telexistence--Workshops, 2006. ICAT'06. 16th International Conference on* (pp. 246-251). IEEE.

[13] John Carmack. (1995). Quake Oyun Motoru Programı. http://en.wikipedia.org/wiki/Quake_engine/ adresinden Aralık 2013 tarihinde edinilmiştir.

[14] Kato, H., & Billinghurst, M. (1999). Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Augmented Reality, 1999.(IWAR'99) Proceedings. 2nd IEEE and ACM International Workshop on*(pp. 85-94). IEEE.

[15] Albanesius, C. (2012). Google'project glass' replaces the smartphone with glasses. *PC Magazine April*, *4*.

[16] Blender Geliştirme Vakfı. (2002). Blender 2.69 Programı. http://www.blender.org/ adresinden Aralık 2013 tarihinde edinilmiştir.

iOS Platformunda Artırılmış Gerçeklik ile Yön Belirleme

İbrahim Arda Çankaya, Asım Sinan Yüksel, Arif Koyun

Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Isparta

ardacankaya@sdu.edu.tr, asimyuksel@sdu.edu.tr ,arifkoyun@sdu.edu.tr

Özet: Artırılmış gerçeklik gerçek dünya üzerine sanal dünyanın yerleştirilmesini sağlayan bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde gerçek dünyanın görüntüsünün üzerine önceden tanımlanmış, tasarlanmış sanal materyaller eklenerek aynı anda birlikte gösterme işlemi yapılabilmektedir. Gerçek ismi Augmented Reality olup AR diye kısaltılmıştır. Artırılmış gerçeklik son 10 yıldır askeriye, eğitim, spor, sağlık, oyun gibi birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Mobil cihazların kullanım oranlarının artması ve performanslarının yükselmesi sayesinde artırılmış gerçeklik uygulamaları mobil ortamlara taşınmaya başlamıştır. Mobil ortamlarda artırılmış gerçekliğin uygulanmasıyla birlikte birçok alanda faydalı işler yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada iOS tabanlı mobil telefonlarda artırılmış gerçeklik kullanılarak, navigasyon sistemlerinde kullanılabilecek, harita kullanımından bağımsız, kameradan gelen görüntü üzerinde belirtilen bir yere yönlendirme işlemi yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Navigasyon, Mobil Cihazlar.

Bearing Guidance with Augmented Reality on iOS Platform

Abstract: Augmented Reality is a technology that allows embedding virtual world atop real world. Thanks to this technology, virtual and real world views can be shown simultaneously by adding pre-defined, and pre-designed virtual materials over real world views. Augmented Reality that is abbreviated as AR is started to be used in many areas such as military, education, sports, health industry, and game industry. Owing to the increasing mobile device usage and the rising performance of mobile devices, augmented reality applications began to move to mobile platforms. There are many studies done in various areas involving augmented reality on mobile platforms. In this study, we developed an augmented reality based mobile bearing guidance application that does not include maps and can be used in navigation systems for iOS based mobile phones.

Keywords: Augmented Reality, Navigation, Mobile Devices.

1. Giriş

2000'li yılların başlarında en çok kullanılan iletişim şekli olan mobil ortamlar, akıllı telefonları giderek önemli bir yere getirmiştir. Mobil telefonlar ilk zamanlarda sabit telefonla iletişim ortamının sadece taşınabilir ortama geçirilmiş hali olarak düşünülse de, şu anda gelişme hızı çok yüksek olan, her alan için fayda sağlayan cihazlar olmuşlardır. Bu konuda çalışmalar gerçekleştiren insanlar mobil telefonlarla oyun hazırlayabilmekte, sosyal medyaya uygulamalar yapabilmekte, görselliği öne çıkaracak uygulamalar hazırlayabilmektedir (**1**).

Artırılmış gerçeklik, sanal gerçekliğin bir parçası gibi görülmektedir ve karşılaştırıldığında sanal gerçeklik, gerçek hayata benzetilmesiyle, gerçek hayatın yani varolan gerçekliğin yerine geçer. Artırılmış gerçeklik sanallık ya da gerçeklik süresince oluşabilmektedir (**2**). Diğer bir deyişle artırılmış gerçeklik kullanıcının sanal ve gerçek objeleri bir arada aynı zamanda algılamasıdır (**3**). Artırılmış gerçeklik ile şu

özellikler sahnelerde yer almaktadır:

- Sanal ve gerçeklik birliktedir.
- Gerçek zaman ile etkileşimdedir.
- 3D kullanımı vardır.

Artırılmış gerçeklik uygulamaları neredeyse bütün alanlarda kullanılabilmektedir. Bunlar askeriye, sağlık, spor, sanat, mimari vb. dir (**4, 5, 6**). Son 15 yıldır artırılmış gerçeklik televizyon uygulamalarında özellikle spor alanlarında kullanılmakta, Microsoft ve Sony gibi firmalar da oyunların daha etkileşimli olması için artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmaktadır **(7).**

Gelişen mobil teknolojisiyle birlikte artırılmış gerçeklik teknolojisi mobil telefonların içinde bulunan gelişmiş GPS modülü, yüksek çözünürlüklü kameralar sayesinde mobil ortamlara taşınmaya başlamıştır. Bu çalışmada mobil telefonlar kullanılarak navigasyon işlemleri için belirtilen koordinatlara yön belirlemede harita kullanılmadan kamera görüntüsüne yönlendirme işaretleri konulması hedeflenmiştir. Bölüm 2 de artırılmış gerçeklik ile geçmişte yapılan çalışmalardan, bölüm 3 te artırılmış gerçekliğin kullanım alanları ve navigasyon alanında kullanımından, bölüm 4 te yapılan projeden, bölüm 5 te sonuçtan , bölüm 6 da ise ileriye yönelik çalışmalardan bahsedilecektir.

2. Geçmiş Çalışmalar

Artırılmış gerçeklik üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur fakat Türkiye'de pek fazla çalışma henüz yapılmamıştır.

Mustafa Tülü ve Mustafa Yılmaz (**9**) artırılmış gerçeklik teknolojisini eğitim alanında kullanmayı planlamışlardır ve çalışmalarında ek yazılımlar sayesinde tanımladıkları görsel bir objeyi iOS tabanlı yazılımlar kullanarak iPad tablet üzerinde denemişlerdir. Tanımladıkları bir cismin 3 boyutlu halini kameranın her açısından alabilmişler ve uzaklık durumuna göre cismin boyutunu değiştirmişlerdir. Kodlama kısmında anlık olarak cisme olan uzaklık ya da kamera açısı değiştiğinden birçok değişken kullanmak zorunda kalmışlardır.

Osman Köroğlu (**10**) çalışmasında Artırılmış gerçeklik kavramını incelemiş ve kullanılabilecek alanları araştırmıştır. Artırılmış gerçekliğin kullanım alanlarından olan reklamcılık, yayıncılık, iletişim gibi alanları incelemiş ve bu alanlarda yapılan uygulamaları araştırmıştır. En son olarak ta artırılmış gerçeklik konusunun toplum üzerindeki etkilerinden bahsetmiştir.

Takacs ve arkadaşları (**11**) güçlü bir resim geri alma algoritması kullanarak büyük bir veritabanındaki konum etiketli resimler ile taşınabilir telefonlardaki kameradan gelen resimleri karşılaştıran bir artırılmış gerçeklik sistemi kurmuşlardır. Ağda oluşabilecek gecikmeleri önlemek için başarılı şekilde iletim yapabilen güçlü bölgesel tanımlayıcılara dayalı yüksek düzeyde resim geri alma algoritması kullanılmıştır. Veritabanındaki önemli özellikleri ortamdaki değişikliklere göre sürekli güncelleyen karşılaştırma işlemi uygulanmıştır. Hızlı güncelleştirmeleri ve kullanıcının yakınlığına göre özellikleri filtreleyen bir sistem yapmışlardır. Bu işlemler için düşük bant genişliğine sahip kablosuz bağlantıya gerek duyulmuştur.

Reitmary ve schmalstieg (**12**) çalışmalarında turistlerin gittikleri yerde bilgilendirme amacı ile artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmışlardır. Turistlerin ilk defa gittikleri yerlerde herhangi bir rehbere ihtiyaçları kalmadan gördükleri yerlerin üzerinde önceden belirlenmiş ek bilgileri görebilme imkânları olmaktadır. Bu sistemi kullanıcının kafasına yerleştirilecek bir kasket üzerine oluşturmuşlardır. Kasket üzerine kamera ve sensörler bağlanmıştır. Artırılmış gerçeklik işlemi için kodlamayı schmalstieg in geliştirmiş olduğu studiestube adlı yazılımda gerçekleştirmişlerdir. Uygulama sayesinde gözün önüne yerleştirilen ekranda gerçek görüntünün üzerine yazı, resim ve 3 boyutlu cisimler eklemişlerdir.

Thomas H. Kolbe(**13**), yaya navigasyonu için yapılan çalışmaları incelemiş ve 2 yeni yak-

laşım sunmuşlardır. Bunlardan bir tanesi görüntülenecek yol boyunca yayaların kullandığı gidiş ve dönüş yollarını video ile kaydetmek ve o yerin önemli bilgilerini göstermek, diğeri ise şehirdeki her kavşak üzerine konum bilgisi ile birlikte oranın panaromik birleştirilmiş fotoraflarını eklemektir. Kolbe'nin düşüncesine göre yaya navigasyon işlemlerinde 2 durum vardır; konum tabanlı navigasyon ve açık alan artırılmış gerçeklik. Konum tabanlı navigasyonda kullanıcının konum bilgisi alınır ve etrafında bulunan şeyler mobil cihazda sergilenir. Açık alanlardaki artırılmış gerçeklikte ise kullanılan kasket üzerindeki kamera vb. cihazlarla anlık konum belirlenir. Bulunulan yerdeki ek bilgiler ise bulunulan konumdaki önceden belirlenmiş bilgilere bağlıdır.

3. Artırılmış Gerçeklik Kullanım Alanları ve Navigasyon Alanında Kullanımı

Artırılmış gerçeklik konusu çok geniş kapsamlıdır ve sınırlayabilmek mümkün değildir. İnsanların hayatlarını kolaylaştırabilmek, onlara daha faydalı hizmetler sağlayabilmek için çalışmalar her gün artarak devam etmektedir. Kategorize etmek gerekirse özellikle askeriye, mimarı, spor, sağlık artırılmış gerçekliğin kullanım alanlarının başlarında yer alırlar.

Navigasyon alanında artırılmış gerçeklik üzerine yapılan çalışmaların bazılarında ölçümlerde kullanılacak cihazların taşınabilir olması için GPS modülü, kamera gibi bileşenler başın üstünde bir kaskete ya da sırtta bir çantaya yerleştirildiğinde bazı taşınma problemlerini önlemiş gibi görünse de kullanıcının üzerine cihaz bağlanmasından dolayı özgürlüğünü kısıtladığı görülmüş ve kasketlerin, sırt çantalarının artırılmış gerçekliği geliştirmeyeceği anlaşılmıştır (**8**).

Navigasyon alanında artırılmış gerçekliğin kullanımı sayesinde insanlar ekstra bir cihaz almaya gerek duymadan kendilerinin zaten sahip olduğu mobil telefonlarına gereken uygulamaları yükleyebilecek ve bir yerden bir yere gitme işlemini haritalarda okuma işlemi yapmasına gerek kalmadan sadece kamera kısmını açarak yapabileceklerdir. Özellikle ilk defa gidilen farklı ülkeler ya da şehirlerde insanlar gezmek istediklerinde rehber bulmak zorunda kalmakta ve gördükleri, merak ettikleri binaları, nesneleri öğrenmek istemektedirler (**12**). Açık alan artırılmış gerçeklik kullanılan navigasyon sistemleri herhangi bir yardıma ihtiyaç duymadan kullanıcının istediği bilgilere kullanıcıyı ulaştırabilmektedir. Bunlara ek olarak sadece yaya kullanıcı olarak değil herhangi bir vasıta kullanan insanlar için de artırılmış gerçeklik uygulamaları hayatlarını kolaylaştırıcı bir etkendir.

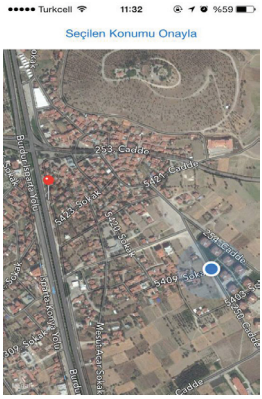
4. Yöntem

Artırılmış gerçeklik kullanılarak navigasyon işlemlerinde kullanılabilecek yön gösterme uygulaması kullanıcının konumu ve hedef noktanın konum bilgilerinin bilinmesine dayanmaktadır. Mobil cihazın GPS alıcısı ve pusulası sayesinde kullanıcının konumu belirlenmiş ve kullanıcı tarafından belirtilen gidilecek hedef noktaya olan yön gösterme işlemi yapılmıştır. Yön gösterme işleminde kullanıcının yeri belirlendikten sonra hedef noktayla arasındaki hem mesafe hesaplanmış hem de pusula sayesinde hedefe yönlendirme yapılmıştır. Uygulama çalıştırıldığında hedef hangi tarafta kalıyor ise kamerada o noktaya doğru ortaya çıkan ok işareti bulunmaktadır.

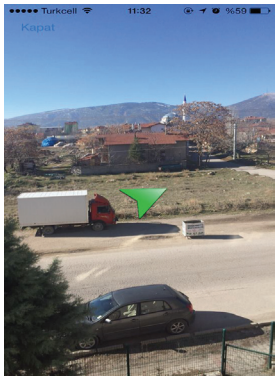
4.1 Konum Belirleme

Konum belirleme işlemi kullanıcı için GPS yardımı ile bulunduğu noktanın uydudan aldığı anlık enlem boylam bilgisi kullanılarak yapılmıştır, yönlenilecek hedef nokta ise uygulama açıldığında açılan haritadan kullanıcının üzerine iğne koyarak belirttiği yer olacaktır. Şekil 1 de bu harita işlemleri gösterilmiştir.

İki konum da belirlendikten sonra uygulamada hazırlanmış yön gösterme görseli kullanıcının hedef noktaya yönlenmesi için şekil 2 deki gibi yardımcı olmaktadır.



Şekil 1. Hedef yerin belirlenmesi



Şekil 2. Yönlendirme işlemi

5. Sonuçlar

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki artırılmış gerçeklik teknolojisinin mobil telefonlarda kullanılabilmesi navigasyon cihazlarını alma ve kullanma işlemini azaltmaktadır. Bundan dolayı şirketler artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak insan hayatını daha kolaylaştırmaya çalışmaktadır.

Sonuç olarak teknoloji sanallığın ve gerçekliğin birleştirilmesine doğru ilerlemektedir. Bu çalışmada, iOS tabanlı mobil telefonlarda navigasyon işlemlerinde kullanılması için enlem boylam değerleri belirlenen bir yere yön gösterme işlemi başarıyla yapılmıştır. Ülkemizde bu konuda çok fazla çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma artırılmış gerçeklik üzerinde çalışan kişilere yardımcı olacaktır.

6. İleriye Yönelik Çalışmalar

İlerideki çalışmamızda artırılmış gerçeklik kullanılarak navigasyon işlemlerinde yön gösterme işlemine ek olarak yol üzerindeki önemli noktaların simgelerini gösterme ve herhangi birine basıldığında orası ile ilgili bilgilendirme yapma işlemleri gerçekleştirilecektir. Yaya geçitlerinde sürücünün dikkatini daha çok çekebilmek için yaya geçitlerinde hazırlanmış uyarı yazıları eklenecektir.

7. Kaynaklar

[**1**]Köroğlu, O. En yaygın iletişim ortamı: Mobil iletişim ortamında içerik ve yayıncılık. **Civilacademy**, 55.

[**2**] Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, F. (1994), "Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum", **Telemanipulator and Telepresence Technologies**, Vol. 2351 s.282-292

[**3**] Azuma RT (1997) A survey of augmented reality. **Presence Teleoper Virtual Environ** 6(4):355–385

[**4**] Moth, D. (2012). "Seven awesome augmented reality campaigns", **econsultancy.com/tr/blog/9842-seven-awesome-augmented-reality-campaigns**, Erişim:01.12.13

[**5**] Dahne, P., & Karigiannis, J. N. (2002). Archeoguide: System architecture of a mobile outdoor augmented reality system. **In Mixed and Augmented Reality, 2002. ISMAR 2002. Proceedings. International Symposium on** (pp. 263-264). IEEE.

[**6**] Kensek, K., Noble, D., Schiler, M., & Tripathi, A. (2000, August). Augmented Reality: An application for architecture. **In Proc. 8th**

International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, ASCE, Stanford, CA (pp. 294-301).

[**7]** Harro ten Wolde, (2010), "Dutch Layar signs global augmented reality deals"

[**8**] Azuma RT, Baillot Y, Behringer R, Feiner S, Julier S, Mac- Intyre B (2001) **Recent advances in augmented reality. IEEE Comput Graph Appl** 21(6):34–47

[**9**] TÜLÜ, Mustafa, and Mustafa YILMAZ. "İPHONE İLE ARTTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ EĞİTİM ALANINDA KULLANILMASI."

[**10**] Köroğlu, Osman. "En yaygın iletişim ortamında artırılmış gerçeklik uygulamaları."

[**11**] Takacs, G., Chandrasekhar, V., Gelfand, N., Xiong, Y., Chen, W. C., Bismpigiannis, T., ... & Girod, B. (2008, October). Outdoors augmented reality on mobile phone using loxel-based visual feature organization. **In Proceedings of the 1st ACM international conference on Multimedia information retrieval** (pp. 427-434). ACM.

[**12**] Reitmayr, G., & Schmalstieg, D. (2004, January). Collaborative augmented reality for outdoor navigation and information browsing. **In Proc. Symposium Location Based Services and TeleCartography** (pp. 31-41).

[**13**] Kolbe, T. H. (2003). Augmented videos and panoramas for pedestrian navigation. In **Geowissenschaftliche Mitteilungen**.

Mikroblog İleti Kümelerinde Konu Algılama Yönteminin İncelenmesi

Ahmet Yıldırım, Suzan Üsküdarlı, Arzucan Özgür
Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
ahmet.yil@boun.edu.tr , suzan.uskudarli@boun.edu.tr , arzucan.ozgur@boun.edu.tr

Özet: Bu bildiri mikroblog kümelerinin konularını belirlenmede daha önceden yapmış olduğumuz çalışmamızın etkisini araştırmaktadır. Mikrobloglar yapıları itibarı ile kısıtlı bağlam içeren kısa metinlerdir. Bu kısıtlı yapı, mikrobloglarda bahsedilen konuları otomatik bir şekilde algılamada sorun teşkil eder. Bu çalışma, mikroblog iletileri teker teker değil de, bir küme olarak bütün halinde işleme alındığında, konu algılamaya etkilerinin olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, bu bildiri, 2012 A.B.D. seçimlerinde yapılan münazaralar esnasında atılan mikroblog iletilerinden konu algılama algoritmasıyla çıkarılan konuların, münazaraların metinleriyle ne kadar uyumlu olduklarını da araştırmıştır. Sonuçlara göre, bazı konuların etkileri hemen geçerken, bazı konuların, mikroblog kullanıcıları tarafından münzarada konuşulmasa dahi konuşulduğunu göstermiştir. Önce daha önce yapılan çalışmanın kısa bir tanımı verilecek, daha sonra, bu çalışmanın etkileri gösesterilecektir.

Anahtar Sözcükler: Mikrobloglar, konu algılama, Wikipedia, Twitter

Investigation of an Approach in Topic Detection in Microblog Post Sets

Abstract: In this paper, the effect of the study we have previously done which was about topic detection in microblog environments is investigated. Microblogs have limited context because of their structures. This limited structure is an issue in automatically identifying topics in microblogs. This paper shows that results are effected when microblog post sets are processed collectively, unlike prior approaches that operate on individual microblog posts. Additionally, this paper investigates how the results of the method when applied on the microblog post sets retrieved during the 2012 USA elections' debates happening are aligned with the transcription of the debates. According to the results, while some topics are alligned with the transcriptions, other topics are talked although the opponents does not talk. First, the previous study is introduced briefly, and then the effect of it is given.

Keywords: Microblogs, topic detection, Wikipedia, Twitter

1. Giriş

Bu bildiride, mikrobloglar üzerinde çalışan daha önce yapmış olduğumuz çalışmamızı tanıttıktan sonra, bu çalışmanın etkilerini araştıracağız. Etkileri ilk önce mevcut bir mikroblogları teker teker işleyen, son gelişmeleri yansıtan bir sistemin ürettiği sonuçların birleşiminden çıkan sonucu daha önce yaptığımız çalışmadaki sonuçlarla karşılaştıracağız. Daha sonra, yöntemin 2102 ABD seçimleri esnasında yapılan münazaralar anında atılan mikroblog iletilerinin münazaraların metinleriyle uyumlu sonuç üretip üretmediğine bakacağız.

2. bölüm, daha önceki çalışmanın tanıtımını, 3. bölüm, tek tek mikroblog verilerini işleyen son gelişmeleri de yansıtan bir çalışma ile sonuçların karşılaştırılmasını, 4. bölüm, münazara metinleri ile sonuçların karşılaştırıl-

masını, 5. bölüm sonuç ve gelecek çalışmaları içermektedir.

2. Yöntem

[1] ile verilen yöntemin kısa bir tanıtımı bu bölümde bulunmaktadır.

Yöntemin girdisi bir mikroblog ileti metinleri kümesi, çıktısı ise bazı Wikipedia sayfaları ve bu sayfaların girdi ileti kümesiyle ne kadar ilgili olduğuna dair bir sayısal değerdir.

Yöntem girdi olarak verilen bütün mikroblog ileti metinleini teker teker aşağıdaki ön işlemlerden geçirir:

1. Kullanıcı ibarelerini kaldır. (@ ile başlayan kelimeler)
2. Web bağlantılarını kaldır. (http ve www ile başlayan)
3. Stopword kelimelerini kaldır. (Stopword: ingilizce'de çok kullanılan kelimelerin listesi)
4. Alfanumerik olmayan bütün karakterleri boşluk karakteri ile yer değiştir.
5. Bütün büyük harfleri küçük harflere dönüştür.
6. Her iki boşluk aralığını bir kelime olarak kabul et ve sadece numerik olan veya üç harften daha kısa olan kelimeleri kaldır.

Bütün bu işlemlerden sonra, Wikipedia sayfalarının her biri için bir belirteç ve belirteçin o sayfa ile ilgisini gösteren değerden oluşan ikililerden oluşan bir küme hesaplanır. Verilen mikroblog ileti kümesi için de aynı şekilde hesaplama yapılır. Dolayısıyla, tek tek Wikipedia sayfalarının kümelerini verilen girdi kümesi ile benzerlik karşılaştırması hesabına tabi tutarak, girdi ileti kümesinin hangi sayfaya en çok benzediği hesaplanabilir.

3. Tek Tek Mikroblogları İnceleme – Bütünsel İnceleme Karşılaştırılması

Şu anda en son gelişmeleri de yansıtan, tek tek mikroblogları işleyip, mikrolog metninin bir veya biden fazla parçasını bir Wikipedia sayfasına denk düşürerek işaretleyen çalışma olan [2]'nin sonuçları bütünleyecek şekilde toplanmış ve [1] ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma, iki yöntemin iki ayrı veri kümesi üzerinde uygulanması sonucu çıkan sonuçların tartışılmasıdır.

Karşılaştırmaya girmeden önce yöntemlerin girdilerini ve çıktılarını hatırlatmakta ve bunların nasıl karşılaştırılabilir yapılacağını anlatmakta fayda var. [1] yöntemi bir mikroblog kümesini girdi olarak alıyor ve çıktı olarak (s,d) ikililerinden oluşan bir küme döndürüyor. Bu ikililerin s elemanı Wikipedia sayfasını, d elemanı ise bu sayfanın girdi mikroblog kümesi ile ilgisini gösteren aldığı değeri belirtiyor. [2]'de bahsedilen yöntem ise girdi olarak tek bir mikroblog metni alıyor, çıktı olarak ise bu mikroblog ileti metninin hangi Wikipedia sayfaları ile ilgili olduğunu veriyor. [2] ile dönen sonuçları [1] ile karşılaştırılabilir kılmak için aşağıdaki algoritmik yöntem kullanılmıştır:

1. Girdi kümesinin her bir elemanı için [2] yöntemi uygulanmıştır.
2. Sonuç olarak dönen her bir sayfanın ilgili değeri 1 arttırılmıştır. Eğer herhangi bir sayfanın henüz değeri yok ise bu sayfanın değeri 1 olarak atanmıştır.
3. Bu şekilde bütün iletileri işleyip, (s,d) ikilileri yaratılmıştır. Burada s sayfayı, d bu sayfanın ilişkili değerini göstermektedir.
4. Bu ikililerin oluşturduğu küme sonuç olarak döndürülür

Girdi mikroblog ileti kümesi, [1] ile gösterilen yönteme uygulanmış ve sayfalar azalan d'ye göre sıralanmıştır. Aynı şekilde, girdi mikroblog ileti kümesi, yukarıda anlatılan yöntem ile [2] üzerinde uygulanmş ve sayfalar azalan d'ye göre sıralanmıştır. Karşılaştırmalar ABD seçim münazaraları olurken alınan mikroblog ileti kümeleri örnekleri girdi olarak verilerek çıkan sonuçlar üzerinden yapılmıştır. Bazı mikroblog ileti kümeleri ve sonuçları aşağıda verilmiştir. [1] ile verilen yöntem "bütünsel yöntem", yu-

karıda belirtilen ve [2]'yi kullanan yöntem ise "teksel yöntem" olarak adlandırılmıştır.

İlk başkanlık münazarası 28-30. dakika aralığı için ilk beş sonuç sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Bütünsel yöntem:

1. Big Bird
2. Bush tax cuts
3. Economic policy of the George W. Bush administration
4. Tax Relief, Unemployment Insurance Reauthorization, and Job Creation Act of 2010
5. United States presidential election, 2012

Teksel yöntem:
1. Big Bird
2. Lava
3. Fuck
4. PBS
5. You (Time Person of the Year)

Başkan Yardıcılığı münazarası 80-82. dakika aralığı için ilk beş sonuç sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Bütünsel yöntem:
1. Christianity and abortion
2. Abortion in the United States
3. Catholic Church and abortion in the United States
4. Catholic Church and abortion
5. Abortion in Argentina

Teksel yöntem:
1. Abortion
2. Catholic Church
3. Belief
4. Transmitter
5. People (magazine)

Bu sonuçlara bakıldığında şunlar söylenebilir. Bütünsel yöntem, birden fazla ana bileşenin bulunduğu konuları eğer Wikipedia'da tanımlı ise yakalayabiliyor. Birden fazla ana bileşenden kasıt, dönen konunun başlığı içinde birden fazla adlandırılmış birimin varlığı diyebiliriz.

Mesela bütünsel yöntemin, başkan yardımcılığı münazarasının 80-82. dakika aralığı için döndürdüğü sonuçlara bakılacak olunursa, "Chiristianity", "Abortion", "United States", "Catholic Church" gibi bileşenlerden oluşan konu başlıkları görülüyor. Aynı sonuçlar içinde, girdi kümesi ile ilgisi olmayan bir sonuç da görülüyor. "Abortion in Argentina" konusu, aslında girdi kümesinde bahsedilmemiştir. Fakat "Abortion" konusu o kadar çok bahsedilmiştir ki, "Abortion in Argentina" konusunun aldığı değer yüksek çıkmıştır. Bundan anlaşılmıştır ki, bazı çok bileşenli konular, bütünsel yöntemde yanlışlıkla yüksek değerler almıştır.

Teksel yöntemde daha çok az sayıda kelimeden oluşan, genelde bir ana bileşen içeren sonuçlar dönmüştür. Bunun en önemli sebebi, mikrobloglardaki kısıtlı bağlamdır. "Tax Relief, Unemployment Insurance Reauthorization, and Job Creation Act of 2010 " gibi uzun kelime dizisinden oluşan bir sonucun, teksel yöntem tarafından döndürülebilmesi için buradaki birçok kelimenin mikroblog iletisinde geçiyor olması gereklidir. Bu sonuçlar bütünsel yöntemin, mikroblog ileti kümesi üzerinde hesaplama yaptığında gücünü göstermektedir.

4. Münazara metinleri ile Sonuçların Karşılaştırılması

[1] ile verilen yöntemin münazaranın metinleri ile karşılaştırılması yapılmıştır. Karşılaştırmalar 2 ayrı kişi tarafından yapılmıştır. Bunun için her iki kişiye de münazaranın metni ve sonuç olarak çıkan konular gösterilmiştir. Bu konuların ilgili olup olmadığını işaretlemeleri istenmiştir.

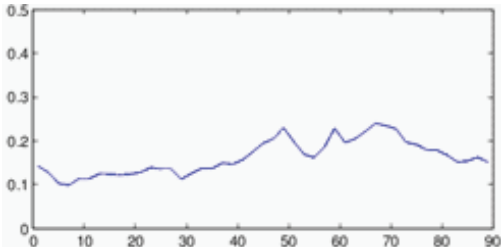
Rastgele seçilen 30 mikroblog ileti kümesinin sonuçları kişiler tarafından işaretlenmiştir. Bu sonuçlardan her iki kişiye 20'şer adet gösterilmiştir. 10 sonuç ortak olarak gösterilmiştir. Keskinlik değeri 0.52 çıkmıştır. Bunun anlamı,

gösterilen sonuçların yarısına yakını alakasız çıkmıştır. [1]'de verildiğine göre, girdi kümeleriyle hesaplandığında keskinlik 0.82 çıkmıştır. Yani yöntem girdi kümelerine alakayı daha fazla buluyor fakat münazara metinine alakayı daha düşük buluyor. Öte yandan, münazara metinleri için sonuçlarla alakaya bakıldığında, iki kişinin verdiği 10 cevabın benzeme oranı da çok yüksek çıkmamıştır (0.6). Bunun sebebi, sosyal medyada konuşulanlar ile düz metin şeklinde düzgün bir şekilde hazırlanılıp yazılanlar veya söylenenler arasında fark olması, ve bunun sosyal medyadaki etkisinin insanlar tarafından anlaşılmasının da zor olmasıdır.

Diğer yapılan incelemelerden birisi de zamana göre gözle konuşulan konulara bakmak olmuştur. Hem yöntemin sonucu, hem de münazara metninde ne zaman konuların konuşulduğuna bakılmıştır.

"Big Bird" ve "Chirstianity and Abortion" konularının zamana göre kullanımına bakıldığında, "Chirstianity and Abortion" kounsu münazaranın sonuna doğru münazara metninde bir süre konuşulmuştur. Bu anlarda konuşulduğunu yöntem göstermektedir. Ayrıntılar için [1]'e bakılabilir. Fakat "Big Bird" konusu için aynı durum söz konusu değildir. "Big Bird" Mitt Romney tarafından söylenen kelimelerdir ve sadece bir defa söylenmiştir. Fakat mikroblog ortamında uzunca süre konuşulmuştur. Hatta bu konu günlerce Amerika kamoyunu meşgul etmiştir. Konunun münazara metinlerinde sadece bir defa, o da yöntemin konuyu algıladığı anda geçiyor olması, fakat yöntemin bu konuyu devamlı konuşuluyor olarak bulması, konunun ilerde tepki çekeceği ile ilgili bilgi veriyor olabilir.

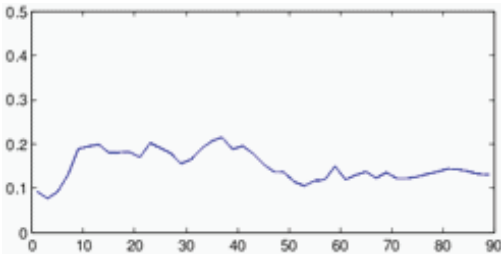
Resim 1'de Obamacare ile ilgili mikroblog kullanım bilgisi verilmiştir. Münazara metinleri incelendiğinde, işsizlik ve bu konuların ağırlıklı konuşulduğu, özellikle ilk yarıdan sonra daha ağırlıklı olarak sağlık sistemi ve "Obamacare", diğer bir ismiyle "Patient Protection and Affordable Care Act" konusunun konuşulduğu görülmektedir.



Resim 1: "Patient Protection and Affordable Care Act" konusunun ilk başkanlık münazarası için zamana göre dağılımı. x ekseni dakika cinsinden zamanı, y ekseni ise bu konunun [1] yöntemi ile aldığı skoru vermektedir.

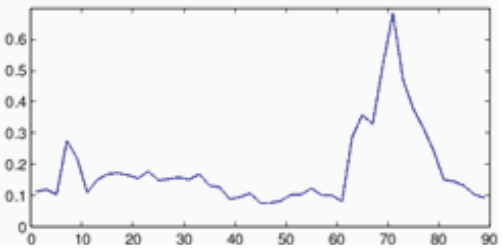
Resim 2'de, "Unemployment in the United States" konusunun aldığı skor dağılımı verilmektedir. Bu skorlar ilk münazarada alınmıştır. İlk yarıda daha çok bu konunun konuşulduğu görülmektedir.

Yani ilk münazarayı genel anlamda özetlemek gerekse, ilk yarısında işsizlik, ikinci yarısında ise sağlık sistemi konuşulmuştur denebilir.

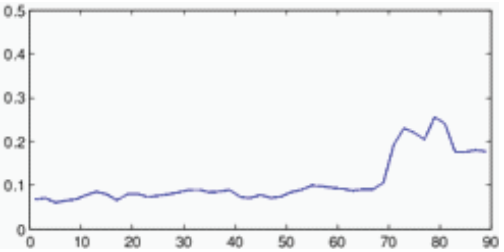


Resim 2: "Unemployment in the United States" konusunun ilk başkanlık münazarası için zamana göre dağılımı. x ekseni dakika cinsinden zamanı, y ekseni ise bu konunun [1] yöntemi ile aldığı skoru vermektedir.

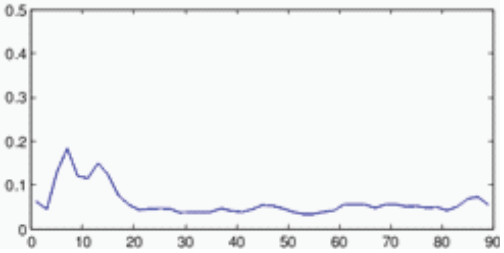
Üçüncü münazara uluslar arası ilişkiler ile ilgili konuları içermekteydi. Yüksek ilgi gören konulardan birisi Osama Bin Laden'in ölümü konusudur. Resim 3'te bu konu ile ilgili skor grafiği verilmiştir. Özellikle 60. dakikadan sonra bu konunun kullanımı ciddi oranda artmıştır. Münazara metinlerinde de bu dakikalar ve sonrasında bu konuya değinilmiştir.



Resim 3: "Reactions to the Death of Osama Bin Laden" konusunun üçüncü başkanlık münazarası için zamana göre dağılımı. x ekseni dakika cinsinden zamanı, y ekseni ise bu konunun [1] yöntemi ile aldığı skoru vermektedir



Resim 4: "2012 Benghazi attack" konusunun ikinci başkanlık münazarası için zamana göre dağılımı. x ekseni dakika cinsinden zamanı, y ekseni ise bu konunun [1] yöntemi ile aldığı skoru vermektedir.



Resim 5: "2012 Benghazi attack" konusunun başkan yardımcılığı münazarası için zamana göre dağılımı. x ekseni dakika cinsinden zamanı, y ekseni ise bu konunun [1] yöntemi ile aldığı skoru vermektedir.

Resim 4'te "2012 Benghazi attack" konusunun skorunun bir noktada artmaya başladığı görülüyor. Bu konu münazara metinlerine göre artışın olduğu dakika konuşulmaya başlanmıştır.

Aynı konunun başkan yardımcılığı münazarasındaki dağılımı Resim 5'te verilmiştir. Münazaranın metinlerine bakıldığında başlangıçta bu konuya değinildiği görülmüştür.

Bu bölümde yöntemin denenmesi ile alınan sonuçların münazara metinleri ile karşılaştırılması anlatılmıştır. Ayrıca yöntemin manuel olarak insan kullanıcılara işaretlenmesi ile alınan sonuçlar da verilmiştir. Sonuçlardan görülmüştür ki, bazı konular münazarada konuşulduğu zaman mikroblog ortamlarında da konuşulurken, bazı konular ise sadece mikroblog ortamşlarında konuşulabiliyor. Burdan çıkarılabilecek bir sonuç, mikroblog ortamların çoklu kullanıcılı özgür yapısının sadece dış dünyadan girdilerle değil, kendi içinde oluşturduğu bir dinamikle de tepkiler verebildiğidir.

5. Sonuç ve Gelecek Çalışmalar

Sonuç olarak, yöntem, münazaralar esnasına konuşulan konuları, ve hatta sadece münazara konularını değil, daha fazlasını yakalayabildiğini göstermiştir. Bununla ilgili detaylar sunumda verilecektir.

Bu bildiride daha önce [1] ile önerilen mikroblog ileti metin kümelerinin bir bütün halinde işlenip Wikipedia üzerindeki konulardan hangilerine en yakın olduğunu hesaplanması ile ilgili yöntemin sonuçlarına daha yakından bakılmıştır. Yöntemin değerlendirmesi oldukça iyi sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Daha önce tek tek mikroblog iletilerini Wiikipedia sayfaları ile ilgisini araştırmış son gelişmeleri yansıtan bir yöntem ile de aynı mikroblog ileti kümeleri denenmiş, ve bu yöntemin farkını ortaya koyduğu gösterilmiştir.

Bu yöntem çok iyi çalışıyor denilemez. Keskinlik sonuçlarından da anlaşıldığı üzere, bazı sonuç olarak dönen konular alakasız olarak bulunmuştur. Bu gibi sorunların çözümü gelecek çalışmalar için adreslenmiştir.

Gelecekte çalışılacak bir diğer konu da yöntemin Türkçe iletiler ve Türkçe Wikipedia (Vikipedi) ile de uygun hale getirilmesidir.

6. Kaynaklar

[1] A. Yıldırım, S. Üsküdarlı, A. Ozgur, "Topic Detection in a Collection of Microblog Posts using Wikipedia Articles", Article submitted and is under review.

[2] P. Ferragina, U. Scaiella, "Tagme: on-the-fly annotation of short text fragments (by wikipedia entities)", Proceedings of the 19th ACM international conference on Information and knowledge management, CIKM '10, ACM, New York, NY, USA, 2010, pp. 1625–1628.

Grup Anahtarı Oluşturma Protokolleri ve Uygulamaları

Orhan Ermiş[1], Şerif Bahtiyar[2], Emin Anarım[3], M. Ufuk Çağlayan[1]

[1] Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

[2] Progress ArGe Merkezi, Provus Bilgi Teknolojileri, İstanbul

[3] Boğaziçi Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

orhan.ermis@boun.edu.tr , serifbahtiyar@provus.com.tr , anarim@boun.edu.tr , caglayan@boun.edu.tr

Özet: İnternetin yaygınlaşması ile birlikte güvenli grup iletişiminin önemi de artmıştır. Grup anahtarı kurma protokolleri güvenli bir şekilde grup anahtarı oluşturulmasını sağlayan kriptografik protokollerdir. Bu protokoller değişik amaçlara ve değişik ağ tiplerine göre dizayn edilmişlerdir. Biz bu çalışmamızda öncelikli olarak grup anahtarı oluşturma protokollerini ve özelliklerini tanımlayacağız. Daha sonra ise uygulama alanları hakkında bilgi vereceğiz.

Anahtar Sözcükler: Grup Anahtarı Oluşturma Protokolleri, ağ güvenliği, gizlilik, hata toleransı, dinamik gruplar, araç ağları, sensor ağları.

Group Key Exchange Protocols

Abstract: The pervasive usage of the Internet has made secure group communications a significant issue. Group-key exchange protocols are cryptographic protocols that provide secure group communications. These protocols have been designed for different networks with different purposes. In this study, we will introduce the group key exchange protocols and their properties. Later, their application area will be presented.

Keywords: Group-key exchange protocols, network security, privacy, fault tolerant, forward secrecy, dynamic groups, vehicular networks, sensor networks.

1. Giriş

İnternetin yaygınlaşması ile birlikte bir çok konuda olduğu gibi grup iletişiminde de güvenliğin önemi artmıştır. Grup iletişimini güvenli bir şekilde sağlayabilmek için çeşitli şifreleme algoritmaları kullanılır. Bu yapıdaki en büyük problem ise kullanılan şifreleme algoritması için anahtarın katılımcılar arasında dağıtılması ya da oluşturulmasıdır. Bu problemin çözümü ise grup anahtarı kurma/oluşturma protokolleridir.

Grup anahtarı oluşturma protokolleri iki ana başlık altında incelenir: Grup Anahtarı Anlaşma (GAA) Protokolleri ve Grup Anahtarı Dağıtma (GAD) Protokolleri.

Grup anahtarı anlaşma protokolleri, daha çok dağıtık sistemlerde kullanılan ve katılımcıların eşit hesaplama gücüne sahip olduğu sistemlerde tercih edilen protokollerdir. Genel olarak, ağın içerisinde bulunan ve kurulacak olan grup oturumuna dahil olacak bütün katılımcıların dahil olması ile anahtarın oluşturulması sağlanır.

Grup anahtarı dağıtma protokolleri ise hiyerarşik yapıya sahip sistemler için tercih edilen bir yöntemdir. Güvenilir bir otorite tarafından anahtarın katılımcılara dağıtılması sağlanır.

Grup anahtarı oluşturma protokolleri [1]'de anlatılan Diffie-Hellman protokolü ile beraber başlamıştır. Bu çalışmada iki katılımcının herhangi bir merkezi otorite olmaksızın nasıl kendi anahtarlarını diğer katılımcıya açıklamadan

ortak anahtarda karar kılınabileceği anlatılmıştır ve anahtar oluşturma rotokollerinin temeli sayılır. Daha sonra ise [2]'de çoklu katılımcılı ağlara uyarlanmıştır. Bu protokollerin sensor ağlarından konferans ağlarına kadar geniş bir uygulama alanı vardır. Kullanıldığı ağın ve katılımcıların özelliklerine göre değişik çalışma prensiplerine göre tasarlanırlar.

Grup anahtarı anlaşma protokollerinin belli başlı güvenlik özellikleri kimlik doğrulama (authentication), hata toleransı (fault-tolerance) ve ileri gizlilik (forward secrecy) şeklinde sıralanır.

Grup anahtarı anlaşma protokolleri için bir diğer önemli özellik ise grup yapısının dinamik ya da statik olarak tasarlanmasıdır. Dinamik gruplar protokole daha esnek yapı katarken. Statik gruplar ise genellikle katılımcıların değişmediği ağlarda kullanılırlar.

Biz bu çalışmada, grup anahtarı oluşturma protokollerinden, önemli özellikleri ve uygulama alanları hakkında bilgi vereceğiz.

Bildirinin sonraki bölümünde konferans anahtarı oluşturma protokollerinin daha iyi anlaşılması için gerekli tanımlamaları yapacağız. Üçüncü bölümde, protokollerin önemli özellikleri hakkında bilgi verilecektir. Sonraki bölümde ise uygulama alanları ve farklılıkları ile ilgili bilgi verilecektir. Altıncı ölüm ise makalenin sonlandırıldığı bölüm olacaktır.

2. Genel Tanımlamalar

Bu bölümde grup anahtarı anlaşma protokolleri ile ilgili genel tanımları yapacağız. Konferans ağındaki katılımcıların bulunduğu küme: $U=\{U_1, U_2, ... U_n\}$, ile gösterilir ve kümenin eleman sayısı: $|U|\geq 2$ olmalıdır. Katılımcı listesinin elemanı olan her bir katılımcının bu listeyi bildiği kabul edilir.

Konferans anahtarı oluşturma protokolleri genel olarak açık anahtar şifreleme yöntemini kullanırlar. Açık anahtar şifreleme yöntemine göre her bir katılımcının açık-özel anahtar çifti bulunur. Örnek olarak: $p=2p+1$; p ve p büyük asal sayılar olsun. Her bir U_i katılımcısı için Uzun süreli özel anahtar: $x_i \in Z^*_q p$. Uzun süreli ortak anahtar: $yi = gxi \bmod p$ şeklinde ifade edilir.

Protokolün kurallarına harfiyen uyan katılımcılara iyi niyetli katılımcı denir. İyi niyetli katılımcıların, konferans anahtarını doğru şekilde hesaplamasını önlemeye çalışan katılımcılara ise kötü niyetli katılımcı denir.

3. Konferans Anahtarı Oluşturma

Protokolleri ve Özellikleri Önceden bahsettiğimiz gibi konferans anahtarı anlaşma protokolleri, öncelikli olarak Diffie ve Hellman tarafından iki katılımcı için geliştirilmiştir [1]. Daha sonra ise Ingemarsson, ikiden fazla katılımcı için konferans anahtarı dağıtım protokolü geliştirmiştir [2]. Daha sonra ise aşağıdaki özelliklere göre gelişimini sürdürmüştür:

Kimlik Doğrulama: Bu özellik, katılımcıların oluşturulacak olan gruba dahil olup olmadıklarını kontrol etmek için kullanılır. Kimlik doğrulama ile ilgili de bir çok çalışma olsa da genel olarak, gruba dahil olan katılımcıların, grubun içerisindeki diğer katılımcıları ve onlara ait açık anahtarları bildiği kabul edilir. [4]'te bahsedilen çalışma, grup anahtarı oluşturma protokollerinde kimlik doğrulama özelliğine ilk örneklerdendir.

Hata Toleransı: Eğer grubun içerisindeki bir katılımcı, grup anahtarı oluşturma esnasında, diğer katılımcıların doğru anahtarı hesaplamasını engellemeye çalışırsa bu katılımcının tespit edilip, katılımcı kümesinden çıkartılmasını sağlayan özelliktir. İlk olarak Tzeng tarafından [7]'de anlatılmıştır. Daha sonra da bu özellikten faydalanan bir çok protokol olmuştur. Örnek olarak [8, 9, 10, 12]'deki çalışmalar gösterilebilir.

İleri Gizlilik: Grup anahtarı oluşturma protokolleri genelde açık anahtar şifreleme temelli

olduğundan daha önceki bölümde bahsetmiştik. Açık anahtar şifreleme her ne kadar çok güvenli bir şifreleme yöntemi olsa da açık anahtarların uzun sürelikullanımları güvenlik açığı doğurur. Çünkü, belli ayıda kullanımdan sonra anahtarlar, şifreleme algoritmalarının sağladığı rastgele görünümü kaybedebilirler. Bu durumda da eğer bir katılımcının özel anahtarı açığa çıkarsa, o anahtara bağlı olarak oluşturulmuş bütün grup anahtarları açığa çıkabilir.

Bu özellik ilk olarak [9]'da [3]'te bahsedilen yapının grup anahtarı anlaşma protokollerine uyarlanması ile kullanılmaya başlamıştır. Daha sonra da [13] ve [15]'te kullanılmıştır.

Dinamik grup işlemleri: Grup anahtarı protokolleri ilk olarak statik katılımcı gruplarına göre tasarlanmışlardır. Bu yapılar, bir grup anahtarında olması gereken her oturumda yeni anahtar oluşturmasını en iyi şekilde sağlayan yapılardır. Statik gruplar için protokol tasarlanması her ne kadar avantajlı gözükse de teknolojinin gelişimi ile birlikte dezavantajlı bir hal almıştır.

Çünkü ağ oturumunu oluşturan katılımcıların hareketli katılımcılar olma ihtimali ya da ağın kendisinin dinamik bir yapıya sahip olma ihtimali de vardır. Bu varsayıma göre statik grup mantığını kullanıldığında, gruptaki her bir değişim için protokolün yeniden çalıştırılması gerekir. Bu durumda istemin genel performansı düşecektir. İşte bu yüzden dinamik gruplar tercih edilir. Böylece bütün grup için protokolü çalıştırmadan, sadece bir kaç katılımcının protokolü baştan çalıştırmasıyla yeni anahtar elde edilir.

Protokollerin bu bölümde belirtilen özelliklere göre kıyaslamaları Tablo 1'de verilmiştir.

Protokoller	**Kimlik Doğrulama**	**Hata Toleransı**	**İleri Gizlilik**	**Dinamik Grup İşlemleri**
Burmester ve Desmedt [4]	Var	Yok	Yok	0
Li ve Piepryzk [6]	Var	Var		0
Tzeng [7]	Var	Var	Yok	0
Tseng [9]	Var	Var	Var	0
Katz ve Yung [5]	Var		Var	0
Tseng [11]	Var	Var	Var	2
Cheng, ve diğerleri [14]	Var	Var	Var	2
Shi ve diğerleri [8]	Var	Kısmi	Yok	0
Yi [17]	Var	Var	Var	4

Tablo 1: Grup Anahtarı Oluşturma Protokollerinin Özelliklerine Göre Kıyaslamaları

4. Grup Anahtarı Oluşturma Protokollerinin Kullanım Alanları

Grup anahtarı oluşturma protokolleri telekonferans, video konferans ya da bir grup içerisinde veri paylaşımı yapılması en bilinen uygulama alanlarıdır. Bu bölümde bilinen alanlar haricinde sensor ağları ve araç ağları gibi daha az bilinen sistemlerdeki kullanımlarına değineceğiz.

4.1 Sensor Ağlarında Grup Anahtarı Oluşturma Protokolü Kullanımı

Sensor ağlarındaki grup anahtarının kullanımı diğer yapılara göre farklılık azletmektedir. Çünkü sensorlar düşük kapasiteli enerji kaynaklarına sahiptirler. Bu yüzden açık anahtar şifreleme gibi yüksek hesaplama gücü gerektiren işlemler tercih edilmez. Sensor ağları için tercih edilen grup anahtarı oluşturma protokolü [17] ve [18]'de verilmiştir. Bu yapılara göre büyük bir anahtar havuzundan (ör: 2^{64})

daha küçük bir anahtar havuzu seçilir (ör: 2^{20}). Bu havuz ağdaki bütün küçük gruplar halinde dağıtılır. Daha sonra sensorlar aktif hale gelince komşuluklarında bulunan diğer sensorlar ile kendi anahtar havuzlarında bulunan ortak anahtarı bulmaya çalışırlar. Böylelikle, açık anahtar şifrelemenin getireceği hesaplama yükü yerini iki sensor arasındaki ortak anahtarı arama yüküne bırakmış olur.

4.2 Araç Ağlarında Grup Anahtarı Oluşturma Protokolü Kullanımı

Araç ağlarındaki yapı da genel olarak diğer ağlardan farklılıklar içermektedir. En önemli özellik araç ağlarındaki katılımcıların mobil yapıya sahip olmasıdır. Bu yüzden Klasik anahtar oluşturma protokolleri ile tam performansı elde etmemiz çok güçtür.

Araç ağları ile ilgili protokollerin daha detaylı kıyaslaması [16]'da verilmiştir. Bir örnek ile açıklayacak olursak [19]'daki sistemi göz önüne alabiliriz. Burada yol kenarı üniteleri kullanılarak diğer araçlar ile ilgili gerekli bilgiler elde edilir ve bu bilgileri kullanarak Diffie Hellman tabanlı bir protokol ile iki araç arası ortak anahtar oluşturulur.

5. Sonuç ve Öneriler

Grup anahtarı oluşturma protokolleri bir çok ağ için kullanılan ve anahtarın güvenli şekilde oluşturulmasını sağlayan protokollerdir.

Bu çalışmada grup anahtarı dağıtma protokolleri ile ilgili genel tanımlar verilmiştir. Daha sonra ise protokoller özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Ayrıca, sensor ağları ve araç ağları gibi özel durumlardaki kullanımları ile ilgili de bilgi verilmiştir. Protokol özelliklerini kullanılarak simülasyonu ve diğer ağların özelliklerine göre yapılandırılmaları da sonraki adımlarda yapılacak iş olarak tanımlanabilir.

7. Kaynaklar

[1] Diffie, W. ve Hellman, M. E., "New Directions in Cryptography", IEEE Transactions on Information Theory, 22: 644-654, (1976).

[2] Ingemarsson, I., Tang, D. and Wong, C.K., "A Conference Key Distribution System", IEEE Transactions on Information Theory, 28:714-719 (1982).

[3] Diffie, W., van Oorschot, P. C. and Wiener, M. J., "Authentication and Authenticated Key Exchanges", Design, Codes and Cryptography, 2: 107-125 (1992).

[4] Burmester, M. and Desmedt, Y., "A Secure and Efficient Conference Key Distribution System (Extended Abstract)", Eurocrypt, Italy, (1994).

[5] Katz, J., Yung, M. Scalable protocols for authenticated group key exchange. Journal of Cryptology, 20, pp. 85–113. (2007).

[6] Li, C.-H. and Piepryzk, J., "Conference Key Agreement from Secret Sharing", ACISP, Australia, (1999).

[7] Tzeng, W.-G., "A Secure Fault-Tolerant Conference-Key Agreement Protocol", IEEE Transactions on Computers, 51:373-379, (2002).

[8] Shi, T., Guo, Y. ve Ma, J., "A Fault-Tolerant and Secure Multi-Conference-key Agreement Protocol", International Conference on Communications Circuits and Systems, China, (2004).

[9] Tseng, Y.-M., "An Improved Conference-Key Agreement Protocol with Forward Secrecy", Informatica, Lith. Acad. Sci., 16:275-284 (2005).

[10] Tseng, Y.-M., "A Robust Multi-Party Key Agreement Protocol Resistant to Malicious Participants", The Computer Journal, 48:480-487 (2005).

[11] Tseng, Y.-M., "A communication efficient and fault-tolerant conferencekey agreement protocol with forward secrecy", The Journal of Systems and Software, 80:1091-1101 (2007)

[12] Huang, K.-H., Chung, Y.-F., Lee, H.-H., Lai, F. and Chen, T.-S., "A Conference Key Agreement Protocol with Fault Tolerant Capability", Computer Standards and Interfaces, 31:401-405 (2009).

[13] X. Yi, (2004). "Authenticated key agreement in dynamic peer groups". Theoretical Computer Science, 326, pp. 363–382.

[14] Cheng, Z.-Y., Liu, Y., Chang, C.-C., Guo, C., A fault-tolerant group key agreement protocol exploiting dynamic setting. International Journal of Communication Systems, 26, (2013).

[15] Ermiş, O., Bahtiyar, Ş., Anarım, E. ve Çağlayan. M.U., "An Improved Fault-Tolerant Conference-Key Agreement Protocol with Forward Secrecy", SIN 2013, Aksaray, Türkiye (2013).

[16] Ermiş, O., Bahtiyar, Ş., Anarım, E. ve Çağlayan. M.U., "Open Problems for Group Key Agreement Protocols on Vehicular Ad-hoc Networks", ICCVE 2013, Las Vegas, USA (2013).

[17] I.F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci, "A survey on sensor networks", IEEE Communications Magazine, vol.40, no.8, pp. 102-114, (2002).

[18] L. Eschenauer and V.D.Gligor,"A key management scheme for distributed sensor networks", CCS. Washington DC, USA (2002)

[19] B. Zan,, M. Gruteser, and F. Hu, "Key Agreement Algorithms for Vehicular Communication Networks Based on Reciprocity and Diversity Theorems", IEEE T. Veh. Tech. 62(8),pp. 4020-4027 (2013).

Yazılım Tanımlı Radyo ve Uygulamaları

A. Cem Heren, F. Nur Kılıçlı, M. Tuğrul Özşahin
akif.heren@boun.edu.tr, fatma.kilicli@boun.edu.tr, tugrul.ozsahin@boun.edu.tr
Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

Özet: Kablosuz haberleşmenin yaygınlaşması ve hayatın her alanında yer bulması ile, kablosuz ağlar konusundaki araştırmalar hız kazanmıştır. Yazılım Tanımlı Radyo, istenen cihaz ve protokollerin uç kullanıcı ve araştırmacılar tarafından kolayca gerçekleştirilebilmesine imkan sağlayarak bu konudaki araştırma olanaklarını artırmaktadır. Bu bildiride, Yazılım Tanımlı Radyo kavramı tanıtılmakta, bu konuda çalışmaya olanak sağlayan yazılımsal ve donanımsal sistemlerden bahsedilmektedir. Ayrıca bu sistemler kullanılarak üniversitemiz bünyesinde yapılmakta olan çalışmalar anlatılmaktadır.

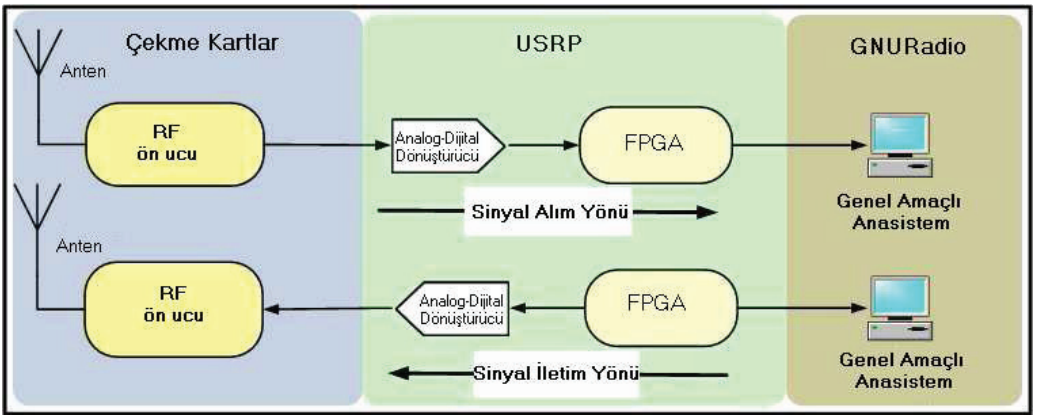
Anahtar Kelimeler: Bilişsel ağlar, yazılım tanımlı radyo, kablosuz haberleşme.

I - Giriş

Günümüzde haberleşme sistemlerinin sürekli artan bant genişliği ihtiyacı, frekans spektrumunun daha verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bilişsel radyo ağları konusu, belli bir coğrafi alanda spektrum kullanımını dinamik olarak algılama ve müsait frekans aralığını kullanabilme amacı ile ortaya çıkmıştır. Bilişsel radyo ağları konusu, bant aralıklarının sabit tahsisinden doğan kullanım verimsizliğini en aza indirmek amacı ile, haberleşme ortamını dinamik olarak ölçerek, mevcut zaman dilimi içerisinde kullanımda olmayan frekans aralıklarını saptamak ve bunları, ortamda o bandın tahsis edildiği birincil kullanıcılara zarar vermeden dinamik olarak kullanabilme yeteneğini geliştirme amacı taşımaktadır. Bir bilişsel radyo ağının, yayın ortamını dinamik olarak algılama yeteneğinin temelini, dinamik algılama yeteneği olan cihazlar teşkil etmektedir. Bu cihazlar genel olarak yazılım tanımlı radyo olarak adlandırılmaktadır. Yazılım tabanlı radyo örneği olarak USRP verilebilir. USRP'nin yüksek maliyeti sebebiyle bilişsel ve yazılım tanımlı radyo alanlarında yapılan bazı çalışmalarda USB üzerinden bağlanan RTL2832 gibi cihazlar tercih edilmektedir.

Bu bildiride, Raspberry Pi cihazına bağlı RTL2832 alıcı bloğunu ve GNURadio yazılım geliştirme aracını kullanarak gerçekleştirdiğimiz sinyal algılama sistemi tanıtılmaktadır. Bu sistem, Raspberry Pi tek kartlı bilgisayarına bağlı bir RTL2832 radyo alıcısı ile, herhangi bir frekansta yapılan yayını dinleyip, algılanan sinyali TCP üzerinden, üzerinde GNURadio yazılımı çalışan sunucu bilgisayara aktarmaktadır. Sunucu ise alınan sinyali GNURadio sistemi ile işleyip, çeşitli özelliklerini ölçebilmekte ve kaydedebilmektedir. GNURadio içerisine yazdığımız bir blok ile bu sistem alınan sinyalin istenen zaman aralıklarındaki gücünü hesaplayarak kaydetmektedir. Daha sonra farklı mesafelerden yapılan ölçümlerin gücünün tutulduğu bu kayıtlardan oluşan veri seti kullanılarak, ortamın veri kaybı modeli oluşturulabilmektedir.

Bildirinin II. Bölümünde bilişsel ağlara dair literatür taraması verilmektedir. III. Bölümünde yazılım tanımlı radyo ve uygulamaları tanımlanmaktadır. IV. Bölümde, diğer kullanılan araçlar olan Raspberry Pi ve RTL2832 anlatılmaktadır. V. Bölümde ise, bu araçların kullanımı ile geliştirmiş olduğumuz sinyal gücü ölçüm sistemi incelenmektedir. Bildirinin VI. Bölümünde sonuçlar verilerek sonlandırılmıştır.



Şekil 1. Yazılım Tanımlı Radyoların USRP ile Gerçeklenmesinin Blok Diyagramı

II - Bilişsel Ağlar

Bilişsel Ağların Fonksiyonları

Bir bilişsel ağın tipik fonksiyonları, spektrum frekans boşluklarının tespiti, en uygun frekans bandının seçilmesi, spektrum erişiminin kullanıcılar arasında koordinasyonu ve bir birincil kullanıcı geldiğinde o frekans bandının terk edilmesidir. Algılama yoluyla frekans boşlukları tespit edildikten sonra, bilişsel ağının spektrum yönetimi ve yayınım fonksiyonları sayesinde ikincil kullanıcılar farklı servis kalitesi gereksinimlerini karşılayabilmek için en uygun frekans bandını seçer ve zamana bağlı kanal özelliklerine göre çoklu bantlar arasında geçiş yapar. [1]

Spektrum Algılama ve Analizi

Spektrum algılama, bilişsel radyo ağlarında, ağın istendiği gibi çalışabilmesi için ağa gerekli olan özellikleri kazandırdığından hayati önem taşımaktadır. Spektrum algılama yöntemi bilişsel raydo ağlarının spektrum boşluklarını algılama, birincil kullanıcı algılama gibi temel fonksiyonlarını yerine getirmesinde kullanılabilecek en etkili, belki de tek yöntemdir. Spektrum algılama bilişsel radyo yetisine sahip cihazlarda ortamı dinleyerek spektrum elverişlilikleri veya girişim durumlarını algılamasını sağlar. Bu cihazlar radyo spektrumunu sürekli biçimde denetleyerek spektrum fırsatları kollayabilirler. [2] spektrum algılamaları sırasında yönelimsel antenler kullanılarak ikincil (bilişsel) kullanıcılara yeni spektrum fırsatları yaratılabileceğini göstermiştir. Literatürde, spektrum algılama için kullanılan yöntemler aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

Enerji Algılaması

Enerji algılayıcıları birincil kullanıcıların spektrumu kullanırken harcadıkları enerjiyi algılama esasına dayanır. Radyo kanallarının öngörülmesi zor sönümlenme karakteristikleri enerji algılama doğruluğunu azaltır. Radyo kanalının karakteristiklerine göre 'yanlış alarm' ve 'yanlış negatif' ihtimalleri ortaya çıkmaktadır. Enerji algılama metodu birincil kullanıcı varlığına ölçülen enerji seviyesinin belirli bir eşik değer üzerinde kalıp kalmadığına göre karar verir. Literatürde birçok değişik yöntem enerji algılama yönetimin kalitesini artırmak için önerilmiştir.

I. F. Akyildiz, [3]'de değişken bir gürültü seviyesi tahmini yöntemi önermiştir. Önerilen yöntemde en düşük gürültü seviyesi, gürültü ve ortamdaki sinyaller birbirinden ayrılarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. [4] her aşamada yenilenen bir eşik değer ile birincil kullanıcı algılaması yapmayı önermiş, bu sayede 'yanlış alarm' ve 'yanlış negatif' ihtimallerini en aza indirmeyi hedeflemiştir.

Uygun Filtre ve Uyumlu Algılama
Birincil kullanıcının göndereceği bir sinyalin bilinmesi durumunda veya birincil kullanıcı iletişime geçmeden önce bilinen bir sinyal yollarsa bu sinyal uygun filtreleme yöntemi ile ortam gürültüsünden ayrılır ve algılanabilir. Bu metot birincil kullanıcının göndereceği sinyalin tam anlamı ile bilinmesini gerektirdiğinden tüm birincil kullanıcı çeşitleri için uygulamaya geçirmek oldukça zahmetlidir. Eğer birincil kullanıcının göndereceği sinyalde bir bilinmezlik varsa bu algılama performansını ciddi biçimde düşürecektir.

III - Yazılım Tanımlı Radyo

Yazılım tanımlı radyo, 90lı yılların başında, radyo teknolojisinin yazılımsal olarak konfigüre edilebileceği düşüncesi ile ortaya çıkmıştır. Tamamen analog olarak tasarlanmış bu aygıtların dijital ortama uyum sağlaması aşamasında yazılım tanımlı radyo kavramı önemli bir adım sayılmaktadır. [5] Klasik radyo sistemlerindeki donanım üzerinden ayarlanan filtreleme ve sinyal işleme teknikleri programlanılarak, gerekli değişiklerin kolayca yapılabilmesi sağlanmıştır.

Yazılım tanımlı radyoya örnek olarak USRP verilebilir. Universal Software Radio Peripheral (USRP) cihazları, yazılım tanımlı radyo uygulamaları için çok uygun olan esnek, açık kaynak tasarımlı ve yüksek hızlı donanımlardır. Bu cihazlar GNU radyo projesi ile ortak çalışma ürünü olarak geliştirilmekte olup geniş bir kullanıcı ve geliştirici kitlesinin yardımları ile sürekli olarak iyileştirilmektedir. Açık kaynaklı yazılımlardan gelen bu sürekli katkı ve kombinasyon, USRP platformunu yazılım tanımlı radyo uygulamaları için çok cazip hale getirmektedir.

USRP radyo frekans ortamı ile bilgisayar arasında köprü görevi görür. Cihaz bilgisayara radyo sinyalini asgari seviyede değişiklik ile ulaştırır ve geriye kalan sinyal işleme yazılım ile sağlanır. Bu yüzden USRP'lerin esas görevi tüm yüksek hızda genel amaçlı işlemleri (Analog – Dijital çevirme, interpolasyon gibi) FPGA devresi üzerinde yapmak ve tüm dalga özellikleri ile ilgili işlemleri bilgisayar işlemcisine bırakmaktır. Yazılım Tanımlı Radyoların yapısı hakkında aşağıdaki Şekil 1 fikir vermektedir. [6] Bu şekilde Yazılım Tanımlı Radyoların USRP ile implementasyonunu gösteren bir blok diyagramı verilmektedir.

GNURadio
GNU Radio yazılımı açık kaynak yazılım tanımlı radyo geliştirme platformudur. GNU Radio yazılımı ile ölçümler donanım değişikliği gerektirmeden, çalışma esnasında farklı parametrelerle tekrar konfigüre edilerek yapılabilmektedir. Ölçümler alındıktan sonra sinyal işleme teknikleri yardımıyla radyo ortam farkındalığı sağlanabilmektedir. GNURadio, yazılım tabanlı radio geliştiricilerinin kullanabileceği açık kaynaklı bir yazılım araç takımıdır. Düşük maliyetli RF donanımlarının dışarıdan bilgisayara entegre edilmesi yoluyla veya donanım kullanmaksızın benzetim ortamlarında uygulamaya açıktır. GNURadio çoğu sinyal işleme görevlerini yerine getirebilmektedir. Dijital akımlardan veri elde etmek veya dijital akımlara veri girmek gibi işlemleri yapacak yazılımlar, bu araç takımı yoluyla üretilebilir. Bunun yanı sıra GNURadio, radio sistemlerinde bulunan birçok elementi içinde bulundurmaktadır. Ancak bundan daha önemlisi, GNURadio, içerisindeki bir metot yardımıyla bu radyo sistemlerine ait bloklardaki veri akımının nasıl olduğunu gösterebilmektedir. Ayrıca, GNURadio üzerinde bulunmayan blokların eklenmesi de zor bir işlem değildir.

GNURadio'yu çalışmalarımızda kullanmamızın sebebi, ham sinyali aldıktan sonra, donanımsal radyoların gerçekleştirdiği temel sinyal işleme görevlerini, modülasyon ve kodlama işlemlerini yapabilen modülleri içermesidir. Bu modüller sayesinde, tüm radyo sisteminin tamamını baştan üretme ihtiyacı ortadan kalkmakta olup, sadece sürecin üzerinde çalışılmak istenen kısmı üzerinde işlem yapabilme olanağı sağlamaktadır.

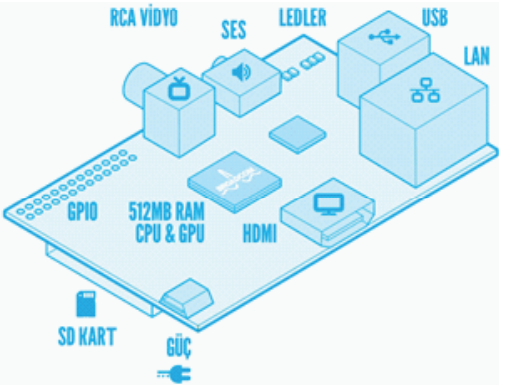
IV. Kullanılan Araçlar

Raspberry Pi

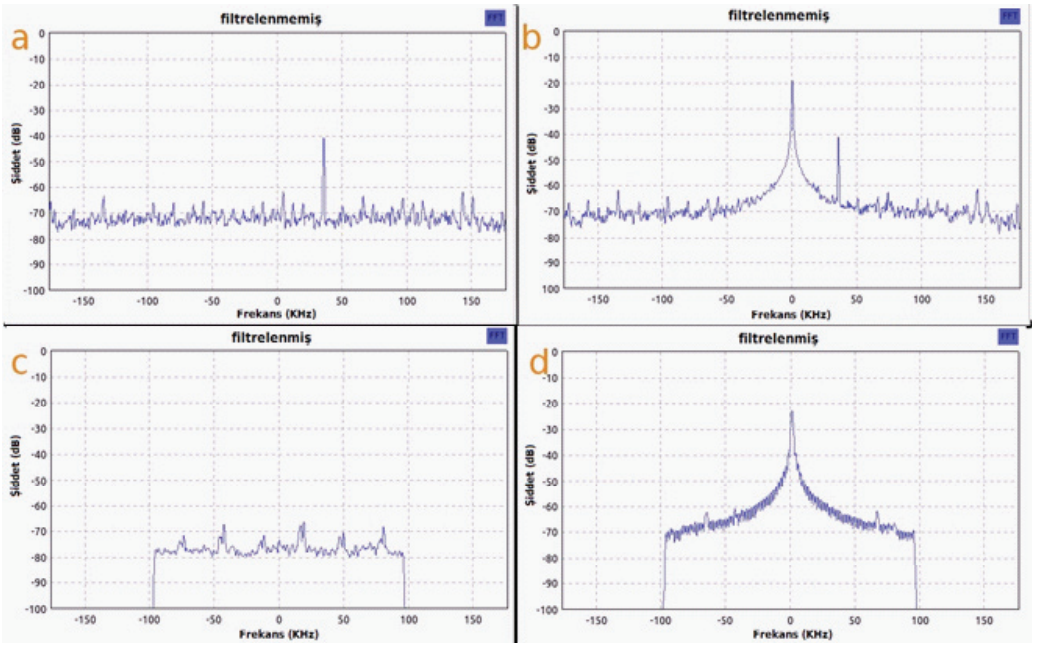
Raspberry Pi, çok küçük boyutuna rağmen bir bilgisayarın sahip olduğu fonksiyonların bir çoğunu barındıran bir mini-bilgisayardır. Temel programlara dilleri kullanılarak proglamlanabilen bu bilgisayar, ağırlıklı olarak Linux çekirdek tabanlı işletim sistemleri kullanmaktadır. Bunun yanı sıra, UNIX, AROS gibi işletim sistemleri de Raspberry Pi bilgisayarlarında çalıştırılabilmektedir. Üretim merkezi olan İngiltere başta olmak üzere, üniversite düzeyinde eğitim amaçlı da kullanılmaktadır.

2013 yılının başlarından itibaren piyasaya sürülen A Modeli daha düşük maliyeli olmasına rağmen, tek USB girişi olması ve Ethernet denetleyicisi olmaması sebeplerinden ötürü bizim çalışmalarımızda B modeli kullanılmaktadır. B modeli, 2 USB girişine ve 10/100 Ethernet denetleyicisine sahiptir. Şekil 2 de detaylı bir B modeli şeması gösterilmektedir.

Gerçekleştirdiğimiz sinyal ölçüm uygulamasında Raspberry Pi cihazını kullanma amacımız, RTL2832 radyo alıcı bloğunu USB girişinden bu cihaza bağlayarak, gelen sinyali TCP protokolü ile sunucu bilgisayara iletebilmemize olanak vermesidir. Bu cihaz, RTL2832 gibi düşük maliyetli radyo alıcı aparatları ile birlikte kullanıldığında, düşük enerji tüketimli bir algılama ünitesine dönüştürülebilmektedir.



Şekil 2. Raspberry Pi B Modeli şeması



Şekil 3. GNURadio'da , alınan spektrum sinyalinin görselleştirilmesi

RTL2832

RTL2832, anteni yardımıyla algıladığı dijital televizyon sinyallerini çözerek USB aracılığıyla anasistem bilgisayara aktarabilen bir alıcı bloğudur. Uygun bir ayarlayıcı yardımıyla RTL2832, 24MHz ve 1850MHz aralığındaki sinyalleri sadece bilgisayar kullanarak ayarlayabilmektedir. Bu sinyaller FM Radyo, AM sinyalleri, vs. olarak belirtilebilir. Teorik olarak RTL2832 nin örnekleme hızı 3.2 MHz olsa da kayıp olmayan, etkin örnekleme için bu hız 2.8 MHz olarak belirtilmektedir.

RTL2832 cihazını çalışmalarımızda kullanmamızın sebebi, bu cihazın düşük maliyetli bir alıcı olmasına karşın, akademik çalışmalara olanak sağlayacak genişlikte bir frekans aralığını dinlemeye olanak sağlaması ve yazılımsal olarak kontrol edilebilmesidir. Bu cihaz sayesinde radyo sinyalini algılama işlemi için ayrı bir zahmete girme gereği ortadan kalkmaktadır.

V. Çalışmalar

Bu bölümde, bu bildirinin önceki bölümlerinde bahsedilen yazılım tabanlı radyo geliştirme donanım ve yazılım araçları kullanılarak yapılmakta olan çalışmalar anlatılmaktadır.

Raspbian (Linux Sürümü) işletim sistemi kurulu olan Raspberry Pi cihazları üzerinde RTL2832 alıcı bloğunun sürücü yazılımı derlenerek, bu alıcının USB'den bağlanmak suretiyle cihaza entegrasyonu sağlanmıştır. Bu sayede, Raspberry Pi + RTL2832 kombinasyonu tek başına bir dinleme istasyonu niteliği taşımaktadır. Bu dinleme istasyonu, üzerinde Ubuntu Linux sürümü ve GNURadio araç takımı kurulu bulunan sunucu bilgisayarla aynı yerel ağa ethernet yardımıyla bağlanmıştır. Dinleme istasyonu aktive edildikten sonra, RTL2832 nin sürücü yazılımı olan RTL_SDR 'ın alıcının aldığı ham sinyali TCP protokolü üzerinden dijital olarak göndermeye olanak sağlayan komutu kullanılarak dönüştürülmiş dijital veri, ağ üzerinden sunucu bilgisayara aktarılmaktadır.

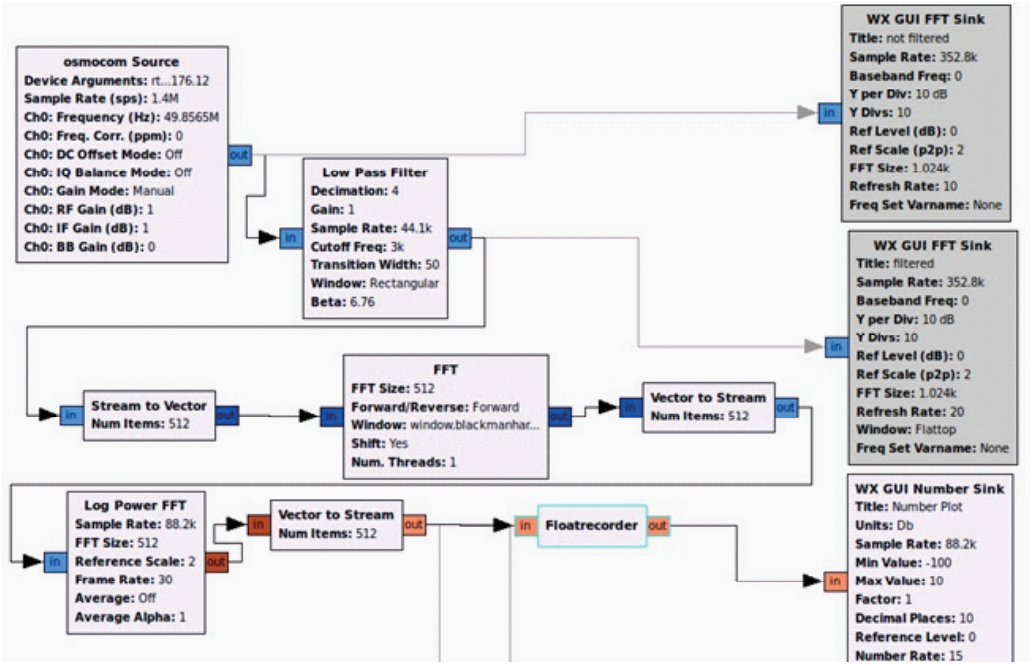
GNURadio'nun ağda Raspberry Pi cihazının IP numarasından TCP ile gelen sinyali, sinyal kaynağı olarak akıma eklemeye olanak sağlayan kaynak bloğu sayesinde dijital sinyal işleme ortamına alınmış olmaktadır. Bu aşamadan sonra, RTL2832 bloğunun aldığı radyo sinyali, GNURadio'nun gerekli blokları kullanılarak istenen özellikleri ile işlenip, gerekli dönüşümlere ve ölçümlere tabi tutularak, istenen şekilde görselleştirilebilmektedir. Şekil 3'te görüldüğü üzere, GNURadio'nun görselleştirme araçları kullanılarak, spektrumun istenen bant aralığı, istenen detayda takip edilebilmektedir.

Çalışmanın ikinci aşaması olarak, algılayıcı sistem kurulduktan sonra düşük maliyetli bir radyo vericisi kullanılarak 49MHz'de yapılan yayın, GNURadio'da işlenmiştir. Alınan sinyal önce uygun bir alçak geçiren süzgeçten geçirilerek spektrumun geri kalan kısmı kapsam dışı bırakılmıştır. Kalan sinyal ise fft bloğundan geçirilmiş, ve yine GNURadio'nun fft bloğunun desibel cinsinden gücünü hesaplayan "log power fft" bloğundan geçirilmiştir.

Şekil 3, bu bildiride bahsedilen sistem kullanılarak, spektrum durumunun görselleştirilmesini içermektedir. İlk olarak Şekil 3a, 49 MHz merkez frekansında yaklaşık 300 MHz'lik bir bant aralığının o anki durumu görülmektedir. Burada görüldüğü üzere bazı kanallarda yayın yapılmakta olduğu anlaşılmaktadır. İkinci olarak, Şekil 3b aynı ortamda bahsi geçen düşük maliyetli verici ile 49 MHz'de sinyal gönderilmekte olduğu anki surum gösterilmektedir. Şekil 3c'de, spekturum durumunun filtrelenmiş hali gösterilmektedir. Şekil 3d'de ise, verici ile yayın yapılmakta olduğu anda alınan filtrelenmiş sinyalin durumu gösterilmektedir.

Bu çalışmadaki amaç, gönderilen sinyalin toplam güç değişimini algılamak olduğu için, filtrelenmemiş durumda, diğer kanallardaki yayın ve/veya gürültü de bu çıktıyı etkilemektedir. Bu yüzden, gönderilen sinyalin güç değişimini ve karakteristiğini daha net analiz edebilmek için, ilgi konusu kanalda bir alçak geçiren süz-

geç uygulanmaktadır. Bu filtre ve çeşitleri de GNURadio'da hazır halde mevcuttur. Bu neredeyse tüm kablosuz haberleşme sistemlerinde uygulanan bir adımdır. Her alıcı dinlemek istediği kanalın frekansında uygun genişlikte bir alçak geçiren süzgeç uygulayarak sinyali süzer.



Şekil 4. GNURadio blok diyagramı

Bu aşamaya kadarki işlemlerde, GNURadio'nun hazır blokları kullanılmıştır. Bundan sonraki kısımda, sinyalin gücünü veri seti olarak toplama amacı güdüldüğünden, gelen verinin, GNURadio dışına aktarılması gerekmektedir. Bu aşamada da, GNURadio'nun esnek ve modüler olan blok yazma sistemi sayesinde, geçen akımı dışa aktarabilen özel bir blok kodlanarak, akıma dahil edilmiştir. Bu blok, 2.8 MHz örnekleme hızı ile gelen güç verisini toplayarak, 2 saniyede bir ortalamasını almak suretiyle, zamana göre güç durumunu diskteki bir dosyaya kaydedebilmektedir. İlerki aşamalarda bu blok geliştirilerek, veritabanına veya ağdaki başka bir toplayıcı sunucuya aktaracak hale getirilebilir.

Şekil 4'te, GRC isimli GNURadio arayüzünde tasarlanmış olan ve bu bahsi geçen işlemlerin gerçekleştirildiği blok diyagramı gösterilmektedir. İlk olarak "osmocom source" adlı blok, Raspberry PI cihazı tarafından RTL cihazı ile alınarak TCP ile gönderilmekte olan dijital sinyali 1.4 MHz örnekleme hızı ile almaktadır. Bu sinyalin doğrudan "WX Gui FFT Sink" bloğuna gönderilmesi ile Şekil-3a 'da gösterilen spektrum durumu gözlemlenmektedir. Bu alınan sinyal daha sonra "low pass filter" (alçak geçiren süzgeç) bloğundan geçirilerek, istenmeyen frekans bantlarındaki sinyalleri devre dışı bırakmaktadır. Bu aşamadaki sinyal ise yine "WX Gui FFT Sink" bloğuna gönderildiğinde ise Şekil 3c'deki durum gözlemlenmektedir. Daha sonra bu sinyal, önce "FFT" bloğundan geçirilerek frekans domainine çevrilmekte ve daha sonra "log power fft" bloğunda ise bu sinyalin toplam gücü dB cinsinden ölçülebilmektedir. Bu ölçülen desibel güç değerleri akımın devamında, tarafımızdan geliştirilerek GNURadio diyagramına dahil edilen "floatrecorder"

adlı bloktan geçmektedir. Bu blok ise, geçmekte olan bu akımı (sinyal güç değerleri içeren), 2 saniyelik aralıklarla ortalamaya tabi tutarak kaydetmektedir.

Bu çalışmalar sonunda geliştirilmesi hedeflenen sistem aşağıdaki gibi olacaktır:

- Bilişsel radyo ağlarında algılama süreci için kullanılabilecek algoritma ve yazılım
- Kablosuz haberleşme ortamının sinyal iletim özelliklerinin analiz edilebileceği bir bileşen

Bu çalışmalarda ulaşılmak istenen sonuç, bir kablosuz haberleşme ortamında, sinyal iletim karakteristiğini ölçümler yaparak algılayıp parametrelerini saptayabilecek bir sistem tasarlamaktır. Bu projenin çıktısının değeri, stabil ve kolay kullanılabilir bir sistem ve metot sunarak, kablosuz bir haberleşme ortamının sinyal iletim karakteristik ve parametrelerini saptayabilmeyi hızlandıracak olmasıdır, ve bu sayede bilişsel kablosuz ağ iletişiminde yeni keşiflere ve araştırmalara kapı açacaktır.

VI. Sonuçlar

Kablosuz haberleşme konusundaki sayısız çalışma alanlarından biri olan bilişsel radyo ağlarını tanıtmakta olan bu bildiri, asıl olarak ise yazılım tanımlı radyo konusunu incelemekte ve uygulama örneği vermektedir. Yazılım tabanlı radyo sistemleri ve kullanım alanları tanıtılmış olup, bu konuda kullanılan yazılım ve donanım gereçleri kısaca tanıtılmıştır. Daha sonra bu gereçler kullanılarak yapılmış olan, başlangıç niteliğindeki spektrum çözümleyici uygulama anlatılmıştır.

Yazılım tanımlı radyo uygulaması olarak yapılan bu çalışmada faydalanılan temel araç takımı GNURadio olup, anasistem bilgisayarı olarak Raspberry Pi kullanılmıştır. Bu bilgisayara alıcı niteliği taşıması açısından önem arz eden RTL2832 alıcı bloğu eklenerek donanım kombinasyonu tamamlanmıştır. GNURadio'nun gerekli blokları yardımıyla işlenen sinyalden belirli zaman aralıklarına dair güç bilgisi elde edilip, projenin temel amacı olan toplam güç değişimini algılamak mümkün kılınmıştır.

Bu çalışmaların sonucu olarak kurulan sistem, genel tabirle bir spektrum çözümleyicisi olup, bundan sonra bu sistem istendiği şekilde özelleştirilerek, kablosuz haberleşme ortamı ile ilgili çeşitli deney ve çalışmalara olanak sağlayacaktır.

VII. Teşekkür

Bu çalışma, Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından 7437 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] I. F. Akyildiz, W. Y. Lee, M. C. Vuran, and S. Mohanty, "Next generation/dynamic spectrum access/cognitive radio wireless networks: A survey," Comput. Netw., vol. 50, pp. 2127–2159, May 2006.

[2] T. Yucek and H. Arslan, "A survey of spectrum sensing algorithms for cognitive radio applications," IEEE Commun. Surveys Tutorials, vol. 11, no. 1, pp. 16–130, First Quarter, 2009.

[3] M. P. Olivieri, G. Barnett, A. Lackpour, and A. Davis, "A scalable dynamic spectrum allocation system with interference mitigation for teams of spectrally agile software defined radios," in Proc.IEEE Int. Symp. New Frontiers in Dynamic pectrum Access Networks (DySPAN), Baltimore, MD, Nov. 2005, pp. 170–179.

[4] F.Weidling, D. Datla, V. Petty, P. Krishnan, and G. Minden, "A framework for RF spectrum measurements and analysis," in IEEE Int. Symp. New Frontiers in Dynamic Spectrum Access Networks (DySPAN), Baltimore, MD, Nov. 005, pp. 573–576.

[5] J. Mitola, 2003. Software Radio. Encyclopedia of Telecommunications.

[6] G. M. Vargas , "Development and Performance Evaluation of a Frequency-Agile Test Network", Ms Thesis, Aachen University 2009.

Çekişme Temelli Ortam Erişimi Algoritmaları Dilim Atama İhtimalleri Karşılaştırması

Hasan Ferit Enişer[1], İlker Demirkol[2]

[1] Boğaziçi Universitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

[2] Univ. Politecnica de Catalunya, Telematics Engineering Department

hasan.eniser@boun.edu.tr , ilker.demirkol@entel.upc.edu

Özet: Çekişme temelli (Contention-based) ortam erişimi, kablosuz iletişim sistemlerinde yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır. Bu ortam erişimi şeklinde, düğümler daha önceden atanmış zaman ya da frekans yerine, koordinasyonsuz bir şekilde ortama çıkmaya calışır. Taşıyıcıyı dinleyen çoklu erişim (Carrier Sense Multiple Access (CSMA)) ve çekişme penceresi (çekişme penceresi-CW) yaklaşımları, çekişme temelli bircok protokol tarafından kullanılmaktadır. Bu protokoller arasında IEEE 802.11/WiFi, IEEE 802.15.4 /ZigBee, IEEE 802.16/WiMax gibi standartlar yanında, S-MAC[1], B-MAC gibi görece yakın zamanda önerilmis kablosuz algılayıcı ağ protokolleri de bulunmaktadır. Her protokol farklı bir algoritmayla düğümleri çekişme penceresine atamayı önerir. Biz çalışmamızda bu protokollerin CW adaptasyon ve CW dilim atama kısımlarını, enerji, gecikme, çekişme penceresi büyüklüğü gibi başlıklar altında nasıl sonuçlar verdiğini inceledik. Bunun yanında önerilen metotlar üzerinde hassaslık analizi de yaptık. Amacımız tüm bu çalışmalarla hangi metodun hangi koşullarda kullanılması gerektiğinin saptanması ve belki bir kesin kazananın belirlenmesiydi.

Anahter Kelimeler: Ortam Ulaşım Kontrolü, Ortam Ulaşım Kontrolü Protokolleri, İkili Üstel Geri Çekilme, Birbiçimli Geri Çekilme, Sift

1.Giriş

Kablosuz ağlarda veri paketi yollama kavaramını kısaca özetleyecek olursak; paket yollamak isteyen her bir düğüm cekişme penceresinden bir dilim seçer ve kendi dilimi gelene kadar kanalı dinlemeye başlar. Bir düğüm, kendi dilimi gelene kadar herhangi bir iletim algılamazsa, kendi dilimi zamaninda paketini yollar. Dolayısıyla pencerede dağıtık bir şekilde seçilen dilimlerden ilk seçilen dilimde iletim olur. Ancak, ilk seçilen dilim birden fazla düğüm tarafından seçilmişse, bir çarpışma meydana gelir. Çarpışmadan sonra, bütün düğümler belli bir süre (time-off duration) bekleyip, ardından yeni bir çekişme penceresi başlatır.[2]

Toplam gecikme iki parçaya ayrılabilir:

1) Başarısız (çarpışma ile sonuclanan) cekişme penceresindeki gecikme.

2) Başarılı çekişme penceresindeki ilk seçili dilime kadar olan bekleme gecikmesi.

Çekişme penceresinin boyutunu büyütmek, çarpışma ile sonuçlanma ihtimalini düşürmek için bir seçenektir. Çekişme penceresinin boyutu büyüdüğünde, düğümlerin aynı dilime atanma ihtimali de düşeceğinden çekişme penceresinin başarısız sonuçlanma ihtimali de azalır.

Fakat, çekişme penceresinin boyutunu çok fazla artırmak, ikinci maddede bahsettiğimiz beklemeden doğan gecikmenin artmasına sebep olur. Daha büyük bir çekişme penceresinde, ilk seçili dilime rastlamak için daha fazla beklemek gerekir. Buradan ortada bir ödünleşim/

trade-off olduğunu anlıyoruz. Büyük boyutlu çekişme penceresi bekleme gecikmesini artırırken, küçük boyutlu birçekişme penceresi seçmek dağıtımın başarısızlıkla sonuçlanmasına sebep olabilir. İşte her bir protokol bu ödünleşimi farklı yollarla optimize etmeye çalışır.

İncelediğimiz algoritmalar sırayla; UB-Uniform Backoff/Birbiçimli Geri Çekilme, BEB-Binary Exponential Backoff/İkili Üstel Geri Çekilme, Sift ve yeni bir yaklaşım olan BEB+Sift'tir. Bu bildirinin ikinci kısmında bu algoritmaları detaylı bir biçimde açıklayacağız. Üçüncü kısımda ise bahsettiğimiz algoritmaları hangi başlıklar altında karşılaştırdığımızdan bahsedeceğiz. Bu başlıklar altında nasıl sonuçlar elde ettiğimizi ise bir sonraki bölümde açıklayacağız. Son bölümde ise çalışma hakkında genel bir özet geçeceğiz.

2. İncelenen Algoritmalar

2.a.SİFT

Sift algoritması, 2003 yılında Tay, Balakrishnan ve Jamieson tarafından önerilmiştir.[3, 4] Sift, temelde çekişme penceresi büyüklüğünü sabit tutarak çarpışma ihtimalini en aza indirmeye çalışan bir dilim seçme algoritmasıdır..

Sift algoritması, özellikle çarpışmadan doğan gecikmeyi en aza indirmek için, basitçe her bir düğümün çekişme penceresi üzerine bir dilim seçme ihtimalinin çekişme penceresi diliminin endeksiye birlikte artmasını önerir. Fakat bu artış doğrusal değil üstel bir artıştır. Böylece; çekişme pencerelerinin baştan itibaren dinlendiğini göz önünde bulundurursak düşük endeksli dilimleri seçen daha az düğüm olacağı için çarpışma ihtimali de azalır.

2.B. İkili Üstel Geri Çekilme (Bınary Exponentıal Backoff)

Bu metot da Sift gibi özellikle çarpışmadan doğan gecikme için farklı bir yol önerir. Sift algoritmasında çekişme penceresi sabit tutulurken bu algoritmada çekişme penceresi boyutu her bir çarpışmadan sonra iki katına çıkarılır. Böylece düğümlerin aynı dilimlere yerleşme ihtimali azalır. Örneğin çekişme penceresi büyüklüğü n iken, bir çarpışma saptandığında büyüklük 2*n olur. Böylece, ortamdaki kanala çıkmaya çalışan düğüm sayısı sabit olduğundan çarpışma durumunun ortaya çıkma olasılığı düşer. Fakat çekişme penceresi çok büyüdüğünden bekleme gecikmesi de buna bağlı olarak artar.[5] IEEE 802.11x /WiFi, IEEE 802.15.4 /ZigBee, IEEE 802.16/WiMax gibi çok yaygın olarak kullanılan setlerin de temelinde ikili üstel geri çekilme yatmaktadır. [3] nolu çalışmadan Sift ile 802.11'in bir karşılaştırmasına ulaşılabilir

2.C. Birbiçimli Geri Çekilme (Unıform Backoff)

Birbiçimli geri çekilme algoritmasını diğerleri arasında en basiti olarak adlandırabiliriz. UB, çekişme penceresi boyutu ya da dağılım fonksiyonu üzerinde hiç bir değişiklik önermez. Çekişme penceresi büyüklüğü sabittir ve düğümler tamamen rastgele dağıtılır. Herhangi bir çarpışma durumunda düğümler aynı dağılım fonksiyonuyla(rastgele) tekrar dağıtılır çekişme penceresi büyüklüğü değişmez.Bu yaklaşım, ceşitli kablosuz algılaycı ağ protokolleri (S-MAC, ...) tarafından kullanılmaktadır.[6]

2.D İkili Üstel Geri Çekilme + Sift

Çalışmalaramızda diğer algoritmalardan daha iyi bir sonuç verebilecek bir çözüm önermeyi denedik. Bunun için İkili Üstel Geri Çekilme ve Sift'i birleştirerek yeni bir algoritma ortaya çıkardık. Sift çarpışma ihtimalini düşürmek için yeni bir dağılım fonksiyonu önerirken İkili Üstel Geri Çekilme her çarpışmadan sonra çekişme penceresi büyüklüğünü artırıyordu.

Biz ise dağılım fonksiyonu olarak Sift'in formulünü kullanıp, her çarpışmadan sonra çekişme penceresi büyüklüğünü (İkili Üstel Geri Çekilme'ta olduğu gibi) iki katına çıkarmayı düşündük. Kısaca Sift'in önerdiği algoritmayı sabit büyüklükte bir çekişme penceresinde değil de her çarpışmadan sonra büyüklüğü iki katına çıkan bir çekişme penceresinde uyguladık.

3. Karşılaştırma Parametreleri

3.A. Gecikme

Ortam Ulaşım Kontrolü (MAC) protokollerini karşılaştırmak için kullandığımız en önemli parametrelerden birisi "gecikme"dir. Gecikme sözcüğünden kast edilen anlam düğümlerin çekişme penceresine atamasından sonra, ilk veri paketinin gönderilmesi için gereken süredir.

Yukarıda bahsettiğimiz gibi; iki durumdan kaynaklanan gecikme vardır. Birisi bekleme gecikmesi, diğeri ise çarpışmadan kaynaklanan gecikmedir. Biz bu çalışmada her bir protokol için toplam gecikmeyi hesapladık ve bu değerlerle grafiklerimizi çizdik.

3.B. Enerji

Çalışmalarımızda dikkate aldığımız bir diğer karşılaştırma başlığı ise enerji idi. Çekişme penceresine yerleştirilen düğümler gönderilene kadar belli düzeyde bir enerji harcamaktadırlar. Bu enerji, hem dinleme sırasında, hem yollama esnasında, hem de çarpışma durumunda harcanır.[7] Çarpışma durumunda harcanan enerji diğerlerine nazaran daha fazladır. Biz çalışmamızda farklı protokolleri simule ederek toplamda ortalama ne kadar enerji harcandığını tespit ettik.

3.C. Çekişme Penceresi Büyüklüğü

Çekişme penceresi büyüklüğünü doğru seçmek hem gecikme hem de enerji açısından çok önemlidir. Ortamda bulunan düğüm sayısına göre optimum çekişme penceresi büyüklüğü değişmektedir. Örneğin ortamda 20 düğüm olduğunu varsayalım. Bu durumda Sift protokolü gecikme değerini çekişme penceresi büyüklüğü 30'a ayarlandığında en aza indiriyor olabilir. Dolayısıyla eğer önceliğimiz gecikme ise, ortamda 20 düğüm varken çekişme penceresi büyüklüğünü 30'da tutmamız gerekir.

Benzer bir örneği enerji için de verebiliriz. Biz benzetim yaparak her düğüm sayısı için optimum olan çekişme penceresi büyüklüğünü bulmaya çalıştık. Elbette optimum uzunluk her bir protokol için ve enerji ya da gecikme için değişmektedir.

3.D. Hassaslık Analizi

Teorik çalışmalarda optimum pencere büyüklüğü değerleri kullanılabilirken, pratikte/gerçek hayatta ortamdaki paket yollamak isteyen düğüm sayısını kesin olarak bilemeyebiliriz, en iyi ihtimalle yaklaşık değerler tahmin edebiliriz. Dolayısıyla bir protokolün optimum değerler veren çekişme penceresi büyüklüğünü, tahmin edilen veri paketi sayısına göre ayarlayıp, bu büyüklüğün gerçek veri paketi sayısı karşısında nasıl değerler verdiğini ölçümlemek önemli bir parametredir. Çünkü bu değerler protokollerin gerçekte nasıl davrandığına daha yakındır.

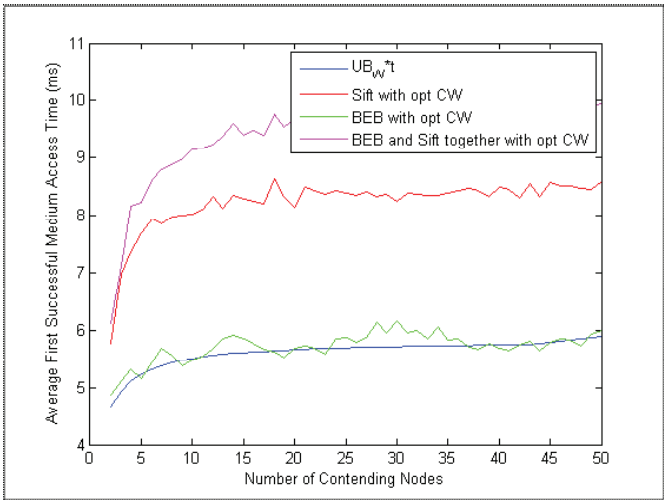
4. Karşılaştırma Sonuçları

Öncelikle benzetimin tertibinden bahsedecek olursak; ortamda en az 2 en çok 50 düğüm olduğunu varsayarak farklı çekişme penceresi boyutlarında her bir algoritmanın nasıl sonuçlar verdiğini inceledik. Örneğin Sift ve UB algoritmalarında ortamdaki (2 ile 50 arasında) her düğüm sayısı için çekişme penceresi boyutunu 3 ile 127 arasında değiştirerek en az hangi boyutta gecikme olduğunu/enerji harcandığını bulduk. Bunu da, daha kesin sonuçlar elde etmek için, aynı işlemi 10.000 kez koşup hepsinin ortalamasını alarak yaptık. BEB ve BEB+Sift benzetimlerinde ise farklı olarak çekişme penceresi boyutunu 23 ile 28 arasında değiştirdik.

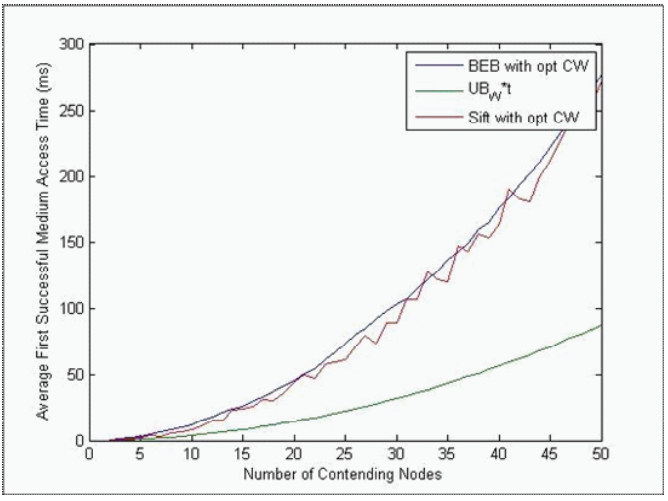
4.A. Gecikme

Aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi, BEB ve UB arasında fazla fark yokken, Sift algoritması paket gönderimini biraz daha geç tamamlamaktadır. Bizim yeni bir yaklaşım olarak denediğimiz BEB+Sift algoritmasının ise daha büyük bir gecikme değerine sahip olduğu görülüyor. Bunun sebebi de hem BEB'in hem de Sift'in sadece çarpışmadan doğan gecikmeye karşı önlem almaları olabilir.

Gecikme



Enerji



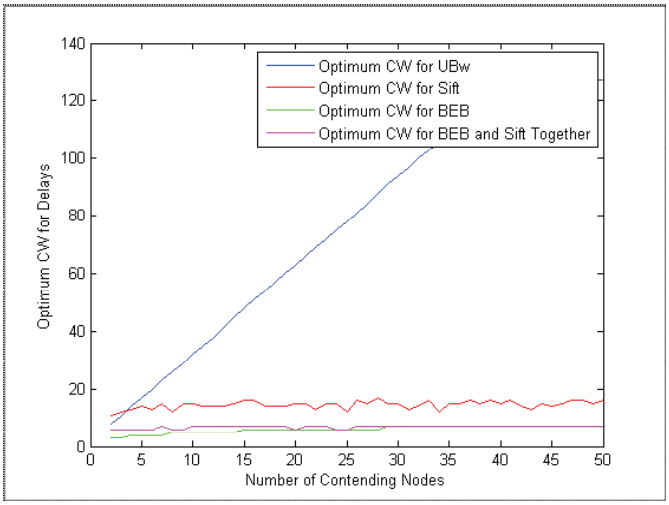
4.B. Enerji

İncelediğimiz algoritmaların enerji konusundaki davranışlarını yukarıdaki grafikten okuyabiliyoruz. Düğüm sayısı küçük rakamlardayken harcanan enerji değerleri yakın olsa da daha büyük sayılar için fark açılıyor. Buna göre, UB algoritması en az enerji harcayan algoritma. BEB ve Sift ise çok yakın miktarda enerji harcıyorlar.

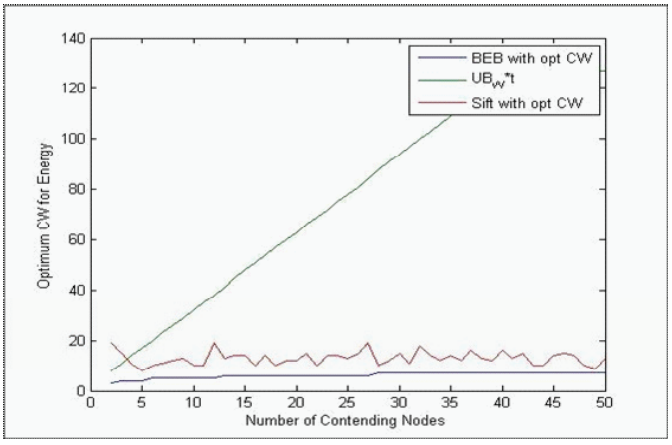
4.C. Çekişme Penceresi Büyüklüğü

Aşağıdaki ilk grafik, algoritmaların ortamdaki farklı düğüm sayıları için hangi çekişme penceresi büyüklüğünde en iyi-en küçük gecikme değerini verdiğini gösteriyor. Bir sonraki grafikten de enerji açısından optimum çekişme penceresi büyüklüğünü okuyabiliriz. Çekişme penceresinin büyüklüğü doğrudan hangi algoritmayı kullanacağımızı bize söylemez, bunun yerine belli bir düğüm sayısı için, hangi algoritmanın hangi büyüklükte daha iyi davrandığını anlatır.

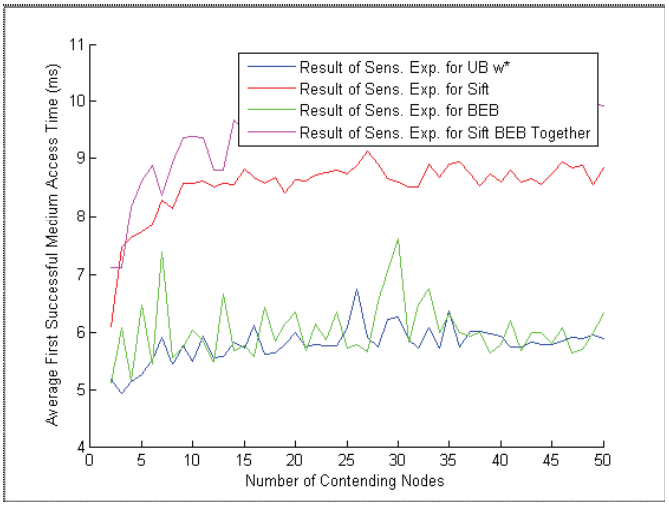
1. Grafik



2. Grafik



Hassaslık Analizi



4.D. Hassaslık Analizi

Daha önce de belirttiğimiz gibi, hassaslık analizi bu algoritmaların gerçek hayattaki kullanımı açısından çok önemli bir parametredir. Biz yukaridaki grafikte algoritmaların gecikme açısından ortamdaki düğüm sayısı-çekişme penceresi arasındaki ilişkide ne kadar hassas olduklarını gösterdik. Görüldüğü gibi bütün algoritmalar aşağı yukarı benzer hassaslıkta çalışmaktadır. Bu da gerçek hayatta hangi algoritmayla çalıştığımızın gecikme açısından bir önemi olmadığını gösteriyor.

5. Sonuç

Görüldüğü gibi çalışmalarımızı 4 parametre üzerinde yürüttük. Var olan üç çekişme penceresi yönetimi algoritmaları (UB, BEB, Sift) ve kendi yaklaşımımızı bu dört başlık altında simule ettik ve karşılaştırdık.

Amacımız özellikle enerji ya da gecikme konusunda diğerlerinden daha üstün görünen ve ortamdaki düğüm sayısı konusunda çok hassas olmayan bir algoritma belirlemekti. Fakat grafiklerde görüldüğü gibi benzetimler bize genel bir kazananın olmadığını gösterdi.

Bizim bulgularımız, karşılaştırdığımız başlıklar altında protokollerin benzer sonuçlar verdiğini gösteriyor. Dolayısıyla, bazı grafiklerde, bazı metotlar az bir farkla daha iyi görünse de, bu bir algoritmayı diğerine tercih etmek için yeterli bir sebep olmayabilir.

Fakat bu bulgular bütün metotların birbirinden farksız olduğunu söylemek için de yeterli olmayabilir. Bu çalışmanın devamı olarak, düğüm başına harcanan enerji, gecikme değerlenin hangi oranlarda çarpışmadan, hangi oranda beklemeden kaynaklandığı .. vs gibi konular da incelenirse bazı algoritmaların daha iyi sonuçlar verecebileceği görülecektir, ya da bu sonuçlara göre daha mantıklı protokoller önerilebilir.

6. Kaynaklar

[1] Ye, W., J. Heidemann, and D. Estrin, "Medium access control with coordinated adaptive sleeping for wireless sensor networks", IEEE/ACM Trans. Netw., Vol. 12, No. 3, pp. 493–506, (2004)

[2] Demirkol, I. and C. Ersoy, "Energy and Delay Optimized Contention for Wireless Sensor Networks", Elsevier Computer Networks, 53, 2106–2119 (2009)

[3] Kyle Jamieson, Hari Balakrishnan, and Y.C. Tay "Sift: A MAC Protocol for Event-Driven Wireless Sensor Networks" Third European Workshop on Wireless Sensor Networks (EWSN), Zurich, Switzerland, (February 2006)

[4] Y. C. Tay, Kyle Jamieson, and Hari Balakrishnan, "Collision-Minimizing CSMA and Its Applications to Wireless Sensor Networks" IEEE Journal On Selected Areas In Communations, Vol. 22, No. 6, 1048-1057 (August 2004)

[5] Woo, A. and D. E. Culler, "A transmission control scheme for media access in sensor networks", MobiCom '01: Proceedings of the 7th annual international conference on Mobile computing and networking, pp. 221–235, (2001)

[6] Demirkol, İ., "Medium Access Control Layer Performance Issues In Wireless Sensor Networks" Phd Thesis, Bogazici University, (2008)

[7] Halkes, G. P., T. van Dam, and K. G. Langendoen, "Comparing energy-saving MAC protocols for wireless sensor networks", Mob. Netw. Appl., Vol. 10, No. 5, pp. 783–791, (2005)

GSM-R: Demiryolu İletişimi ve Uygulamaları için Uluslararası Kablosuz İletişim Standardı

Mehmet Yunus Dönmez
Netaş Telekomünikasyon AŞ. İstanbul
ydonmez@netas.com.tr

Özet: Bu bildiride dünyanın gelişmiş demiryolu ağlarının iletişim altyapısının ve Avrupa Demiryolu Trafiği Yönetim Sisteminin (ERTMS) iletişim teknolojisi olarak kullanılmakta olan, Türkiye'de de modernleştirme ve hızlı trene dönüşüm aşamasında yeni yeni kullanılmaya başlanmakta olan GSM-R (Global System for Mobile Communications - Railway) teknolojisi tanıtılacaktır. Demiryolu iletişim teknolojilerinin devrimsel bir değişiklikle analog çağdan sayısal çağa geçmesi sonucunda GSM standardının güncel demiryolları ihtiyaçlarına yönelik olarak geliştirilmesi ve özelleştirilmesi sonucu ortaya çıkan bu teknoloji Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (ETSI) tarafından uluslararası bir kablosuz iletişim standardı ile tanımlanmıştır. Bu kapsamda sistemin genel özellikleri tanıtılacak ve dünyanın öncü GSM-R firmalarından Kapsch'ın MSC santrali üzerinde Netaş Telekomünikasyon AŞ tarafından yapılan geliştirme çalışmaları ile ilgili bilgiler verilecektir.

Anahtar Sözcükler: GSM-R, demiryolu iletişimi, standart.

GSM-R: An International Wireless Communication Standard for Railway Communication and Applications

Abstract: In this article, we will introduce the GSM-R (Global System for Mobile Communications - Railway) technology, which is being used as the communication technology in the communication infrastructure of the European Rail Traffic Management System (ETRMS) and developed railway networks throughout the world and is newly being used in Turkey as a part of modernization and migration to the high-speed train systems. With the revolutionary change in the railway communication technologies bringing them from analog to digital era, the GSM-R system, which has emerged as a result of the improvements and specialization of the GSM standard for the recent needs of the railway systems, has been defined as an international wireless communication standard by the European Telecommunications Standards Institute (ETSI). In this context, we will introduce the general properties of the system and will introduce the ongoing developments tasks performed by Netaş Telekomünikasyon AŞ on the MSC device manufactured by Kapsch which is one of the leading GSM-R companies throughout the world.

Keywords: GSM-R, railway communication, standard.

1. Giriş

İletişim teknolojileri, kullanıldıkları sistemin boyutları, uzun mesafeler, yüksek sayıda çalışan, yolcu ve bunların devamlı hareketliliği gibi sebeplerden dolayı demiryolları sistemlerinde her zaman çok önemli bir görev üstlenmişlerdir [1]. Demiryolu taşımacılığında performansın artırılması için kullanılan telekomünikasyon teknolojisinin verimli çalışıyor olması kaçınılmazdır. Örneğin, trenlerin yer bilgilerinin kesin ve gerçek zamanlı olarak edi-

nilebilmesi, aynı hat üzerinde daha çok sayıda trenin işletilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Gelişmiş demiryolları ağlarının sürekli değişen ve artan ihtiyaçları iletişimin iyileştirilmesinin devamlı olmasını zorunlu kılmaktadır. Demiryolu personeli arasında güvenilir bir iletişim kurulmasının yanı sıra günümüzde lokomotif içinden devamlı radyo sinyalleşmesi sağlanması trenlerin daha hızlı işletilebilmesi, hat üzerinde kapasite arttırımı ve tren hareketlerinin devamlı denetim altında tutulması gibi ihtiyaçların karşılanması açısından önemli hale gelmiştir. Ayrıca, uluslararası ağlarda kullanılan ortak iletişim standardları sınır ötesi tren seferlerinin kesintisiz yapılabilmesini sağlamaktadır [2]. Analog ses tabanlı haberleşme ve klasik sinyalizasyon sistemlerinden sayısal tabanlı birleşik sistemlere geçişte tüm bu unsurlar etkin rol oynamaktadır.

Günümüzün sayısal tabanlı demiryolu sistemlerinden Avrupa Demiryolu Trafiği Yönetim Sisteminin (ERTMS) iletişim teknolojisi olarak kullanılmakta olan GSM-R (Global System for Mobile Communications - Railway) Avrupa Telekomünikasyon Standardları Enstitüsü (ETSI) tarafından tanımlanmış olan demiryolları iletişimi ve uygulamalarına yönelik uluslararası bir kablosuz iletişim standardıdır. Tren ve trenyolu düzenleme - kontrol merkezleri arasındaki iletişimde kullanılmaktadır. Sistem GSM standardı ile Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC) tarafından başlatılan ve 500 km/saat'e kadar olan hızlarda iletişim kopukluğu olmadan başarım garantisi veren EIRENE (European Integrated Railway Enhanced Network) - MORANE (MObile radio for RAilway Networks in Europe) projelerinde belirlenen tanımlamalar üzerine inşa edilmiştir [3].

Bildirinin ikinci bölümünde GSM-R sisteminin tarihçesi tanıtılamıştır. Üçüncü bölümde GSM-R sisteminin genel özellikleri tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde Netaş Telekomünikasyon A.Ş. bünyesinde yapılmakta olan GSM-R geliştirmelerinden bahsedilmiştir. Son bölümde sonuç bölümü yer almaktadır.

2. GSM-R tarihçesi

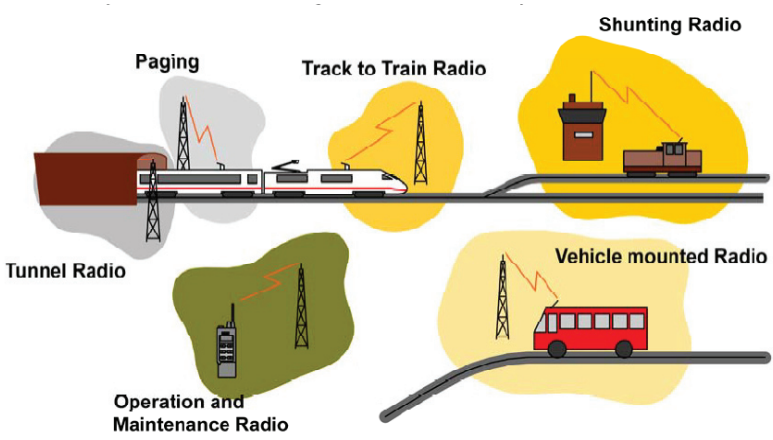
1985 ile 1989 yılları arasındaki çalışmalarının neticesinde UIC Radyo Frekans Grubu, gelecekteki demiryolu ihtiyaçları doğrultusunda giderek artan güvenli frekanslara olan ihtiyacı göz önünde bulundurarak Avrupa frekans Komitesi (CEPT) ile demiryollarına özel bir GSM bandının tahsis edilmesi için görüşmelere başlama kararı almıştır. Bu seçim kriterinin kaynağı olan ana hedeflerden biri kendini kanıtlamış, piyasada kullanılan hazır ticari ürünleri olan bir sistemin mümkün olan en az değişiklikle kullanılabilmesi olmuştur. Bu sebeple ihtiyacın belirdiği dönemde ticari olarak kullanılmakta olan ve ürünlerin geliştirildiği tek teknoloji olan GSM sisteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

GSM tek başına verimli bir demiryolu hizmeti sağlayabilmek için gerekli olan bütün isterleri sağlayamadığı için Gelişmiş Konuşma Çağrı Öğeleri (ASCI) adı verilen özelliklerin belirlenmesi ve tanımlanması gerekmiştir. CEPT'e yapılan frekans talebi sonucunda GSM bandından 4 MHz'lik bir radyo frekans spektrumunun ayrılarak bu spektrumun sadece demiryolu kullanımına tahsis edilmesi önerilmiştir. Daha sonra ulusal frekans otoritelerinin 2005 yılına kadar özellikle askeri alanda kullanılmakta olan bu spektrumu boşaltmalarına karar verilmiştir.

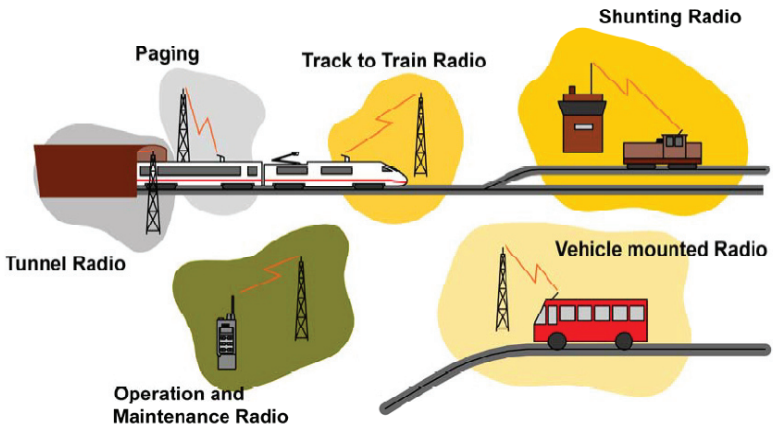
GSM altyapısının kulanılması kararının devamında UIC 1992 yılında Avrupa Birliği ve demiryolu işletmeleriyle EIRENE adı verilen projeyi başlatmıştır. Bu projenin amacı demiryollarının ihtiyaçlarını karşılayan ve ülke sınır geçişlerinde uyumluluk sağlayan mobil ağlar için fonksiyonel ve teknik isterlerin belirlenmesi olmuştur. Projede komşu demiryolu ağları içinde ve arasında gelecekte sınır geçişlerinde kesintisiz demiryolu servisleri sağlayacak olan operasyonel iletişim servisleri için gerekli isterler tanımlanmıştır.

1995 yılında EIRENE şartnamesinin ilk taslağı tamamlanmıştır. Bu şartnamenin

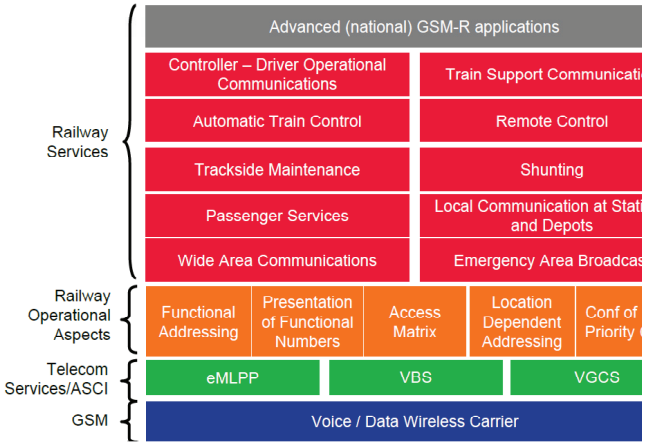
teknik uygulanabilirliğinin doğrulanması amacıyla 1995 yılında UIC, Fransa, İtalya, Almanya demiryolları işletmeleri, AB ve GSM-R'ı desteklemek isteyen GSM firmalarının dahil olduğu MORANE (Mobile oriented Radio Network) isimli proje başlatılmıştır. MORANE için ilk pilot bölgeler Floransa – Arezzo hattı, Stuttgart – Mannheim hattı ve Paris banliyö bölgesidir. Bu bölgelerde ağ bileşenlerinin ve ilgili mobil donanımın kurulduğu ve birbirinden bağımsız çalışan ağlar kurulmuş, ASCI özelliklerinin çalışabilirliği doğrulanmıştır. 1997 yılında 37 ülkenin demiryolu işletmeleri tarafından UICnin hazırlamış olduğu Mutabakat Zaptı imzalanmıştır. Bu zapta göre demiryolları işletmeleri artık analog telsiz haberleşme sistemlerine yatırım yapmayacaklarını, yatırımlarını sadece GSM-R sistemine yapacaklarını taahhüt etmişlerdir. Ayrıca 17 ülke tarafından imzalanan Uygulama Anlaşmasına göre ülkeler en geç 2003 yılından itibaren GSM-R uygulamasına başlama taahhüdü vermişlerdir. EIRENE şartnamesi ve MORANE projeleri 2000 yılında tamamlanmıştır. [4]



Şekil 1. GSM-R öncesi tren iletişim teknolojileri



Şekil 2. GSM-R sonrası tren iletişim teknolojileri



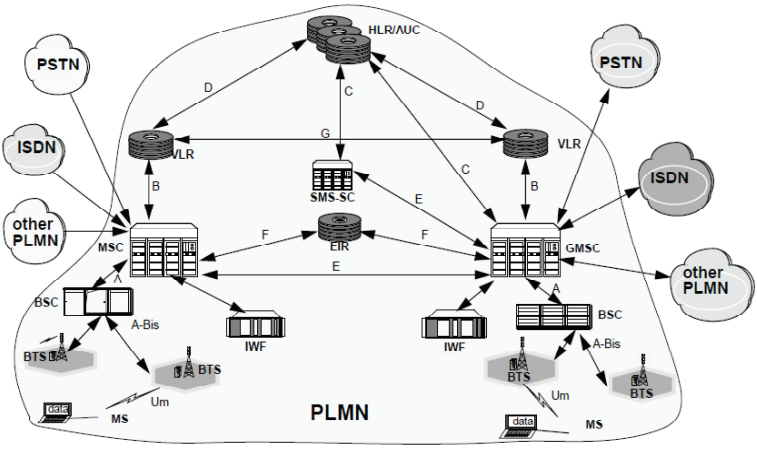
Şekil 3. EIRENE GSM-R servisleri

3. GSM-R özellikleri

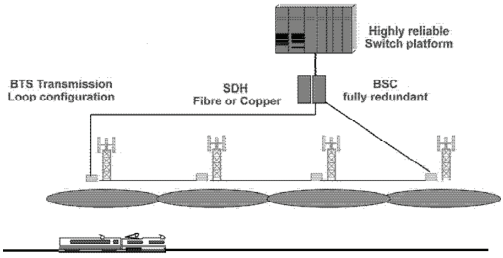
Avrupa Demiryolu Trafiği Yönetim Sisteminin (ERTMS) iletişim teknolojisi olarak kullanılmakta olan GSM-R sistemi EIRENE şartnamesi sonrasında farklı Avrupa ülkelerinde kurulmuş bulunan yerel demiryolu haberleşme altyapılarının standardizayonunu sağlamıştır. Şekil 1'de görüldüğü gibi tünel iletişimi, katar ve tren yönetim ve makinist haberleşmesi, işletme ve bakım haberleşmesi, demiryolu-tren iletişimi ve araca takılı iletişim sistemleri GSM-R öncesi birbirinden bağımsız ve beraber çalışamayan haberleşme sistemleriyle sağlanırken UIC Mutabakat Zaptı sonrası bu sistemler GSM-R teknolojileriyle yer değiştirmiştir. GSM-R sistemi sayesinde demiryollarındaki tüm ulaştırma unsurları tek bir frekans aralığında iletişim kurabilmektedir (Şekil 2). Farklı Avrupa ülkelerinde aynı amaç için farklı iletişim sistemleri kullanıldığı için sınır geçişlerinde karşılaşılan iletişim sorunları da GSM-R sonrasında aşılmıştır.

GSM-R bandı GSM bandının başlangıcında yer alan tamamı bitişik ve tamamı 19 kanal olan toplam 4 MHzlik bant genişliğinde bir frekans spektrumundan oluşmaktadır. 876-880 MHz aralığında uplink ve 921-925 MHz aralığında downlink bağlantı sağlamaktadır. GSM standardında 65°-360°lik antenlerle geniş bir alanın kapsanması ön plandayken GSM-R sistemlerinde 20°-65°lik antenlerle hattın çizgisel kapsanması ön plandadır. GSM sistemleritemel ses ve veri servislerine odaklanırken GSM-R sistemleri 2000 yılında kabul edilen EIRENE-MORANE projelerinde tanımlanan ileri ses servisleri, grup çağrıları, acil durum çağrıları, fonksiyonel adresleme, mekan bazlı adresleme ve öncelikli çağrılar gibi servislere odaklanmıştır. Bu projeler dahilinde tanımlanan bütün GSM-R servisleri Şekil 3'te gösterilmiştir.

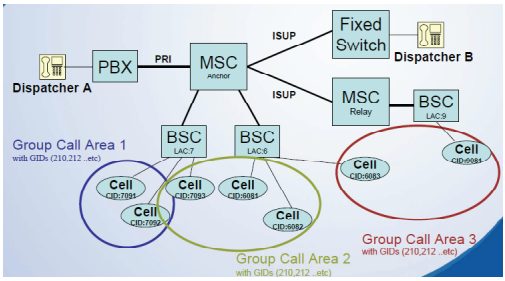
Kullanılan frekans özellkleri temelde GSM frekanslarına benzemektedir. Kullanılan modülasyon tipi GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) modülasyonudur. Kanal içi iletişim TDMA (Zaman bölmeli çoklu erişim) yoluyla gerçekleşmektedir. Veri iletimi her fiziksel kanal için periyodik TDMA çerçeveleri (4.615 ms periyod) kullanılarak gerçekleşmektedir. Her TDMA çerçevesi 8 adet zaman yarığından oluşmaktadır (mantıksal kanallar). Her mantıksal kanal ise 577 mikrosaniye ve 148 bit veri uzunluğundadır. GSM-R standardı ve ürünleri GSM standardı baz alınarak geliştirildiği için sistem bileşenleri ve mimarisi GSM sistem mimarisi ile aynıdır (Şekil 4).



Şekil 4. GSM/GSM-R ağ mimarisi



Şekil 5. GSM-R radyo kapsama alanı



Şekil 6. VGCS ve VGS çağrı grupları

2000 yılında kabul edilen EIRENE şartnamesinde:

- 500 km/saat hıza kadar tünel içleri dahil olmak üzere devamlı bağlantı (%99.99 ulaşılabilirlik. Kablolama ve ağ anahtar mimarisi için bkz. Şekil 5)
- Rx seviyesi -95 dBm'den, yüksek hızlı trenlerde ise -92 dbm'den daha iyi
- Handover kesintisi en çok 300 ms
- Konuşma gecikmesi max 90 ms
- Mil başına düşürülen handover sayısı < 5
- Bütün servislerin güvenilirliği yüzde yüze yakın
- Farklı önceliklendirme stratejileri
- İstasyonlarda ve servis binalarında kapsama
- Çağrı kurulmasının belirlenmiş bir süre içerisinde tamamlanması

gibi farklı servis kalitesi isterleri tanımlanmıştır.

Aynı şartnamede GSM standardı üzerine eklenti olarak kullanılacak olan ASCI adı verilen özellikler tanımlanmıştır. ASCI özellikleri üç gruba ayrılmaktadır:

- VBS (Voice Broadcast Service/Sesli Duyuru Servisi): Tek taraflı bir konuşma servisidir (Şekil 6). Bir grup veya bütün servis abonelerine ses yayını servisidir. VBS kaynağı full duplex kanaldan konuşur. Çağrıyı alanlar simplex kanaldan çağrıyı dinler. Frekans verimliliği için her VBS grup çağrı alanındaki her hücrede VBS çağrı dinlemeleri için tek bir simplex kanal tanımlanmıştır.

- VGCS (Voice Group Call Service/Sesli Grup Çağrı servisi): Bas konuş çağrı servisidir (Şekil 6). Bir grup servis abonesinin

önceden belirlenmiş servis alanında kendi aralarında konuşma servisidir. Tüm VBS hizmetleri ve fonksiyonları bu çağrı hizmeti türünde geçerlidir. Her abone başka bir aboneden kanal alabilmektedir. Servis içindeki sevk-idare memurlarına her zaman konuşabilme hakkı verilmiştir. Diğer aboneler ise önce sinyalleşerek konuşma izni almaktadır.

- eMLPP (Enhanced Multi-Level Precedence and Preemption/İleri Çok Seviyeli Öncelik ve Çağrı Üstünlüğü): Noktadan noktaya haberleşme, VBS ve VGCS servislerinde kullanılmaktadır. Önceliklendirme kullanarak ağ sıkışıklığını önler. 2 kısımdan oluşur. İlk olarak handover durumunda çağrıya daha yüksek öncelik atanır. İkinci olarak yüksek öncelikli çağrılara kaynak yokluğunda düşük öncelikli çağrıların kaynaklarını ele geçirme izni verilir. 5 çeşit öncelik sınıfı tanımlanmıştır: 0-Demiryolu acil durum, 1-Kontrol komutları, 2-İşletme ve kamusal acil durum, 3-Demiryolu işletme çağrıları, 4-Demiryolu bilgisi ve diğer çağrılar.

4. Netaş GSM-R geliştirmeleri

GSM-R teknolojisi Türkiye için yeni bir teknolojidir. Demiryolu ağı genişledikçe ve hızlı tren sistemleri gibi modern ulaşım sistem altyapıları daha çok bölgeye yayıldıkça GSM-R'a olan ilginin de giderek artması öngörülmektedir. Türkiye çapında GSM-R sistem geliştirmeleri için bir araya getirilmiş bir yerli ArGe ekibi bulunmamaktadır. Bu nedenle Netaş Telekomünikasyon A.Ş. bünyesinde kurduğu ArGe Merkezinde yeni nesil kablosuz ağlar (GSM/GSM-R) ile ilgili araştırma ve geliştirmeler yapan uzman bir ekip kurmuştur. 2012'den bu yana GSM/GSM-R çekirdek ağında yer alan bileşenler üzerinde geliştirmeler yapan bu ekip, merkezi Avusturya'da bulunan ve GSM-R sektöründe %58 pazar payıyla dünyada lider olan Kapsch firması adına MSC santralleri, HLR veritabanları ve MSC-BSC arasında yer alan A-arayüzü üzerinde geliştirmeler yapmaktadır (Şekil 4).

Netaş bünyesinde yapılan ve yapılmakta olan GSM-R geliştirmeleri aşağıda listelenmiştir:

- Grup çağrılarında AMR ve EFR kodeklerinin desteklenmesi
- BSS tarafından grup çağrılarının yeniden kurulması

- Grup çağrılarında kısa mesaj (SMS) gönderilmesi
- A-arayüzünde link ve devre paylaşımı
- Grup çağrılarında operasyonel ölçümlerin (OM) sağlanması
- MSC ve HLR üzerinde SMS-MT-CSI desteği sağlanarak SMS mesajlarının dağıtılmasında IN kontrolü desteğinin mümkün kılınması

- GSM-R'da SIP trank desteği
- Grup çağrılarında sevk idare memuru bağlantı sayısının 5'ten 35 adete çıkartılması.
- HLR sürümler-arası karşılıklı eşleşme haberleşmesinin sağlanması
- Ağ geçidiyle olan H.248 bağlantısında "3GPP trace package" desteği
- IP QoS istatistiklerinin raporlanması
- Grup çağrılarında RANFlex ve Coğrafi yedekleme desteği
- AoIP (A over IP: A-arayüzünün IP haberleşme altyapısının sağlanması) ön çalışmaları ve geliştirmeleri

Proje kapsamında PROTEL2 programlama dili kullanılmıştır. Testler CATT ve GAP benzetim araçları ile gerçekleştirilmektedir. Gerekli durumlarda gerçek ekipman ile testler Avusturya'daki Kapsch laboratuvarlarında yapılmaktadır.

Netaş Kasch'ın bir çözüm ortağı olarak, Kasch'ın Türkiye, Orta Doğu ve Asya projelerine dahil olmaktadır. Ayrıca son olarak Kapsch firmasının ihalesini kazandığı, bu yıl sona erecek olan ve 3 yıl süren Deutsche Bahn (Al-

man Demiryolları) GSM-R altyapısının 3GPP Sürüm 4'e göre modernizasyonu projesinde çözüm ortağıdır. Deutsche Bahn en yeni standardları ve sürümlerini yakından takip eden ve dünyada ilk olarak geliştiren en modern demiryolu işletmesidir ve bu projede çözüm ortağı olmak stratejik açıdan önem taşımaktadır.

5. Sonuç

ERTMS demiryolu sisteminin haberleşme altyapısı olarak kabul edilen GSM-R sistemi, ETSI tarafından standardlaştırılmasını takiben bütün dünyada kabul edilmeye başlanmış, Asya, Afrika, Avustralya ve Güney Amerika'da da kullanılmaya başlanmıştır. 2016 sonunda Kuzey Amerika kıtası hariç dünyanın büyük bölümünde sistemin kullanımına geçilmiş olacaktır. Kuzey Amerika kıtası ise alternatif hücresel sistemleri kullanmakta olduğu ve GSM adaptasyonunu çok geç tamamlayabildiği için GSM-R adaptasyonunun da 2016 sonrasında olması öngörülmektedir. Bu bildiride ülkeler arası demiryolu iletişimini tek bir standarda bağlayan ve kesintisiz hizmet sağlayan GSM-R sistemi tanıtılmıştır. Ülkemizdeki ilk ve tek yerli GSM-R ArGe ekibini kuran Netaş Telekomünikasyon A.Ş. bünyesinde yapılan GSM-R geliştirmeleri konusunda da bilgi verilmiştir.

6. Kaynaklar

[1] Aleksander Sniady, A. and Soler, J.,"An overview of GSM-R technology and its shortcomings ", **Proceedings of the International Conference on ITS Telecommunications**, 626-629 (2012).

[2] Winter, P., "Compendium on ERTMS", **Eurail Press**, (2009)

[3] GSM-R, http://en.wikipedia.org/wiki/GSM-R, 2014

[4] Pushparatnam, L., Taylor, T., Mandoc, D.,Konrad, K., "GSM-R Implementation and Procurement Guide", **UIC (International Union of Railways) Press**, Paris, 2009.

[5] Hofestadt, H., "Gsm-R: Global System for Mobile Radio Communications for Railways", **Proceedings of Electric Railways in a United Europe**, 111-115, 1995.

Tarım ve Hayvancılıkta Bilişim Tabanlı Karar Destek Sistemleri

Tülin Akın[1], Coşkun Yıldırım[2], Handan Çakan[3]

[1] Tarımsal Pazarlama Kurucu Ortak

[2] Tabit Tarımsal Bilişim ve İletişim Teknolojileri Ltd. Şti. Genel Müdür

[3] Tabit Tarımsal Bilişim ve İletişim Teknolojileri Ltd. Şti., Ziraat Yüksek Mühendisi

tulin@tarimsalpazarlama.com, coskun@tarimsalpazarlama.com, handan@tarimsalpazarlama.com

Özet: Büyük işletmeler genellikle bitkisel üretim ve hayvancılık karar destek sistemlerini kullanmakta olup bu sayede maliyetlerini minimuma indirgeyerek maksimum kar elde ederler. Fakat kırsal alanda hayvancılık yapan çiftçiler genellikle geleneksel aile işletmeciliği şeklinde yapıldığından bu tür karar destek sistemlerinin kuruluş maliyetlerini karşılayamadıkları gibi "doğru bilinen yanlışlar" sebebiyle sürü yönetimini doğru şekilde yapamamaktadırlar. Hayvancılıkta olduğu gibi geleneksel yöntemler bitkisel üretimde de kullanıldığından tarımsal üretimde sürdürülebilirlik istenildiği gibi yaygınlaşamamaktadır. Bu proje hayata geçtiğinde kullanımı kolay bilgisayar yazılım sistemleri ile riskleri önceden tahmin edecek, tarım ve hayvancılıkta karlılığı ve verimi arttıracaktır. Çiftçiler kolayca bu projeden faydalanabilecek, böylece kırsal alanda refah sağlanacaktır.

Anahtar Sözcükler: Karar Destek Sistemleri, Hayvancılık, bitkisel Üretim, Verim, Karlılık, Kırsal Alan

Abstract: Large farms often use crop production- and livestock-decision-support-systems. Thus they can increase their profit by reducing costs. However, smallfarms and poor farmers cannot use these systems, because they do not pay organization(al) costs, they cannot manage of herd because of correct known false. These systems cannot be used, sustainability is not common because of they use traditional methods in crop production and livestock.

Implementing projects in crop-protection and livestock, using decision-systems which apply an ergonomic-computer-software, can predict risks, will rise yields and increase profits. The farmers can use these projects, thus ensure the welfare of rural areas.

Keywords: Farmers, livestock, crop production, computer software systems, herd management

1. Giriş

Bitkisel üretimde ve hayvancılıkta girdi maliyetlerinin çoğalmasıyla birlikte, küresel ısınmanın ve su kaynaklarının azaldığı ekonomik koşulların zorlaştığı günümüzde, çiftçilerin geleneksel yöntemlerle üretim yapmaya devam etmeleri; üretimini fabrikasyon şeklinde yapan ve ucuza mal eden firmaların ürünleriyle rekabet edememeleri, bunun yanında piyasa fiyatlarının düşük olması sebebiyle tarım ürünlerinin ve hayvansal ürünlerin pazarlanmasında güçlükler oluşmuştur.

Aile işletmeleri girdi maliyetlerini yeterince karşılayamıyor ve geleneksel yöntemlerle üretim yapmaya devam ediyor. Bundan dolayı hayvansal üretimde karlılığı doğrudan etkileyen döllenme ve beslenme gibi konularda çeşitli detayları gözden kaçırmış ve bir de yanlış uygulamalar sebebiyle hayvanların sağlık masrafları da artmıştır.

2. Tarımsal Üretimde Aile İşletmeciliğinde Karşılaşılan Olumsuzluklar

2.1 Hayvansal Üretimde Karşılaşılan Eksiklikler

Günümüzde kırsal kesimde küçük aile işletmeciliği yapılmakta olup, özellikle büyükbaş hayvanlarda kızgınlık takibi küçük aile işletmelerinde çoğu zaman doğru bir şekilde yapılmaz. Böyle bir durumda çiftçi hayvanın döllenme zamanını kaçırarak bir buzağı sahibi olma fırsatını kaçırmış olur. Hayvanın kızgınlığını fark etmiş olsa bile ilk 24 saat çok önemlidir ve tohumlama yapılsa da gerçekleşmeyebilir. Sürü nüfusunun doğru yönetilememesi ile tohumlama, veterinerlik masrafları gibi maliyet kalemlerinin çoğalmasının yanı sıra, uzun dönemde alınan süt miktarı da düşmektedir. Böyle bir durumda veteriner masrafları da yükselir. Yapılan yanlışlıklar, hayvan refahının sağlanamaması, uygun koşulların olmaması ve hijyen kurallarına dikkat edilmemesi sebebiyle hayvan sağlığı riske girmekte hatta ölümlerle sonuçlanabilmektedir. Bu da kazancın veteriner masraflarına gitmesi ve hayvan kaybı demektir.

2.2 Bitkisel Üretimde Karşılaşılan Eksikler

Günümüzde suyun önemi oldukça fazladır. Dünyada en fazla su tüketimi tarımsal üretimde kullanılır. Topraklar yoğun üretimden dolayı özelliğini yitirmiş ve verim düşmüştür. Bundan dolayı tarımda sürdürülebilirlik önem kazanmış, kaynakların korunmasına gidilmiştir. Dünya nüfusunun da hızla artmakta olduğu günümüzde, tarımsal üretimde minimum alandan maksimum verimi almak, bunu yaparken de girdileri minimum kullanmak ve doğayı koruyabilmek şarttır. Ülkemizde genellikle küçük işletmeler bitkisel üretim yaparlarken izlenebilirlikten uzak bir şekilde geleneksel metotlar ile ürün yetiştirirler. Bu kapsamda yoğun şekilde toprak analizi yapılmadan tek tip özellikle yoğun miktarda nitrat kullanılması, vahşi sulama yapılması ve yine yoğun oranlarda ürün etiketine bakılmaksızın yanlış dozlarda kullanılan zirai ilaçlar hem doğayı kirletmekte, hem su kaynaklarını tüketmekte ve insan sağlığını da tehdit etmektedir. Bu şekilde üretim yapıldığı takdirde topraklar çoraklaşacağından ve su kaynakları tükeneceğinden kazanç sağlayacak verim elde edilemeyecektir. Günümüzde nüfus artışıyla birlikte açlığın daha da kaçınılmaz olması bu durumun düzelmesini zorunlu kılmaktadır. Hayvansal üretimde olduğu gibi karar destek sistemlerinin kurulumu bitkisel üretimin yapıldığı küçük alanlar için ciddi maliyetler getirir.

3. Karar Destek Sistemlerine Kırsal Kesimin İhtiyacı

Çiftlik yönetim sistemlerinde özellikle hayvancılık alanında uzmanlaşmış çözüm sağlayıcıları, son kullanıcı olarak büyük ölçekli çiftlik sahipleri ile sınırlı kalmaktadır. Kırsal alanda yaşayan, hayvancılığın geçim kaynağının büyük bir bölümünü oluşturan küçük üreticiler ise; yüksek maliyetli çiftlik yönetim sistemlerinin maliyetlerini karşılayamayacağı için profesyonel hayvancılık imkânlarına erişememektedir. Bu sistemleri kullanamayan kırsal kesimdeki küçük aile işletmeleri kullanmakta oldukları geleneksel kendi metodları yüzünden kayıtlı bir data bulunmamakta, sistem izlenebilirliğinin olmaması sebebiyle kızgınlık zamanları doğru tespit edilememekte, tespit edilse de döllenme başarısız olabilmektedir. Bu sebeple olması istenen buzağı olmayacak, uzun vadede süt verimi de düşecektir, sonuçta çiftçi kar edemeyecek, koruyucu hekimlikten faydalanamayacak ve yaptığı sağlık masrafları artacaktır.

Bitkisel üretimde ise bilinçsizce yapılan sulamalar, meteorolojik verilerin takipsizliği, boşa kullanılan gübre ve ilaçlar verimi yükseltmediği gibi masrafları arttıracak, çevreyi ve su kaynaklarını kirletecek izlenebilirlik mümkün olmayacaktır. Yapılan tüm uygulamalar kayıt dışı olacaktır. İyi tarım uygulamalarını kullanan bitkisel üretim çiftliklerinde tüm veriler kayıt altındadır ve izlenebilirlik sağlanmış olur. Tüm bunların yanında çevrenin ve doğal kaynakların korunması ve maliyetlerin azalmasıyla birlikte son tüketiciye ulaşan ürünlerin de gıda güvenli-

ği mevcuttur. Kırsal alanda küçük çiftçiler için sağlanacak olan karar destek sistemlerinde çiftçi dataları tek bir merkezde toplanarak çiftçilere meteorolojik verilerin yanında yetiştirdiği ürününe dairs sağlanacak olan zirai bilgiler ile çiftçi üretimini daha bilinçli yapacaktır.

4. Projenin Konusu ve Amacı

Projenin konusu; kullanımı kolay bilgisayar yazılımları ve sistemleri ile kısa vadede riskleri önceden tahmin edilebilen, uzun vadede hayvancılıktaki karlılığı ve verimliliği artıracak, bitkisel üretimde kazanç getirecek bir çözümü kırsal alanda yaygınlaştırmaktır.

Sürü nüfusunun doğru yönetilememesi ile tohumlama, veterinerlik masrafları gibi maliyet kalemlerinin çoğalmasının yanı sıra, uzun dönemde alınan süt miktarı da düşmektedir. Projenin uygulanması halinde hastalıkların tanı ve teşhisinden farklılaşan besin ihtiyaçlarına, süt veriminden genel raporlamaya kadar her türlü gelişme ve ihtiyaç doğru şekilde takip edilebilecektir. Amaç olarak hayvancılık karar destek yazılımı ve buna bağlı çalışan güncel bilgilendirme sistemi ile hayvansal üretimde meydana gelen olumsuzlukları ortadan kaldırmaktır. Hayvancılık sektöründe azalan verimler; üretimdeki karlılığın düşük algılanması ve kırsal alanda hayvansal üretimden vazgeçilmesine neden olmaktadır. Bu proje ile sayılan olumsuzlukların önüne geçilecektir. Projenin hedef kitlesi, Kırsal alanda geçimini sağlayacak ölçüde bitkisel üretim yapan veya hayvansal üretimden ve süt satışından elde eden; ancak istenen karlılığın elde edilememesi üzerine başka bir işte çalışan çiftçilerin oluşturduğu küçük aile işletmeleridir. Hem hayvansal ve hem bitkisel üretimde izlenebilir yetiştiricilik küçük aile işletmeleri tarafından neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Çeşitli çiftçi örgütleri bunu kısmen yapsa da, genel olarak hayvan sağlığıyla ilgili kayıtların bilgisayar ortamında tutulmadığını söylemek mümkündür. Erken uyarı sistemleri ise yalnızca büyük ölçekli işletmelerde kullanılmanın ötesine geçememektedir.

5. Projenin Uygulanması

İlk etapta gereken, hayvanların ayağına takılacak padometrelerin az sayıda hayvanı olan küçük çiftçilerin kullanımı ve ihtiyaçları doğrultusunda modifiye edilmesidir. Hayvan padometresinden gelen bilgilerin bölgesel, çevresel ve biyolojik farklılıklar göz önünde bulundurarak anlamlandıracak bir yazılım için, parametrelerin Türkiye şartlarına göre revize edilmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca dataların depolanacağı ve arşivleneceği bir servis sağlayıcısının da tasarımı yapılmalıdır. Böylece hayvansal üretimdeki değişim ve gelişimlerin kayıt altında tutulamama sorunu büyük ölçüde çözülecektir.

İkinci etapta ise hayvanların sağlık durumlarının takibi, doğum, aşı ve bakım gibi bilgilerin depolanacağı, bir kullanıcı adı ve şifresi ile çiftçinin sahip olduğu tüm hayvanların kaydının tutulacağı Android uyumlu bir "*dijital sağlık karnesi"* yazılımı sunulacaktır. Tasarımı ve fonksiyonel oluşu itibariyle kullanımı kolaydır. İnternet bulunan her yerden hayvanların durumu canlı olarak takip edilebilecektir.

Bitkisel üretimde ise çiftçinin bilgileri bir merkezde toplanır, üretim bilgileri kaydedilir. Tüm bu bilgiler merkezde analiz edilerek çiftçiye faydalı bilgi şekline dönüşür ve bilinçli bir bitkisel üretim programı çıkartılır. Karar destek sistemi projesi kırsal kesimde ADSL alt yapısı bulunmayan yerlerde de cep telefonundan bilgi akışı sağlanabilecek şekilde tasarlanmıştır.

- Hayvancılıkta kullanılacak padometre ile hayvanların kızgınlık takibi yapılacak
- Bir çiftçiye ait olan tüm hayvanların bilgileri tek bir merkezde toplanacak
- Hayvanların dönemleri kayıt altına alınacak (buzağı, düve, inek, kuruya alma vb.)
- Verilen besinler ve yemler kayıt altına alınacak
- Hayvanların sağlık durumları yapılan iğneler, ilaçlar kayıt altına alınacak
- Koruyucu hekimlik sağlanmış olacak

- Böylece hem hayvan refahı sağlanacak, uzun vadede süt verimi yükselecektir.
- Bitkisel üretimde günlük hava durumu bilgileri çiftçiye ulaşacak, don uyarısı verildiğinde çiftçi tedbirini alabilecek, yağış durumunda sulama ve ilaçlamasını ona göre planlayacaktır.
- Ürününe yönelik bulunduğu bölgenin iklim şartlarına göre ne zaman hangi uygulamayı yapacağı çiftçiye bildirilir.
- Bitkisel üretimde yapılan uygulamalar kayıt altına alınacağından tarımda izlenebilirlik sağlanmış olur.
- Çiftçinin ürettiği ürüne katma değer kazandırır.

5.1 Çiftçi Bilgileri

Çiftçinin adı, öğrenim durumu, kaç yıldır çiftçilik yaptığı gibi tüm gerekli bilgiler alınır ve data olarak kaydedilir.

5.2 Üretim Bilgileri

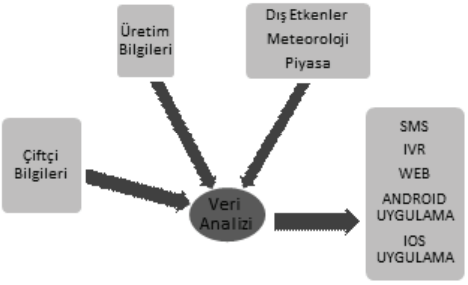
Çiftçinin tüm üretim bilgileri alınır ve data olarak kaydedilir. Kayıtları alınan üretim bilgilerine göre bilgi dataları çıkartılır. Hangi ürünleri ürettiği, sulama şekli, ne tür tarım yaptığı, arazi durumu, konumu gibi bilgileri tamamı kayıt altına alınır. Bu bilgiler değerlendirilerek üretim aşamasında yapılacak işlemlerde kullanılır.

5.3 Dış Etkenler

Üretimi etkileyen çeşitli dış etkenler vardır, bunlar meteorolojik veriler, toprak yapısı ve analiz sonuçları, piyasa ve pazar koşullarıdır.

5.4 Veri Analizi

Çiftçi bilgileri, üretim bilgileri ve dış etkenler toplanarak bu bilgiler tek bir çiftçiye ait olan havuzda toplanarak değerlendirilir ve çiftçiye faydalı bilgi şekline dönüştürülür. Dönüştürülen bilgi SMS, IVR, WEB, Android, IOS uygulamalar ile üreticiye ulaşır.



6. Sonuç ve Öneriler

Karar destek sistemleri adı altındaki projede refahı daha yüksek, daha çok kazanabilen bir kırsal kesim hedeflenirken, teknolojinin nimetlerini kırsal kesime taşıyarak küçük çiftçilerin büyümesi sağlanacaktır. Projenin test aşaması için ilk etapta geçimini büyükbaş hayvancılıktan sağlayan bir köy seçilecektir. Bu köyde toplam hayvan sayısı en az 500, en fazla 1000 büyükbaş olacak şekildedir. Yapılacak olan demo çalışmasında bir partner ile hareket edilecektir. Belirlenen köylerde küçük veya orta ölçekte hayvansal üretim yapan çiftçilerin, gelirinin önemli bir kısmının süt üretiminden elde edebilme potansiyeline sahip olmasıdır. Bunun yanında yenilikçi uygulamaların benimsenebileceği bir sosyolojik yapı da, proje başarısında kolaylaştırıcı bir etken olacaktır. Hayvancılık karar destek sistemlerinin tek bir merkezden yönetilmesi sayesinde sadece lokal olarak büyük çiftliklerin kullanabildiği yüksek kurulum maliyetleri ile yapılabilen bu sistem küçük çiftçilerin de hizmetine sunulabilecektir. Bu faydalı model sayesinde küçük çiftçi bu teknoloji ile tanışacak ve sürdürülebilir ve kazançlı bir üretime adım atacaktır.

Bitkisel üretimde kullanılacak faydalı modelde yine küçük işletmecilik yapan, arazileri daha küçük olan çiftçilerin üretimlerinin izlenebilir olması sağlanacak. Böylece daha doğru kaynak kullanımı, tarımda kullanılan girdilerin daha az ve doğru orantıda kullanılması sağlanırken bu sayede çiftçi yaptığı masraflarını yarıya düşürürken tarımsal üretim sırasında çevreye verilen zararlar asgariye indirilmiş olacak. Çiftçiden alınan bilgiler, üretim bilgileri ile birleştirilecek, her çiftçiye özelleşmiş hale gelecek. Daha sonra bulunduğu bölgedeki iklim, pazarlama ve piyasa koşulları gibi üretimi etkileyecek olan dış etkenlerle birlikte harmanlanarak kullanılacak olan yazılım sayesinde analiz edilerek çiftçiye faydalı bilgi şeklinde ulaşacak, çiftçi aslında danışmanlık alacak ve kendisine çeşitli uygulamalar ile ulaşacak olan tarımsal bilgiler sayesinde bilinçli bir üretim yapacak. Çiftçinin tarımsal üretimde yaptığı işlemler kayıt altına alınacağından izlenebilirlik de sağlanmış olacak. Bu şekilde çiftçinin ürettiği ürüne katma değer kazandırmış olup pazarlanabilirliğini sağlar.

7. Kaynaklar

[1] Akao,Y., "Quality Function Deployment-Integrating Customer Requirement In to Product Design", **Productivity Press,** Massachusetts, (1990).

[1] Yildirim.G " Hayvancılık Karar Destek Sistemi" proje planı, Tabit, (2013)

[2] tristateneighbor.com "Pedometer Plus provides dairy producers with data on their cows' well-being", February 16, 2013

[3] Odegard K., "Pedometers used to study cows", **Oregon State University,** Nisan 27, 2009

[4] Antalyalı A.A., Hayvan Bakım ve Barınak Kurallarına İlişkin Konular, Avrupa Birliği ve Türkiye'de Hayvan Refahı Uygulamaları, **AB Uzmanlık Tezi,** Ankara, 2007

[5] standartsmap.org, Global Gap.

Some of the Use of Intelligent Systems in Agriculture

Yusuf Dilay, Adem Özkan
Karamanoğlu MehmetbeyÜniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Karaman
ydilay@kmu.edu.tr, aozkan@kmu.edu.tr

Abstract: The world's population rapidly increased, but agricultural areas are rapidly declining. In order to meet the food requirement for the growing population, increasing the quantity of the product to the unit area is inevitable. In this case, it is the importance which increasing of production used in the entries. Chemicals, agricultural production are one of the largest shares of the inputs. In terms of human health, directly affect the cost of the product, have great importance. The European Union member countries will be 50% reduction of the use of chemicals in agricultural production until the year 2017. In order for this goal in developing the use of information and communication technologies in agriculture, it is a necessity.

In this study, to reduce the use of chemicals in some agricultural activities, the predictive system is discussed. Reducing the use of chemicals in agricultural production in the results, but the use of innovation in information and communication technologies in agricultural production was determined to be possible with the.

Keywords: Precise Farm, GPS, DGPS, Sensors.

Bazı Tarımsal Faaliyetlerde Akıllı Sistemlerin Kullanımı

Özet: Dünya nüfusu hızla artarken, tarım yapılan alanlar ise hızla azalmaktadır. Artan nüfusun gıda gereksiniminin karşılanması için, birim alandan alınacak ürün miktarının artırılması kaçınılmazdır. Bu durumda üretimde kullanılan girdilerinin önemi artmaktadır. Kimyasallar, tarımsal üretimin en büyük paya sahip girdileridir. Ürün maliyetini doğrudan etkilerken, insan sağlığı açısından da büyük öneme sahiptirler. Avrupa Birliğine üye ülkeler 2017 yılına kadar tarımsal üretimde kimyasal kullanımının %50 azaltılmasını hedeflemiştir. Bu hedefin gerçekleşebilmesi için gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinin tarımda kullanımı bir zorunluluk olmaktadır.

Bu çalışmada, bazı tarımsal faaliyetlerde kimyasal kullanımının azaltılması için, kullanılan akıllı sistemler ele alınmıştır. Araştırma sonucunda tarımsal üretimde kimyasalların kullanımın azaltılmasının, ancak bilgi ve iletişim teknolojilerindeki yeniliklerin tarımsal üretimde kullanılması ile mümkün olacağı belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Hassas Tarım, GPS, DGPS, sensörler.

1. Introduction

Today one of the most important problems of the world is growing the population fast. According to the FAO reports, people need 15-20 million ton food elements. The area of the world is always same, not changed though population is growing every day. Because of that, producing of the food is not enough to live well in the world. In order to be produced much more, agricultural products are accepted not to discard for using in the fields.Insects, herbicide, fungicides and rodenticides are called as pesticide which includes all using chemicals.

The pesticides have been used for a long time. On a papyrus which is in BC 1500 was found the records about preparing the insecticides for insects and bees. Inorganic pesticides were used for the pests in 19 century. After 1940s, organic chemistry was derived at producing pesticide. Besides, because of using pesticide unconsciously and intensively, you can find the pesticide parts on the soil, air and water. The negative effects can be seen on other organisms and people, not target, the importance of the pesticide parts were understood in 1948 and 1951 with being found the remains of organics and chlorine pesticides on the body of human. While some of the pesticides are not pestilent, it is found that some are very pestilent for our health such as toxic, affecting of nervous system and even contracting the mutation. the most important source of the remains of pesticides is foods. So, FAO and WHO founded the Pesticide remains Codex organization in 1960 and in the end of this organization studies, some definitions, dealing with this subject, were done. According to the scientific research data's, maximum remains, given permission to be on the food, were found.

2. Effects of the pesticides on people

Because there are some toxics on people, all people working in this area must be protected from the negatives affects of them. As people expose the pesticides, poisoning and health problem are occurred on body.

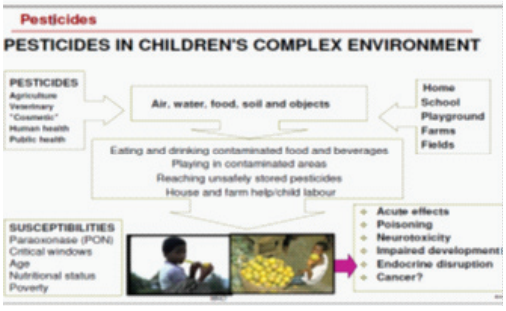


Figure1. Effects of the pesticides on children's.

These summary slide shows the complexity of the issues related to children's environmental exposure to pesticides and the effects on their health. Pesticides used in agriculture, treatment of animals, on lawns ("cosmetic"), and for protection of human and public health may enter the air, food, water and soil in the places where children spend most of their time (e.g. at home, at school, in playgrounds, on farms and in fields) and may also contaminate their toys, floors, carpets and materials in their playgrounds. Children become exposed by:

- eating and drinking contaminated food and beverages
- playing in contaminated areas
- gaining access to unsafely stored pesticides, or pesticides stored in attractive, colorful containers
- helping in the house and on the farm or as child labor
- Contact with clothing or shoes of working parents

3. Effect on Environment

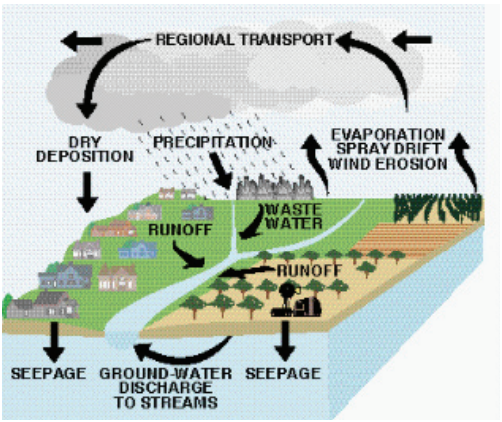


Figure 2. Effects of pesticides on atmosphere and water.

The US Geological Survey (USGS) monitors ground and surface water for 76 pesticides and seven pesticide breakdown products. A recent survey found that 90% of streams and 50% of wells tested were positive for at least one pesticide.

Pesticides are considered an important environmental threat to people's health in rural, especially, areas. This is because:

- A large variety of chemicals and mixtures are used as pesticides.
- Many pesticides are used at the same time in the same place (agricultural regions).
- They are ubiquitous in the environment – and in individual environments (microenvironments) of people – there may be several sources of exposure to the same or a different chemical.
- Multiple exposures may occur from the preconception period throughout the child's growth into adolescence and adulthood. Pesticides may also be heavily used indoors in urban areas, so this is not solely a rural issue.

4. Result and discussion

What recommendations can be given?

1- Drifting: Drifting makes effects of the insecticide reduced. And then, repeating the applying insecticide causes economic losses. In addition that,

as a result of these applications, plant which is target on, increases amount of the remains.

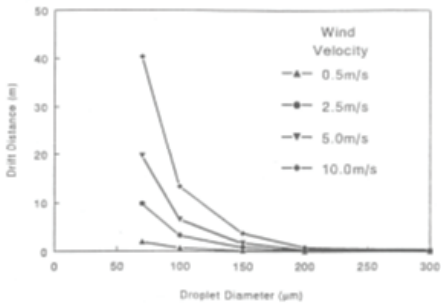
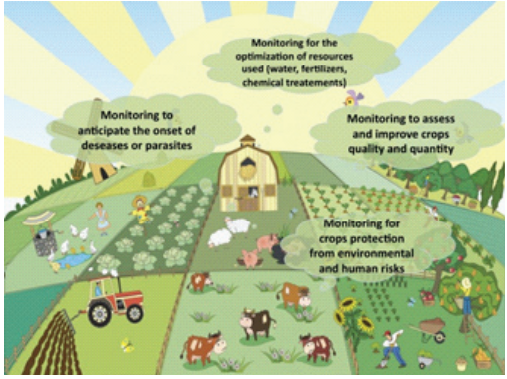


Figure 3. Drops of different diameters vary depending on wind speeds measured drift the distances (ASABE Page 572).

Finally, food is coming to the unused position or it treats consumers seriously. In order to solve these problems, these problems can be decreased the minimum with machines used in the field and with knowing the techniques of using. Machines used must be done calibration regularly. Operating pressure and drop diameter selected is affecting way for drift. While thin and medium size drops on insecticide and Fungusit operations are being worked with, larger drops are preferred to the Herbisit operations. Drops which are 200 mЦ-sizes are the easiest drifting. If the diameter is bigger than we want, drop cannot be hanged on the target.





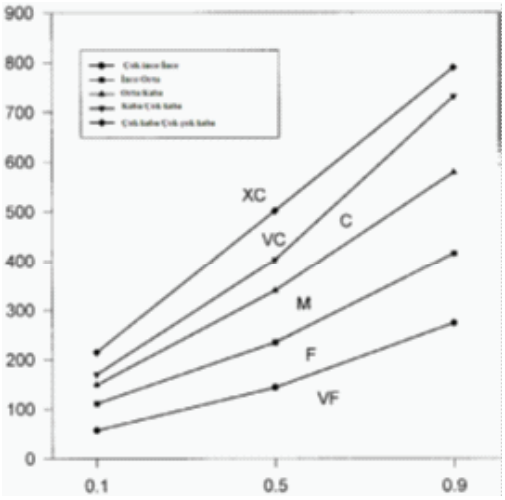
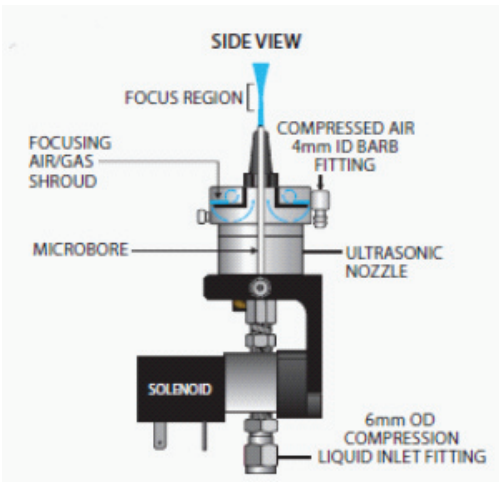
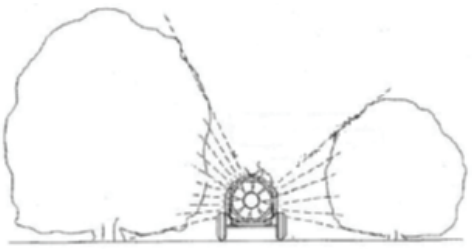


Figure 4. Drops of spray nozzles according to the classification ranges (ASABE Page 572).

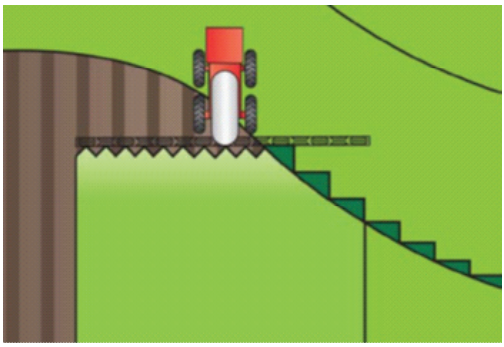
2- Smart Systems: used chemicals can be decreased with smart system on pesticides. Height can be controlled with ultrasonic sensors. As a result of this, amount of the pesticides are equal to every plant. If there is no plant, there is no pesticide. So there is no risk for health. With the smart system we can use little pesticide to the small leaf, for large leaf we can use more pesticides. So it not only makes productivity increased but also decreased the using the pesticides.

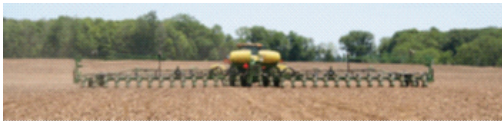






3- Precision Farming: GPS and DGPS are used on the precision farming. by means of them, we don't need to pesticide on the same area and there shouldn't be any area without pesticiding.





4- Low Drifts: Low drifts are used on the machines used for pesticides.

The two main areas of focus are residue and drift reduction. While we continue working to reduce residues, cisgenesis technology GM varieties are being developed that don't need as many pesticides. Once this technology is accepted we can move on to other challenges, but in the mean time we will still need to spray for the foreseeable future. The issues that are going to shape sprayers of the future are:

- Public perception
- Deposition efficacy
- Environmental contamination
- Operator safety

If we assume that the average orchard sprayer sprays about 20ha a year and average spray costs are about £1100 per ha, then the average sprayer is used to apply about £22,000 worth of product a year (Doug Hutton-Squire, 2010).

5- Educated Farmers: We should tell the advantages and disadvantages of the pesticides and how to use the machines very effectively. Besides, if there is no need to use, nobody must use and save the life of the members of family while you are using.

5. Reference

Anonymous, 2010. "Climate-Smart" Agriculture. FAO.

Anonymous, 2012. "Energy- Smart Food at FAO" FAO.

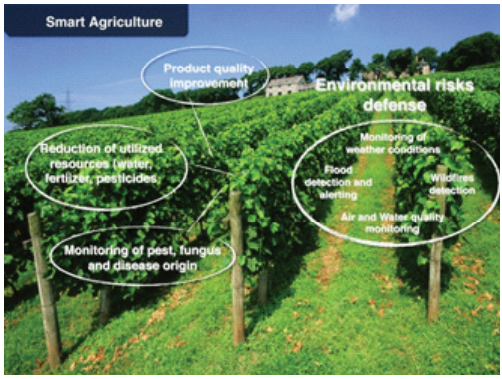
Anonymous, 2013. "World Health Statistics 2013" WHO.

Güler, H., Urkan, E., Tozan, M., Tekin, A. B., Caner, Ö., 2010. Tarımsal Savaşım Mekanizasyonunda Teknolojik Gelişmeler. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1- Ankara.

Hutton-Squire, D.,2010. "Precision Farming in Orchard Crops" Nuffield Farming Scholarships Trust A Worshipful Company of Fruiterer's Award.

J.C. van de Zande, H.J. Holterman, M. Wenneker, 2008. "Nozzle Classification for Drift Reduction in Orchard Spraying: Identification of Drift Reduction Class Threshold Nozzles". Agricultural Engineering International: the CIGR E journal. Manuscript ALNARP 08 0013. Vol. X. May, 2008.

Sayılı, M., Z.Akman., 1994. Tarımsal uygulamalar ve Çevreye olan etkileri. Ekoloji Dergisi Sayı 12.



Yapay Sinir Ağları ile WiFi Tabanlı İç Mekan Konumlandırma

Can Tunca[1], Edip Toplan[1], Sinan Işıka[2], Cem Ersoy[1]
1 Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, NETLAB, İstanbul
2 Boğaziçi Üniversitesi, Matematik Bölümü, İstanbul
can.tunca@boun.edu.tr , edip.toplan@boun.edu.tr , isiks@boun.edu.tr , ersoy@boun.edu.tr

Özet: GPS gibi uydu-tabanlı konumlandırma sistemleri navigasyon, sosyal konum hizmetleri, filo takibi gibi çeşitli uygulamaların önünü açmış ve hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Fakat, uydu-tabanlı konumlandırma sistemlerinin başarımı iç mekanlarda büyük ölçüde düşmekte veya tamamen etkisiz hale gelmekte ve bu durum alternatif sistemlerin gerekliliğini doğurmaktadır. Bu hususta, kurulum kolaylığı sebebiyle, halihazırda var olan altyapıları kullanan iç mekan konumlandırma sistemleri öne çıkmaktadır. Bu altyapılara örnek olarak WiFi erişim noktalarını verebiliriz. Özellikle son yıllarda, WiFi erişim noktalarının sayısındaki artış, iç mekanlarda çözünürlüğü yüksek ve mekan düzleminde hayli değişken telsiz haritaları sağlamakta ve etraftaki WiFi erişim noktalarının sinyal seviyelerini gözlemleyerek konumlandırma hizmeti sağlayan yöntemlerin önünü açmaktadır. Mobil iletişim aygıtlarının iç mekanlarda konumlandırılması ile ilgili araştırma/geliştirme faaliyetlerimiz için, başlangıç niteliğindeki bu çalışmada, Android tabanlı mobil telefonları konumlandırmak için yapay sinir ağlarının kullanıldığı bir algoritma geliştirildi. Tasarlanan algoritma, ofis ve ev ortamlarında test edilerek başarımı değerlendirildi.

Anahtar Sözcükler: İç Mekan Konumlandırma, WiFi Telsiz Ağları, Yapay Sinir Ağları, Makina Öğrenmesi.

WiFi Based Indoor Localization Using Artificial Neural Networks

Abstract: Satellite-based localization systems such as GPS have enabled various invaluable applications ranging from navigation, social location services and fleet tracking. However, the accuracy of satellite-based systems drops drastically or even disappears in indoor environments, which gives rise to the need of alternative systems. Systems utilizing existing infrastructure are preferable since they significantly ease the deployment process. Among such existing infrastructures, the WiFi access points stand out. The rapid growth in the number of deployed WiFi access points provides high resolution and spatially variable radio maps that enable localization systems based on observing the reception levels of the signals originating from these access points. In this paper, which is a preliminary work of our research/development activities related to the indoor localization of mobile communication devices, we developed a localization algorithm for positioning Android mobile phones using artificial neural networks. The developed algorithm is tested in office and home settings and its performance is evaluated.

Keywords: Indoor Localization, WiFi Radio Networks, Artificial Neural Networks, Machine Learning

1. Giriş

Uydu-tabanlı konumlandırma sistemleri (GPS, GLONASS, vb.), özellikle son yıllarda birçok yeni kullanım alanı doğurmuştur. Filo takibi, sosyal konum hizmetleri, navigasyon (araç veya yaya bazlı), kargo hizmetleri ve acil durum yönetimi bu uygulamalardan sadece bir-

kaçıdır. Ancak, uydu-tabanlı konumlandırma sistemleri, uydu sinyallerinin duvar gibi engelleyici yapılardan geçerken gücünü önemli ölçüde kaybetmesi sebebiyle, iç mekanlarda kullanılamamakta veya başarımları büyük ölçüde düşmektedir. Bu sebeple, başka teknolojilerden faydalanan alternatif iç mekan konumlandırma sistemlerinin gerekliliği doğmuştur.

İç mekan konumlandırma sistemleri birçok yeni kullanım alanı sunmaktadır. Örneğin, iç mekanlarda müşteri/personel takibine olanak sağlanmasıyla çeşitli müşteri istatistikleri toplanabilmekte, müşterilerin sık ziyaret ettiği mağazalar ve hatta bina içi ziyaretçi yoğunluk haritaları çıkarılarak çok ziyaret edilen kritik bölgeler belirlenebilmektedir. Bu bilgiler kullanılarak mağazalar müşterilerine çeşitli kampanyalar duyurabilmekte, ürün reyonlarını daha iyi düzenleyebilmekte, personellerini daha iyi yönetebilmektedir. Yönetimsel açıdan ise müşteri istatistikleri sayesinde ortak alanların çeşitli etkinliklerde kullanılması esnasında uygun fiyatlandırma politikalarını düzenlenebilmektedir.

Başka uygulamalara örnek olarak arkadaş takibi, sosyal buluşma planlama, bina içi ve katlar arası navigasyon, ebeveynler için çocuk takibi, konum tabanlı oyunlar, fabrika/mağaza içi ürün takibi gibi uygulamaları verebiliriz. İç mekan konumlandırma sistemlerinin gelecekte yaygınlaşmasıyla, şüphesiz ki bu kullanım alanlarına yenileri de eklenecektir.

Bir iç mekan konumlandırma sisteminin yaygınlaşabilmesi için kolay kurulum sağlaması esastır. Bu sebeple, ek donanıma ihtiyaç duymadan, halihazırda var olan altyapılardan faydalanan sistemler bir adım öne çıkmaktadır. Ancak, hedeflenen kullanım alanlarına da bağlı olarak, belirli bir hassasiyet hedefinin sağlanması da gerekmektedir.

Özellikle son yıllarda, WiFi erişim noktalarının her eve, mağazaya ve işyerine girmesiyle, bilhassa şehir içi bölgelerde birim alana düşen erişim noktası sayısında büyük bir artış olmuştur. Akıllı telefon gibi yaygın cihazlar sayesinde herhangi bir zamanda, herhangi bir konumda ve özellikle iç mekanlarda birden fazla erişim noktasından sinyal alınmaktadır. Bu sinyal çokluğu ve çeşitliliği, uzamsal alanda yüksek çözünürlüklü ve değişken bir telsiz haritası sağlamaktadır. Bu haritanın karakteristiğini öğrenebilecek bir yöntemle konumlandırma mümkün olmaktadır.

Apple, Samsung gibi büyük akıllı telefon üreticileri de var olan konum servislerinin hassasiyetini arttırmak için WiFi sinyallerinden faydalanmaktadır. Ancak iç mekanlar için tasarlanmış, salt WiFi tabanlı yaygın bir konumlandırma sistemi henüz yoktur.

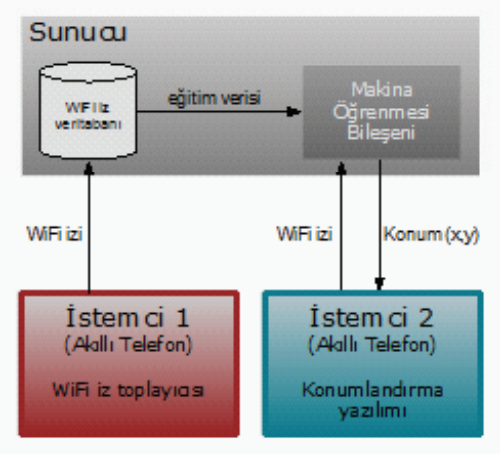
Bir mekandaki WiFi sinyal haritasının öğrenilmesi, çeşitli cihazlar vasıtasıyla toplanan WiFi izleri (fingerprint) [1] sayesinde gerçekleştirilmektedir. Bu izler tipik olarak duyulan WiFi erişim noktaları hakkında MAC adresi, SSID gibi bilgiler ve her bir erişim noktasından gelen sinyalin sinyal-gürültü oranı gibi ölçütlerin toplamından oluşmaktadır.

Literatürde, WiFi izlerinden faydalanarak bir mekandaki radyo haritasını öğrenen ve bu bilgiye dayanarak konum tahmini yapan birçok yöntem önerilmiştir [2, 3]. Bu yöntemlerin çogunluğu ana konum belirleme şeması olarak iz eşleştirme yöntemini benimsemişlerdir. Bir aygıtın konumu anlık iz ölçümünün daha önceden veri tabanına toplanmış izlerle eşleştirilmesi yöntemiyle belirlenmektedir. Bu yöntem kalibrasyon, çevrim-dışı veya eğitim olarak adlandırılan ilk safhadan ve konumlandırma veya çevrim-içi olarak adlandırılan ikinci safhadan oluşmaktadır [3]. İz tabanlı yöntemlerin ana zorluğu, sinyal dağılımının değişken olmasına sebep olan hareket eden nesneler, kırınımlar ve yansımalardır [4]. Örüntü tanıma tekniklerini kullanan iz tabanlı konumlama algoritmaları belirlenimci ve rastgele, k-en yakın komşu (KNN) [5, 8], yapay sinir ağları [6], Bayes çıkarsama [7], karar destek makinesi (SVM) [8],

temel bileşen analizi (PCA) [9] veya bu tekniklerin bileşimleridir [10, 11].

Biz bu çalışmada bağlanım (regresyon) tabanlı, kullanıcının konumunu sürekli bir uzamsal alana (x ve y koordinat düzlemine) eşleştirebilen bir yöntem öneriyoruz. Bu çalışmada, nihai amacımız olan bina içi Wi-Fi tabanlı hassas konumlandırma sistemine başlangıç niteliğindeki oda içi konum belirleme prototip sistemini ve algoritmasını geliştirdik. Konumlandırma algoritmasında yapay sinir ağlarından faydalandık. Bu ağların bir alt türü olan çok katmanlı perseptronlar, çizgisel olmayan girdileri modelleyebilmekte ve uzamsal alandaki değişimlere adapte olabilmektedir. Bu özellikleriyle WiFi sinyal haritalarını yüksek başarımla öğrenebilmektedirler. Önerdiğimiz yöntemin başarımını değerlendirmek amacıyla ofis ve ev ortamlarında deneyler yaptık.

Bir sonraki bölümde önerdiğimiz sistemin tasarım detaylarını sunacağız. Üçüncü bölümde, sistemin başarım değerlendirmesi amacıyla yaptığımız deneylerin sonuçlarını paylaşacağız. Son olarak sistemin şu anki eksiklerine ve çözülmesi gereken zorluklara, gelecekte planlanan çalışmalara ve genel çıkarımlara yer vereceğiz.



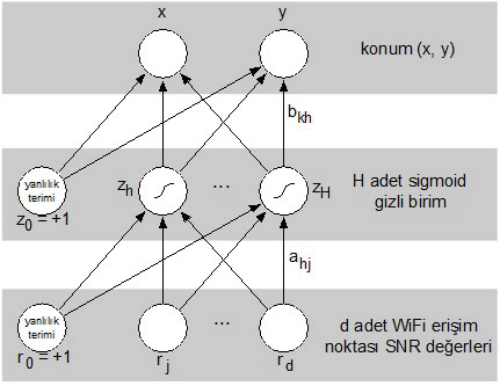
Şekil 1: Sistem genel mimarisi

2. Sistem Tasarımı

Bu çalışmada, son kullanıcının akıllı telefon kullanarak iç mekan konumlandırma hizmetinden faydalanacağı bir yapı tasarladık. Sunucu-istemci mimarisini benimsediğimiz bu sistem, çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır. Makina öğrenmesinin esas olduğu sistemde, eğitme ve sonuç alma (konumlandırma) işlemlerini gerçekleştirecek bileşenler bulunmaktadır. Sistemin genel mimarisi Şekil 1'de gösterilmiştir.

2.1. Sunucu İstemci Yapısı

Sistem genel olarak bir sunucu ve iki ayrı istemci bileşeninden oluşmaktadır. Sunucu bileşeninde, toplanan WiFi radyo izlerinin saklandığı bir veritabanı ve makina öğrenmesi bileşeni mevcuttur.



Şekil 2: Çok katmanlı perseptron yapısı

Sistemde, sunucuyla iletişim halinde olan iki farklı istemci bileşeni tasarladık. Bu istemcilerden biri makina öğrenmesi bileşeninin eğitilmesi için gerekli olan WiFi radyo izlerini toplayan bir akıllı telefon uygulamasıdır. Bu istemci, sistem yeni bir mekana kurulurken kullanılacaktır. Diğer istemci ise son kullanıcının sunucudaki makina öğrenmesi bileşeni vasıtasıyla konumlandırma hizmeti alacağı bir uygulamadır. Tüm istemci uygulamaları Android platformunda geliştirilmiştir.

2.2. Makina Öğrenmesi Bileşeni

Konumlandırma işlevini sağlamak amacıyla, yapay sinir ağlarının bir türü olan çok katmanlı perseptron yapısını kullandık. Tipik bir çok katmanlı perseptronda H adet gizli birim bulunmaktadır. Sigmoid fonksiyonunu gerçekleyen bu birimler çizgisel olmayan ayrıştırıcılar modellemektedir. Kullandığımız yapının detayları Şekil 2'de verilmiştir.

Sinir ağının işleyişi şu formüllerle belirtilir (değişken tanımları Tablo 1'de verilmiştir):

$$z_h = \text{sigmoid}(\boldsymbol{a}_h^T \boldsymbol{r}) = \frac{1}{1 + e^{-(\sum_{j=1}^{d} a_{hj} r_j + a_{h0})}}$$

$$y_k = \boldsymbol{b}_k^T \boldsymbol{z} = \sum_{h=1}^{H} b_{kh} z_h + b_{k0}$$

Tablo 1: Sinir ağı formülü değişken tanımları

Sembol	Tanımı
r	Girdi vektörü (WiFi erişim noktası SNR (sinyal/gürültü oranı) değerleri)
a_h	h gizli birimi için ilk katman ağırlıkları
b_k	k çıktısı için ikinci katman ağırlıkları
z_h	h gizli biriminin çıktısı
y_k	ikinci katman k çıktısı
x,y	çıktı koordinatları

Önerdiğimiz bağlanım (regresyon) tabanlı bu model, her girdi için, sürekli bir uzamsal alanda x ve y koordinatları üretmektedir. Bu koordinatlar kullanıcının iç mekandaki konumunun tahminini belirtmektedir. Girdiler ise duyulan erişim noktalarının SNR (sinyal/gürültü oranı) değerlerinden oluşmaktadır. Girdi vektörünün boyutu ortamda duyulma ihtimali olan erişim noktalarının toplam sayısına eşittir.

Çok katmanlı perseptron modelini eğitmek için geri-yayılım algoritması kullanılmakta-dır. Girdilerin hazır hale geldikçe gerçek zamanlı olarak modeli güncelleyebilmesi için çevrimiçi eğitme yöntemi benimsenmiştir. Bu yöntemde girdi örnekleri modele rastgele sırada birer birer verilmekte ve tüm girdi kümesi üzerinden geçilmektedir. Öğrenme katsayısı değişkeni her bir örneğin model parametrelerinin değişimine ne kadar katkı sağladığını belirlemektedir. Tüm girdi kümesinin üzerinden bir geçişe bir tekrar adı verilmekte ve tekrar sayısı değişkeni geçiş adetini belirlemektedir.

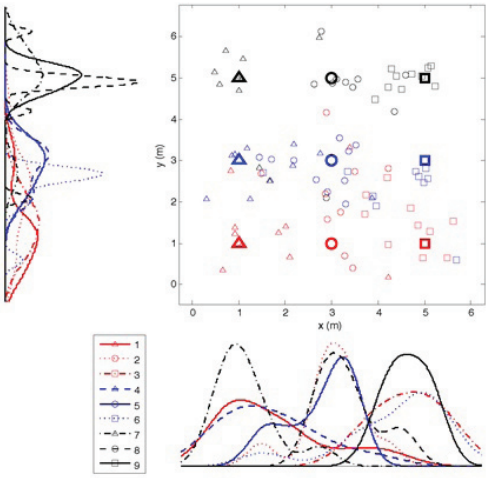
3. Başarım Değerlendirmesi

Önerdiğimiz sistemin başarımını değerlendirmek amacıyla ofis ve ev ortamlarında deneyler yaptık. Bir ofis odası ve bir ev salonunda eğitim verisi topladık ve tasarladığımız modeli eğittik. Eğitim ve test verisi olarak kullanılan WiFi izleri, Android işletim sistemini çalıştıran Samsung Galaxy Note II model akıllı telefonla toplanmıştır.

Başarım değerlendirmesi amaçlı kullandığımız çok katmanlı perseptron modelini MATLAB ortamında geliştirdik. Modeli eğitirken kullanılan geri-yayılım algoritmasının eğitim katsayısı 0.01, çevrimiçi eğitimin tekrar sayısı 100 olarak alınmıştır.

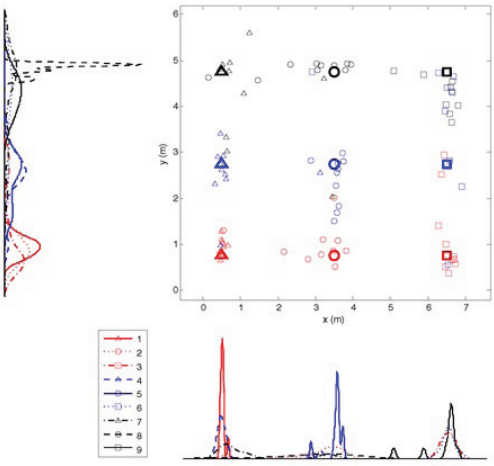
Her bir odada (ev salonu ve ofis odası) birer ızgara oluşturacak şekilde 9'ar noktada, her Her bir odada (ev salonu ve ofis odası) birer ızgara oluşturacak şekilde 9'ar noktada, her noktada 10'ar tane olacak şekilde WiFi izleri topladık (her oda için 90'ar iz).

Sistemin başarımını değerlendirmek amacıyla 10-katlı çapraz doğrulama yöntemini kullandık. Bu yöntemde toplanan iz örnekleri kümesi 10 eşit parçaya bölünmekte ve sırayla her bir parça sisteme test girdisi olarak verilirken geri kalan 9 parça ile sistem eğitilmektedir. Böylece toplanan tüm izler için birer tahmin yapılabilmekte ve bu tahminler gerçek konum bilgileriyle karşılaştırılarak sistemin hata ölçütleri belirlenebilmektedir.

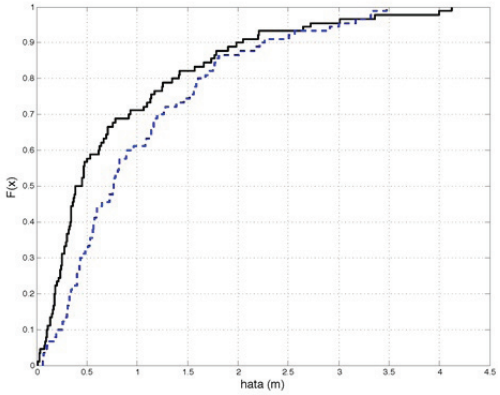


Şekil 3: Ofis deneyi (oda boyutu 6x6 m^2)

Şekil 3'te ofis deneyinin sonuçları verilmiştir. Deneyin yapıldığı oda 6x6 m2 boyutundadır. Görece büyük işaretler izlerin gerçek konumunu göstermekte, ilgili biçimde ve renkteki küçük işaretler ise ilgili izlere ait tahminleri göstermektedir. Odanın bazı bölümlerinde (özellikle binanın dış duvarlarından daha uzak olan noktalarda) tahmin başarımının daha yüksek olduğunu gözlemliyoruz. Bu deneydeki tahminlerin ortalama kare hatası (MSE) 1.76 m2 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4: Ev deneyi (oda boyutu 7x5.5)



Şekil 5: Hata Birikimli Dağılım Fonksiyonu

Şekil 4'te ise ev deneyinin sonuçları verilmiştir. Deneyin yapıldığı oda 7x5.5 m2 boyutundadır. Sistemin ofis ortamına kıyasla ev ortamında daha yüksek başarımla çalıştığı gözlenmektedir. Bu deneydeki tahminlerin ortalama kare hatası 1.44 m2 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 5'te her iki ortamda (ev ve ofis) yapılan tahmin hatalarının deneysel (ampirik) birikimli dağılım fonksiyonları verilmiştir. Bu fonksiyonlar sayesinde hata dağılımları net bir şekilde gözlemlenmektedir. Ofis ortamında tahminlerin %70'i 1.5 m ve altı hataya sahipken, ev ortamında 1 m ve altı hataya sahip tahminler bütün tahminlerin %70'ini oluşturmaktadır.

4. Gelecek Çalışmalar ve Sonuç

Daha kapsamlı bir sistemin ön çalışması niteliğinde olan bu çalışmada, yapay sinir ağı tabanlı, oda içi hassasiyetinde bir iç mekan konumlandırma sistemi önerdik. Gelecekte gerçekleştirmeyi planladığımız sistemin, sadece bir odada değil, tüm bir katta veya çok katlı bir binanın bütününde çalışması hedeflenmektedir.

Önerdiğimiz sistemin başarımını iki farklı mekanda (ev, ofis ortamları) yaptığımız deneylerle değerlendirdik. Bu aşamada sistemi sadece bir model telefonla test ettik. İleride başka modellerle de test ederek, gerekirse makina öğrenmesi modelinde ve WiFi izleri biçeminde gün-

cellemeler yaparak, istenen başarım seviyesini kullanılan cihazdan bağımsız olarak sağlayan bir sistem yaratmayı hedefliyoruz.

5. Kaynaklar

[1] P. Bahl and V. Padmanabhan, "RADAR: An in-building RF-Based user location and tracking system", INFOCOM, Tel Aviv, Israel, Jan 2000.

[2] Yanying Gu; Lo, A.; Niemegeers, I., "A survey of indoor positioning systems for wireless personal networks," IEEE Communications Surveys & Tutorials, Vol.11, No.1, pp. 13-32, 2009.

[3] Zahid Farid, Rosdiadee Nordin, and Mahamod Ismail, "Recent Advances in Wireless Indoor Localization Techniques and System," Journal of Computer Networks and Communications, Vol. 2013, Article ID 185138, 12 pages, 2013.

[4] R. Hansen, R. Wind, C. S. Jensen, and B. Thomsen, "Algorithmic strategies for adapting to environmental changes in 802.11 location fingerprinting," in Proceedings of the International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN '10), Zurich, Switzerland, September 2010.

[5] S. Khodayari, M. Maleki, and E. Hamedi, "A RSS-based fingerprinting method for positioning based on historical data," in Proceedings of the International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems (SPECTS '2010), pp. 306–310, July 2010.

[6] Rey-Chue Hwang; Pu-Teng Hsu; Jay Cheng; Chih-Yung Chen; Chuo-Yean Chang; Huang-Chu Huang, "The indoor positioning technique based on neural networks" , IEEE International Conference on Signal Processing, Communications and Computing (ICSPCC) , 14-16 Sept. 2011.

[7] A. S. Al-Ahmadi, A. I. Omer, M. R. Kamarudin, and T. A. Rahman, "Multi-floor indoor positioning system using bayesian graphical models," Progress In Electromagnetics Research B, vol. 25, pp. 241–259, 2010.

[8] P. Bolliger, "Redpin - Adaptive, zero-configuration indoor localization through user Collaboration", Workshop on Mobile Entity Localization and Tracking in GPS-less Environment Computing and Communication Systems (MELT), San Francisco, 2008.

[9] S.-H. Fang and T. Lin, "Principal component localization in indoor WLAN environments," IEEE Transactions on Mobile Computing, Vol. 11, No. 1, pp. 100–110, 2012.

[10] Abhishek Goswami, Luis E. Ortiz, and Samir R. Das. 2011. WiGEM: a learning-based approach for indoor localization. In Proceedings of the Seventh COnference on emerging Networking EXperiments and Technologies (CoNEXT '11). ACM, New York, NY, USA.

[11] Lathouwers Jef, Weyn Maarten, Vercauteren Charles, "User-trained, zero-configuration, self-adaptive opportunistic Wi-Fi localization for room-level accuracy", AMBIENT 2012 : The Second International Conference on Ambient Computing, Applications, Services and Technologies, 2012, pp. 64-70.

Yapay Sinir Ağları ile Ağ Üzerinde Saldırı Tespiti ve Paralel Optimizasyonu

Mehmet Zahid Yıldırım[1], Abdullah Çavuşoğlu[2], Baha Şen[2], İdris Budak[3]

[1] Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

[2] Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

[3] Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

abdullah.cavusoglu@ybu.edu.tr, bsen@ybu.edu.tr, m.zahidyildirim@karabuk.edu.tr, idrisbudak@karabuk.edu.tr

Özet: Günümüzde her gün binlerce sistem saldırıya uğramaktadır. Bu saldırılar temelde 2 tür olup ilki otomatik araçlarla yapılan saldırılar diğeri ise uzman saldırganların çeşitli yöntemler kullanarak gerçekleştirdiği saldırılardır. Firewall ve Anti-Virüs gibi sistemler ilk saldırı tipi için etkili olsa da uzman saldırganlara karşı aynı oranda saldırıyı engelleme imkanı sunamamaktadır. Bu sebeple Saldırı Tespit Sistemleri geliştirilmiş ve günümüze kadar veri madenciliği yöntemleri, yapay sinir ağları, istatistiki yöntemler gibi birçok farklı yöntemlerle kullanılmıştır. Bu çalışmada saldırı tespit sistemleriyle ilgili uygulamalarda en çok kullanılan veri setlerinden biri olan "KDD Cup'99" veri seti kümesi kullanılmıştır. Bu veri seti üzerinde çok katmanlı (multi-layer perceptron: MLP) yapay sinir ağlarının uygulanabilirliği test edilmiş ve paralel programlama ile performans analizleri yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Saldırı Tespit Sistemleri, Bilgisayar Ağlarında Anomali Tespiti, Yapay Sinir Ağları, KDD Cup'99, Paralel Optimizasyon

Intrusion Detection on Network with Artificial Neural Networks and Parallel Optimization

Abstract: Nowadays, thousands of system is attacked in each day. These attacks are in 2 types basically; the first one is the attacks that made with automatic tools and the other one is made by professional cyber militants with using various methods. As though firewall and antivirus systems are effective for the type of first attacks, they cannot be effective to prevent attacks for professional cyber militants as much as to prevent attacks made with automatic tools. Therefore, Intrusion Detection Systems are developed up to now and used in many methods like data mining, artificial neural networks, statistical methods. In this study "KDD Cup'99" one of the most widely used data set in this area, is used for Intrusion Detection Systems. With this data set, applicability of multi-layer perceptron (MLP) neural networks has been tested and performance analysis was made with parallel programming.

Keywords: Intrusion Detection Systems, Anomaly Detection in Computer Networks, Artifical Neural Networks, KDD Cup'99, Parallel Optimization

1. Giriş

Günümüzde bilgi çok yoğun ve hızlı bir şekilde paylaşılmaktadır. Bu paylaşımın gerçekleşmesinde ise hiç kuşkusuz en büyük payı bilgisayar ağları sağlamaktadır. Bu sebeple bilgisayar ağlarının güvenliği büyük bir öneme sahiptir. Literatürde Anomali Tespit Sistemleri olarakta geçen Saldırı Tespit Sistemleri ağ üzerindeki düzensizlikleri algılayan ve bu durumu ağdan sorumlu yazılıma veya kişilere ileten sistemlerdir. Bu sistemlerde ağda oluşan

anormalliğin tespit edilip anında müdahale edilmesi çok önemlidir. Saldırı tespit sistemimiz ne kadar iyide olsa eğer saldırılara gerekli zaman aralığında karşılık veremezse bu sistem uygulanabilir bir sistem olamaz. Günümüzde bu sistemlere verilebilecek gerek açık kaynak kodlu gerek ticari birçok örnek bulunmaktadır. Çalışmamızda ise çok katmanlı bir yapay sinir ağının ağ trafiği üzerindeki muhtemel saldırıları tespit etmesinde paralel programlamanın zaman etkisi analiz edilmektedir.

Andrew Sung ve arkadaşları 2002 yılın yaptıkları "Intrusion Detection Using Neural Networks and Support Vector Machines" başlıklı çalışmalarında yapay sinir ağı modellerinden olan SVM modelini kullanarak bilinen saldırılar ve kullanıcı davranışlarını modellemek için gerçek zamanlı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarında destek vektör makinaları ve yapay sinir ağının performanslarını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak doğruluk oranları birbirine benzer olmasına karşılık SVM' nin eğitim sürelerinde YSA' ya göre çok daha performanslı olduğunu göstermişlerdir(17,77 sn - 18 dk).[1]

Mehmet Özgür DEPREN ve arkadaşları 2004 yılında "SOM Yapısı Kullanarak Ağ Tabanlı Olağandışılık Tespiti" başlıklı çalışmalarında yapay sinir ağı modellerinden olan SOM (Self Organizing Map) yapısı kullanarak ağ tabanlı olağandışılık tespiti yapmışlardır. Bu çalışmada sadece normal bağlantılar için bir matematiksel model oluşturularak, gelen diğer bağlantıların normal davranış modelinden sapmalarına bakılmıştır. Bu modeli oluştururken KDDcup99 veri setinin %10' luk eğitim kümesinde yer alan verileri kullanmışlardır.[2]

Literatürde bu alanda yapılan bazı çalışmalar: Murat H. SAZLI ve Haluk TANRIKULU 2007 yılındaki "Saldırı Tespit Sistemlerinde Yapay Sinir Ağlarının Kullanılması" başlıklı çalışmalarında yapay sinir ağı kullanarak bir ağ üzerinde akan paketlerin hangi saldırı yöntemini kullandığını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu saldırılardan "Neptune" ve "the ping of death" 'in bulunması için Çok Katman Algılayıcılı(Multi Layer Perseptron) yapay sinir ağ modelini kullanmışlar ve DARPA veri setlerini örnek alarak ağlarını eğitmişlerdir. Bu çalışmanın neticesinde internetten gelebilecek DoS ataklarının algılanması başarı ile sağlanmıştır. [3]

Fan ZHANG ve arkadaşları 2009 yılında yaptıkları "Network Instrusion Detection Method Based on Radial Basic Function Neural Network" başlıklı çalışmalarında Radyal tabanlı yapay sinir ağı kullanarak ağlar üzerindeki saldırıları tespit etmeye çalışmışlardır.[4]

Şeref SAĞIROĞLU ve arkadaşları 2010' da "Zeki Saldırı Tespit Sistemi ve Gerçekleştirilmesi" başlıklı çalışmalarında yine KDDcup99 veri setlerini kullanarak MLP modelini kullanarak zeki bir sistem tasarlamışlardır.[5]

2.Ağ Üzerinde Oluşabilecek Saldırı Türleri

Bilgisayar sistemlerinde en genel anlamda sızma yada saldırı makine başından yapılacak izinsiz erişimlerden başlar ve çok geniş bir spektruma yayılır. Bilgisayar ağları söz konusu olduğunda ise saldırılar sadece bu tip kullanıcı ve erişim temelli saldırılar ile sınırlı kalmaz. Ağ üzerinden yapılan saldırılar günümüzde en sık karşılaşılan problemlerdir.[6] Bu tip saldırılar 4 temel kategoride incelenebilirler

1) Bilgi Tarama (Probe ya da scan): Bu saldırılar bir sunucunun ya da herhangi makinanın, geçerli ip adreslerini, aktif portlarını veya işletim sistemini öğrenmek için yapılan saldırılardır. Bilinen saldırılardan bunlara örnek olarak:

> **ipsweep:** belirli bir protu sürekli tarama saldırısı.
>
> **Portsweep:** bir sunucu üzerindeki hizmetleri bulmak için tüm portları tarama saldırısı.

verilebilir.

2) Hizmet Engelleme (Denial of Service - DoS): Bu saldırılar genelde TCP/IP protokol yapısındaki açıklardan faydalanarak veya bir sunucuya çok sayıda istek yönelterek onu tıkamaya sebep olan saldırılardır. DoS saldırıları kendi içinde gruplara ayrılır. [6]

Özel olarak kullanılan saldırılardan bazıları:

Smurf: ICMP mesajlarının broadcast ile tüm ağa dağıtılmasıyla oluşur.

Selfping: Kullanıcının makinaya sürekli ping atmasıyla gerçekleşir.

tcpreset: Saldırgan kurbanın kurmaya çalıştığı bağlantılar için kurban adına reset göndererek bağlantısını engeller.

mailbomb: Saldırgan sunucuya sürekli mail gönderir.

3) Yönetici Hesabı ile Yerel Oturum Açma (Remote to Local - R2L): Kullanıcı haklarına sahip olunmadığı durumda misafir ya da başka bir kullanıcı olarak izinsiz erişim yapılmasıdır. Bunlara örnek:

Sshtrojan: Unix üzerinde çalışan bir trojan saldırısıdır.

guest: Tahmini kolay şifreleri bularak sisteme girilmesidir.

4) Kullanıcı Hesabının Yönetici Hesabına Yükseltilmesi (User to root - U2R): Bu tip saldırılarda sisteme girme izni olan fakat yönetici olmayan bir kullanıcının yönetici izni gerektirecek işler yapmaya çalışmasıdır. Örnekleri:

Eject: Solaris üzerinde eject programı ile tampon taşmasına yol açıp, yönetici haklarına sahip olunmasıdır.

Sqlattack: SQL veritabanı kurulu Linux makinalarda sunucuya bağlanan kullanıcının belirli komutlarla yönetici hakları ile komut satırı elde etmesidir.

Kullandığımız KDDcup99 veri seti de temelde bu belirttiğimiz 4 temel kategorideki saldırı türlerine ait verileri içermektedir.

3. Saldırı Tespitinde Kullanılan Yöntemler

Saldırı Tespit Sistemleri(STS), saldırı tespit yöntemi olarak anormallik tespiti ve kötüye kullanım tespiti olmak üzere iki farklı yaklaşım kullanır. Anormallik tespitine dayanan yaklaşım, sistemdeki kullanıcı davranışlarını modellerken, kötüye kullanım (imza) tespitine dayanan yaklaşım, saldırganların davranışlarını modeller.[7]

Bir saldırının hangi adresten veya hangi porttan geldiğini bilmeden engel olmak mümkün değildir. STS' ler saldırıları tespit ederken bu bilgileri de elde ederler. STS' ler, detaylı olarak topladığı ve depoladığı bilgilerden yararlanarak, saldırıları olabildiğince erken tespit etme özelliğine sahiptir. Saldırıları tespit etme yöntemlerine göre ikiye ayrıldığını bildiğimiz STS' lerin, hangi yöntemin seçileceğine dair dikkat edilmesi gereken noktası, anormallik tespiti yönteminin, bütün kötü davranışları tespit etmeye çalışırken, kötüye kullanım tespiti yönteminin kötü olarak bilinen davranışları tanımaya çalışmak olduğudur. Her iki yöntemin de avantaj ve dezavantajları olduğu göz önünde bulundurularak, tasarımlarda avantajları bir araya toplayan hibrit yaklaşımlardan faydalanmanın daha gerçekçi olacağı değerlendirilmektedir. [7]

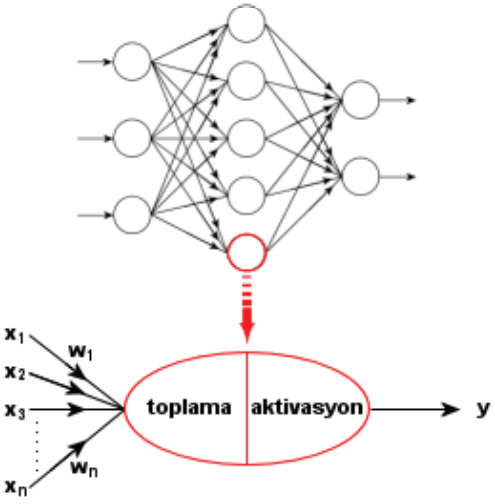
Saldırı tespit sistemleri, daha çok firewall'larda bulunan kural veya imza tabanlı sistemlerden farklı olarak daha dinamiktir ve henüz hakkında bir imza bilinmeyen saldırıları da algılama avantajına sahiptir.

Saldırı tespitinde günümüze kadar en fazla istatistiksel yöntemler kullanılmasına rağmen bunun dışında: durum geçiş diyagramları (state transition diagrams), yapay sinir ağları (artificial neural networks), veri madenciliği (data mining), yapay bağışıklık sistemi (artificial immune system), örüntü eşleme, bulanık mantık (fuzzy logic) gibi farklı birçok yaklaşım uygulanmıştır. [7]

4. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları (YSA), insan beyninden esinlenerek geliştirilmiş, ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme elemanlarıdır.[8]

Biyolojik sistemlerde öğrenme, nöronlar arasındaki sinaptik (synaptic) bağlantıların ayarlanması ile olur. İnsanlar doğumlarından itibaren bir yaşayarak öğrenme süreci içerisine girerler. Bu süreç içinde beyin sürekli bir gelişme göstermektedir. Yaşayıp tecrübe ettikçe sinaptik bağlantılar ayarlanır ve hatta yeni bağlantılar oluşur. Bu sayede öğrenme gerçekleşir. Bu durum YSA için de geçerlidir. Öğrenme, eğitme yoluyla örnekler kullanarak olur; başka bir deyişle, gerçekleşme girdi/çıktı verilerinin işlenmesiyle, yani eğitme algoritmasının bu verileri kullanarak bağlantı ağırlıklarını (weights of the synapses) bir yakınsama sağlanana kadar, tekrar tekrar ayarlamasıyla olur.[9]



Şekil 1. Örnek Yapay Sinir Ağı Modeli [10]

Girişler (x1, x2, ..., xn) : Giriş katmanındaki hücreler için, kullanıcı tarafından örnekler ile oluşturulmuş veri kümesidir. Diğer katmandaki hücreler için, herhangi bir katmandaki hücrenin çıkışı olabilir.

Ağırlıklar (w1, w2, ..., wn) : Girişlerin, çıkışa ne oranda aktarılacağını gösterir. Örneğin w1 ağırlığı, x1 girişinin, çıkışa olan setkisini göstermektedir.

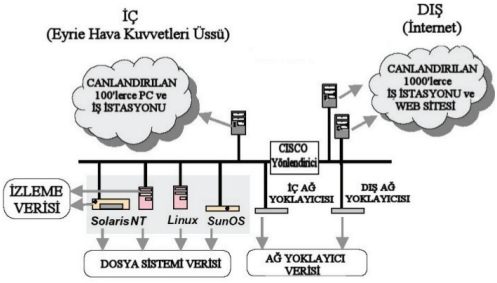
Toplama Fonksyonu: Bir hücrenin net girdisini hesaplamak için kullanılır. Bu amaç ile değişik fonksiyonlar kullanılmaktadır. En fazla tercih edilen, ağırlıklı toplam fonksiyonudur.

$$NET = \sum_{i=0}^{n} Xi.Wi$$

Nöronların değerleri **aktivasyon fonksiyonu** ile belirlenir. Çıkış nöronunda elde edilen değer ile hedef değer farklı ise geri yayılımlı olarak ağırlıklar tekrar hesaplanır ve öğrenme gerçekleştirilir. Yine bu amaçla çeşitli fonksiyonlar kullanılmaktadır. En çok tercih edilen fonksiyon ise Sigmoid fonksiyonudur.

5. Kullanılan Veri Seti

Saldırı Tespit Sistemleriyle ilgili çalışmalarda en sık kullanılan veri seti DARPA 1998 ve 1999 veri setleridir. Biz de model oluşturma çalışmalarımızda yine bu verilerden türetilen KDD Cup'99 veri setlerini kullanacağız. Veri setini oluşturan kaynak aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi saldırının hedefi olan bir iç ağ ve saldırıyı gerçekleştiren bir dış ağ olmak üzere iki farklı ağdan oluşmaktadır:



Şekil 2. Darpa Ağının Yapısı [8]

Kullanacağımız veri seti Şekil 2' deki ağda görülen dış ağdan gelen verilerin her gün 22 saatlik periyodlar halinde dinlenilmesiyle oluşturulmuştur.

5.1 Veri Setinin Hazırlanması

Çalışmamızda gerçek kddCupp-99 veri setinin %10' luk kısmına karşılık gelen "kddcup. data_10_ percent_corrected" dosya ismi ile internetten indirilebilen yaklaşık 75Mb büyüklüğünde ve içinde yaklaşık 500bin kayıt bulunan veri seti kullanmıştır. Veri setimizin %60' lık kısmı eğitim için kalanı ise ağımızın test edilmesi için kullanılmıştır. Veri setinin içerisinde toplam 41 adet değişken yani giriş ve 1 adet çıkışımız mevcuttur. Bu 41 adet değişken içerisinde protokol türü, kullanılan servisler, bağlantının normal bir şekilde sonlanıp sonlanmadığı gibi bağlantı hakkındaki bilgiler, bir bağlantı içerisinde çalıştırılan komut sayısı ve yanlış login işlemi sayısı gibi gerçekleştirilen bağlantılarla ilgili çeşitli özellikler tutulmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan kddCupp-99 veri setini yapay sinir ağları ile işlemek ve daha verimli sonuçlar alabilmek için bu veri seti üzerinde çeşitli normalizasyon işlemleri uygulanmıştır. Bunlar;

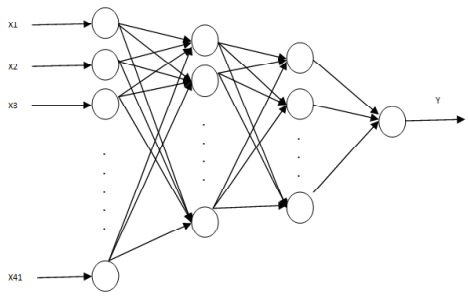
- Tekrar eden kayıtların silinmesi
- Karaktersel ifadelerin sayısallaştırılması
- Sayısallaştırılan ifadelerin 0-1 aralığına normalize edilmesi
- Tutarsız verilerin veri setinden çıkarılmasıdır.

Kullanılacak olan veri setinin normalizasyon işlemleri sonundaki örnek görüntüsü Tablo 1' deki gibidir.

0	**1**	**0,169492**	**1**	**0,011677**	**0**	**1**		**0**	**0**	**0**
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1		0	0	0
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1		0	0	0
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1		0	0	0
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1		0	0	0
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1		0	0	0
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1	...	0	0	0
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1		0	0	0
0	1	0,169492	1	0,011677	0	1		0	0	0
0	0	0,305085	0,142857	0	0	1		0	1	1
0	0	0,305085	0,142857	0	0	0,09		0	1	1
0	0,5	0,644068	1	0,001188	0,000132	0		0	0	0

Tablo 1. Veri Setinin Örnek Görüntüsü

6. Ağın Eğitimi ve Test Edilmesi



Şekil 3. Kullanılan YSA Modeli

Gerekli önişlemler neticesinde elde etmiş olduğumuz veri seti üzerinde ağımızı Matlab R2012b programının neural network kütüphanesinden faydalanarak eğitimi gerçekleştirildi. Bu eğitim için kullandığımız veri setinin rastgele seçilmiş %60' lık kısmı eğitim, kalan %40' lık kısmı ise test için kullanıldı. Şekil 3' te kullanılan ağ modelinin örnek bir görüntüsü bulunmaktadır. Şekilde de görüldüğü üzere giriş katmanında 41, çıkış katmanında ise 1 adet nöron bulunmaktadır.

Veri seti üzerinde ağımızın eğitimi ve testi sırasında 1, 2 ve 3 ara katmanlı ağlar üzerinde değişken nöron sayıları ile bir çok ağ modeli test edilmiştir.

				Eğitim		Paralel İşlemler (Eğitim için)		
Ara Katman Sayısı	Nöron sayıları	İterasyon Sayısı	TF	Başarı (%)	Süre (sn)	2 Çekirdek	3 Çekirdek	4 Çekirdek
1	6	35	logsig	99,943	184,450776	94,052562	70,868346	63,916461
1	8	7	logsig	99,294	72,308183	35,717875	26,900167	23,814835
1	16	34	tansig	99,957	1096,041348	556,599006	464,577901	632,977564
2	4,8	37	logsig, tansig	99,929	201,200155	101,347288	73,776957	61,004517
2	6,8	36	tansig, logsig	99,964	382,646972	192,973639	143,687963	119,576525
2	6,8	41	logsig, logsig	99,98	435,223957	219,346103	161,004495	138,698294
2	6,10	24	logsig, logsig	99,956	299,967844	151,601056	112,001011	91,765822
2	10,16	12	logsig, tansig	99,827	495,64142	252,110441	185,469767	180,048401
2	12,16	53	tansig, tansig	99,98	2663,964064	1349,96074	1226,313452	1457,838476
2	12,20	112	logsig, logsig	99,98	6801,565301	3487,563989	3630,138808	3988,68265
2	20,30	54	logsig, logsig	99,979	14491,66607	9205,892797	7777,757488	7482,953821
3	3,4,5	17	tansig, logsig, logsig	99,86	71,962346	37,468074	27,790284	25,069898
3	4,6,12	29	tansig, tansig, logsig	99,928	367,277419	185,986939	139,933876	122,166367
3	6,8,10	22	logsig, logsig, tansig	99,958	462,255387	234,292991	170,962308	142,116613

Tablo 2. Eğitim sonuçları

Paralel İşlemler (Eğitim için)		
2 Çekirdek	3 Çekirdek	4 Çekirdek
%46,81	%57,29	%61,28

Tablo 3. Eğitim setindeki başarı yüzdeleri

				Test		Paralel İşlemler (Test için)		
Ara Katman Sayısı	Nöron sayıları	İterasyon Sayısı	TF	Başarı (%)	Süre (sn)	2 Çekirdek	3 Çekirdek	4 Çekirdek
1	6	35	logsig	90,763	0,073482	0,073483	0,073124	0,07344
1	8	7	logsig	90,537	0,077363	0,078252	0,078092	0,07802
1	16	34	tansig	90,917	0,10592	0,105879	0,106032	0,106051
2	4,8	37	logsig, tansig	90,654	0,082982	0,081163	0,081263	0,08088
2	6,8	36	tansig, logsig	89,935	0,089923	0,089818	0,090372	0,089875
2	6,8	41	logsig, logsig	90,572	0,090363	0,089921	0,090973	0,090088
2	6,10	24	logsig, logsig	90,3	0,093511	0,094241	0,094413	0,095143
2	10,16	12	logsig, tansig	90,868	0,120942	0,119426	0,120438	0,119982
2	12,16	53	tansig, tansig	90,537	0,128718	0,126972	0,136185	0,126846
2	12,20	112	logsig, logsig	89,896	0,220357	0,140743	0,133481	0,131947
2	20,30	54	logsig, logsig	90,561	0,188073	0,189454	0,189647	0,203628
3	3,4,5	17	tansig, logsig, logsig	90,87	0,083032	0,08566	0,082705	0,081991
3	4,6,12	29	tansig, tansig, logsig	90,436	0,106178	0,104978	0,106491	0,105001
3	6,8,10	22	logsig, logsig, tansig	90,67	0,113692	0,113575	0,113226	0,112445

Tablo 4. Test sonuçları

Eğitim sonuçları üzerinde genel olarak %99' un üzerinde bir başarı sağlanmıştır. Eğitim süreleri ise ağdaki katman ve nöron sayılarına bağlı olarak artış göstermiştir. Paralel işlemler neticesinde ise Tablo 2' gösterilen oranlarda bir zaman performansı sağlanmıştır.

Paralel işlemler uygulanırken fiziksel olarak 4 çekirdeği bulunan bir işlemci üzerinde bu işlemler uygulanmıştır. Matlab programı 12 paralel işleme kadar izin vermesine rağmen fiziksel çekirdek sayısı aşıldıktan sonra zaman değerleri tutarsız değerler vermiştir. Bu sebeple paralelleştirme uygulamaları 4 çekirdekte sınırlandırılmıştır.

Test sonuçlarının başarı oranı ortalama %90,61 olarak bulunmuştur. Ancak test sürelerinin saniyenin yaklaşık %10' u kadarlık sürelerde gerçekleşmesi sebebiyle paralel işlemler ne-

ticesinde tutarlı sonuçlar alınamamıştır. Test için 2, 3 ve 4 çekirdek için elde edilen zaman değerleri yine tek çekirdekte elde edilen zaman değerlerine yakın sonuçlar üretmiştir.

7. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak uyguladığımız ağ modelleri bilinen veriler üzerinde %99' un üzerinde, eğitim setimizde yer almayan test verileri üzerinde ise %90 üzerinde bir başarı oranı sağlamıştır. Paralel işlemlerde fiziksel olarak 4 çekirdekli bir işlemci kullanılmış ve 4 çekirdekte eğitim sürelerinde %61,28 oranında daha hızlı sonuçlar elde edilmiştir.

8. Kaynaklar

[1] Zhang, F., Gao, M. and Tian, J., "Network Intrusion Detection Method Based on Radial Basic Function Neural Network", (2009).

[2] Depren, M.Ö., Topallar, M., Anarım, E. ve Cılız, K., "SOM Yapısı Kullanarak Ağ Tabanlı Olağandışılık Tespiti Network-Based Anomaly Intrusion Detection System Using SOMs", (2004).

[3] Sağıroğlu, Ş., Yolaçan, E.N. ve Yavanoğlu, U., "Zeki Saldırı Tespit Sistemi Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi", Ankara, 2011.

[4] SAZLI, M.H. , "Saldırı Tespit Sistemlerinde Yapay Sinir Ağlarının Kullanılması", Ankara, 2007.

[5] Sung, A., Janoski, G. and Mukkamala, S., "Intrusion Detection Using Neural Networks and Support Vector Machines", New Mexico, USA, 2002.

[6] M. Erol, "Saldırı Tespit Sistemlerinde İstatistiksel Anormallik Belirleme Kullanımı", (2005).

[7] Budak, İ, Şen, B ve YILDIRIM, M.Z., "Lojistik Regresyon ile Bilgisayar Ağlarında Anomali Tespiti", Akademik Bilişim (2013).

[8] Elmas, Ç., "Yapay Zeka Uygulamaları", Ankara: Seçkin Yayınları, 2007.

[9] http://tr.wikipedia.org/wiki/Yapay_sinir_a%C4%9Flar%C4%B1 Sayfa Görüntüleme Tarihi: 08.12.2013

[10] Öğücü, M.O., "Destek Vektör Makinelerini Kullanarak Yüz Bulma", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2006).

Kamusal Bulut Servisleri için Bulanık Mantığa Dayalı Bir Güven Modeli

Mahir Kutay, Tuncay Ercan
Yaşar Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir
mahir.kutay@yasar.edu.tr, tuncay.ercan@yasar.edu.tr

Özet: Günümüzde hızla yaygınlaşmakta olan kamusal bulut servislerinin karşılaştığı en büyük sorunlardan biri, kullanıcı ile servis arasındaki güven ilişkisidir. Güven ilişkisini rakamsal sonuçlarla ifade eden ve hizmet sözleşmesine dayalı güven modelleri, bulut servislerinin bileşenleri ve bu bileşenlerin güvenilirliği konularında yetersiz kalmışlardır. Bu çalışmada önerilen bulanık mantığa dayalı güven modeli mevcut eksiklerin büyük ölçüde giderilmesini amaçlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Güven, Bulut Bilişim, Güven Modellenmesi, Bulanık Mantık, Kamusal Bulut.

Fuzzy Logic Based Trust Model for Public Cloud Services

Abstract: Public cloud services are rapidly growing nowadays but they have a big problem to establish a trust relationship between their users. Proposed trust models to describe trust relationship in a formal way are inadequate to describe public cloud components and calculate their trustworthiness. In this research we aim to minimize deficiencies of previous models by developing a fuzzy logic based trust model.

Keywords: Trust, Cloud Computing, Trust Modeling, Fuzzy Logic, Public Cloud

1. Giriş

Bulut bilişim son yıllarda bilgisayar biliminin en hızlı gelişen alanlarından biridir. Internet teknolojisinin gelişmesi ile kuruluşlar bulut servis sağlayıcılarından kiraladıkları kaynaklar ile bilgi-işlem gereksinimlerini hızla karşılamakta ve maliyetlerini önemli ölçüde düşürmektedirler. Bulut servislerinin gördüğü büyük ilgi birçok büyük bilişim şirketini bu alana çekmiştir. Bu şirketler verdikleri düşük maliyetli hizmetler ile çok sayıda küçük organizasyonun ve kişinin servislerinden faydalanmasını sağlamışlardır [1]. Kullanıcılar yapısı ve işleyişi hakkında hiçbir fikirlerinin olmadığı bir kamusal bulut servisine, kendileri için çok önemli olan bilgilerini emanet etmektedirler. Bulut bilişim mevcut bilişim teknoloji güvenlik risklerine ek olarak bilgi güvenliği, ağ güvenliği, kişiye özellik, uyum kuralları, sanal makinaların kullanımı vb. gibi güvenlik riskleri de içermektedir [2].

Ek olarak, bulut servislerinin dağıtık ve saydam olmayan yapısı, güven yönetimini çok daha karmaşık hale getirmektedir [3]. Bu çalışmada bulut servislerinin güven modellenmesinde yetersiz kalan klasik yaklaşımların yerine, kullanıcılardan gelen geri dönüşümleri daha ayrıntılı sınıflayabilen ve belirsiz durumları dikkate alan bulanık mantığa dayalı bir güven modeli geliştirilmiştir.

Makalenin ikinci bölümünde bulut servisleri ile ilgili genel bilgi verilmekte, üçüncü bölümde kullanılmakta olan güven modelleri tanıtılmaktadır. Dördüncü bölümde önerilen model açıklanmış olup sonuç ve gelecekteki çalışmalar beşinci bölümdedir.

2. Bulut Bilişim'e Genel Bakış

Bulut bilişim servislerini kullanıcılar için çekici kılan altyapı, donanım, yazılım lisanslama, personel ve enerji giderleri konusundaki düşük maliyetlerdir. Bulut bilişim servis şirketleri hizmetlerini her biri farklı bir kullanıcı grubuna hitap eden üç farklı seviyede sunar [4]:

- Altyapı (IaaS)
- Platformlar (PaaS)
- Yazılım (Saas)

Bulut bilişim servisleri hizmetin sahipliğine bağlı olarak üç grupta toplanırlar.

- Özel
- Kamusal
- Karmaşık

Özel bulutlar yalnızca bir organizasyonun kullanıcılarına açık, kamuya kapalıdır. Kamusal bulutlarda servis hizmeti internet yoluyla belirli bir kullanıcı grubu hedeflenmeden verilir. Karmaşık bulutlarda ise kaynakların bir kısmı organizasyonun kendi elemanlarına ayrılır, diğer kısmı ise kamuya açıktır [5].

2.1 Bulut Bilişim Servislerinde Karşılaşılan Sorunlar

Maliyetleri azaltma konusunda çok yararlı olan bulut bilişim, servis sağlayıcılar ile bu servislerden yararlanan kişi ve kuruluşlar için bir takım riskleri de beraberinde getirmektedir [6], [7]:

- Bulut bilişim servis sağlayıcılar için en büyük risk verdikleri hizmetin kullanıcılar tarafından kanunsuz ve kötü niyetli amaçlar için kullanılmasıdır.
- Kişi ve kuruluşlar özel bilgilerini bulut'a gönderdikleri veri içinde tutmak zorundadırlar.
- Kullanıcı verisi her zaman servis sağlayıcının yazılımı üzerinden gelebilecek virüs tehditleri altındadır.

2.2 Bulut Bilişim Servislerinde Güvenlik

Bulut servislerinde güvenlik en önemli problemlerden biridir. Güvenliğin sağlanmasında anahtar öneme sahip konular aşağıda ana başlıklarıyla özetlenmiştir [8]:

- Veri güvenliği
- Ağ güvenliği
- Verinin bulunduğu coğrafi yer
- Veri bütünlüğü
- Verinin diğer kullanıcıların verilerinden ayrı tutulması
- Verinin gizliliği
- Kimlik belirleme ve yetki verme
- Web uygulamalarının güvenliği
- Verinin her zaman ulaşılır olması
- Verinin yedeklenmesi

3. Bulut Bilişim Servislerinde Güven

Bulut bilişim servisi sağlayan kuruluşlar verdikleri hizmetin kalitesini sürekli olarak denetlemek zorundadırlar [9]. Kullanıcıların kötü deneyimleri servis sağlayıcılar için kısa sürede büyük maddi kayıplara dönüşebilir.

Servis kalitesinin değerlendirilmesi için en çok kullanılan yöntem geri besleme yöntemidir. Bu yöntemde kullanıcıların aldıkları hizmetler konusundaki değerlendirmeleri web üzerinden toplanır. Kullanıcıların cevaplaması istenilen sorular servis sağlayıcı ve kullanıcı arasında yapılan hizmet sözleşmesi ile uyumlu olmalıdır [10].

3.1 Hizmet Sözleşmesine Dayalı Güven Modeli

Hizmet sözleşmesi servis sağlayıcının kullanıcıya önerdiği hizmetin ayrıntılarının yasal bir biçimde yazıya dökülmesidir. Kullanıcı kendisine güvence verilen hizmet kalitesi ile gerçekte almış olduğu hizmeti karşılaştırarak servis sağlayıcıya web üzerinden değerlendirme bilgilerini gönderir. Servis sağlayıcı bu bilgileri analiz ederek kullanıcıların hizmetten ne kadar memnun kaldıklarını ölçebilir. Elde edilen sonuçlar kullanıcının servis sağlayıcıya duyduğu güvenin bir ölçüsüdür. Bu yöntemin başarılı

olabilmesi için aşağıda belirtilen özelliklere sahip olması gereklidir [11].

- Kullanıcıların gereksinimlerine göre sınıflandırılması.
- Kullanıcıya sorulacak geri besleme sorularının kullanıcının beklentilerine göre hazırlanması
- Geri besleme bilgisinin kullanıcının hizmeti alma sıklığına göre belirlenmesi.
- Toplanan geri besleme bilgisinin değerlendirilerek hizmet kalitesinin zaman içindeki değişiminin belirlenmesi.

Güven modelinin başarısı önemli ölçüde bilginin değerlendirilmesi yöntemlerine bağlıdır.

3.2 Verilerin Analizi

Önerilen modeller arasındaki fark toplanan geri dönüşüm bilgisinin işlenme yöntemine bağlıdır. Birçok araştırmacı modellemeyi öznel mantık ve istatistiksel yöntemlere dayandırmışlardır [12], [13], [14]. Bu modellerin en büyük eksikliği elde edilen matematiksel sonuçların kullanıcılar için yeterince anlaşılır olmaması ve belirsiz değerler için doğru sonuçlara ulaşılamamasıdır [15]. Bu araştırmamızda önerdiğimiz bulanık mantığa dayalı model sonuçları semantik olarak kullanıcı ve servis sağlayıcıya aktarır. Sonuçların kolay anlaşılır olması tarafların karalarını kolaylıkla ve hızlı alabilmelerine yardımcı olur.

4. Önerilen Model

Modelimiz yalnızca kamusal bulut servislerini kapsar. Bu nedenle kullanıcılarımızı bireyler ve küçük kuruluşlar oluştur. Kullanıcılar özne kümesi U'nun elemanlarıdır. Nesnemiz içerik kümesi V dir. U kümesinin elemanları V kümesinin elemanlarına elemanlarına bir m_t bulanık üyelik fonksiyonu ile bağlıdırlar. U nun bulanık alt kümeleri $T_1, T_2, ..., T_k$ U'nun bir elemanının bir içerik için verdiği bulanık fonksiyon değerini gösterir. Örneğin, bir kullanıcı kamusal servis sağlayıcı ile dört maddelik bir hizmet sözleşmesi imzalamış olsun. Bu maddelerin;

- Güvenlik
- Veri gizliliği
- Hizmetin kesintisiz olarak devam etmesi
- İşlem hızı

konularını kapsadığını varsayalım. Kullanıcıların verdikleri sözel cevaplar aşağıdaki gibi seçilebilir.

- Çok kötü
- Kötü
- Orta
- İyi
- Çok iyi

Verilen cevaplar aşağıdaki bulanık alt kümelere bağlanırlar. Bu alt kümelerin her biri bir güven aralığını temsil eder.

- Çok kötü---[0,0.10]
- Kötü--------[0.10,0.45]
- Orta-------- [0.45,0.55]
- İyi----------[0.55,0.90]
- Çok iyi------[0.90,1]

4.1 Kullanıcıların Servis Sağlayıcıya Genel Güveninin Hesaplanması

Özne kümemiz U yalnızca kamusal kullanıcılardan oluştuğundan kullanıcılar alt kümelere bölünmemişlerdir. Her bir içerik için $[t_1, t_2]$ zaman aralığındaki güven değerinin hesabı aşağıda verilmiştir.

$m_1, m_2, ..., m_k$ bulanık değerlendirme kümelerinin ortalama değerleridir. Yukarıda verilen örnekte bu değerler.

$$m_1 = 0.050$$

$$m_2 = 0.275$$

$$m_3 = 0.500$$

$m_4 = 0.725$

$m_5 = 0.950$

Her bir içerik için değerlendirme yapanların sayısı $n_1, n_2, ..., n_k$ olsun. Her bir içeriğin toplam güven içindeki ağırlığı:

$$w_{tk} = \frac{n_k}{\sum_{i=1}^{k} n_k}$$

Toplam güven değerimiz:

$$T_{total} = \sum_{i=1}^{k} w_{tk} \times m_i$$

Örneğin :

$w_{t1} = 0.30$

$w_{t2} = 0.15$

$w_{t3} = 0.20$

$w_{t4} = 0.20$

$w_{t5} = 0.15$ ise

$T_{total} = 0.5745$ bulunur ki bu da, kullanıcıların servis sağlayıcıya olan güveninin iyi olduğunu gösterir.

5. Sonuç ve Gelecek Çalışmalar

Bu araştırmamızda, olasılıksal mantık kullanan bulut güven modellerinin belirsizlik durumlarını ortadan kaldıran ve kullanıcı ve servis sağlayıcıya kolay anlaşılır sözel sonuçlar veren bir model geliştirdik. Şu anda yalnızca kamusal bulut servis sağlayıcılarını hedefleyen modelimizin özel ve karmaşık bulut modellerini de kapsayacak sekilde geliştirilmesine çalışılmaktadır. Ayrıca web üzerinden toplanan kullanıcı geri besleme bilgilerinden modelimizi kullanarak güven değerlerini hesaplayan CTRUST adını verdiğimiz PHP tabanlı bir yazılım üzerinde çalışmaktayız.

6. Kaynaklar

[1] Ahmed, M., Chowdhury, R., Ahmed, M. and Rafee, M., H., "An Advanced Survey on Cloud Computing and State-of-the-art Research Issues", International Journal of Computer Science Issues, Vo.9, Issue 1, No.1, (2012).

[2] Agrawal, A., "The Security Riscs Associated with Cloud Computing", International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences, Vol.1, Special Issue on CNS, (2011).

[3] Noor, T., H., Sheng, Q., Z., Zeadally, S., Yu, "Trust Management of Services in Cloud Environments: Obstacles and Solutions", ACM Computing Surveys, Vol.46, Issue 1, (2013).

[4] Patidar, S, Rane, D., Jin, P., "A Survey Paper on Cloud Computing", Second International Conference on Advanced Computing and Communication Technologies, (2012).

[5] Zhou, M., Zhang, R., Zeng, D., Quian, W., "Services in the Cloud Computig Era: A Survey", 4th International IUCS Conf., pp. 40-46, (2010).

[6] Harauz, J., Kaufmann, L., M., Potter, B., "Data Security in the World of Cloud Computing", Journal of IEEE Security and Privacy, July/August, pp.61-64, (2009)

[7] Takabi, H., and Joshi, J., "Security and Privacy Challenges in Cloud Computing Enviromments", Journal of IEEE Security and Privacy, November/ December, pp.24-31, (2010).

[8] Subashini, S., Kavitha, V., "A Survey on Security Issues in Service Delivery Models of Cloud Computing", Journal of Computer and Network Applications, No.34, pp.1-11, (2011).

[9] Khan, K., M., and Malluhi, Q., "Establishing Trust in Cloud Computing", Journal of IT Professional, Vol.12, No.5, pp.20-27, (2010).

[10] Alhamad, M., Dillon, T., Chang, E., "Sla Based Trust Model for Cloud Computing", 13th International Conference on Network Based Information Systems, (2010).

[11] Li, X., and Du., Ju, "Adaptive and Attribute-Based Trust Model for Service-Level Agreement Guarantee in Cloud Computing", Journal of IET Information Security, Vol.7, No.1, pp.39-50, (2013).

[12] Wu, X., Zhang, R., Zeng, B., Zhou, S., "A Trust Evulation Model for Trust Computing", Procedia Computer Science, No.17, pp.1170-1177, (2013).

[13] Firdhous, M., Ghazali, O., Hassan, S., "Trust Management in Cloud Computing: A Critical Review", International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions, Vol.4, No.2, pp.24-36, (2011).

[14] Pawar, P., S., Rajarajan, M., Nair, S., K., Zisman, A., "Trust Model Optimized for Cloud Services", IFIP Advances in Information and Communication Technology, No.374, pp.97-112, (2012).

[15] Nafi, J.J., Liker, K.W., Kar, S., and Hashem, M.M.A., "A Fuzzy Logic Based Certain Trust Model for E-Commerce", Proceedings of the IEEE International Conference, Electronics and Vision, (2013).

Yerel ve Hızlı Bulut Servisi: Bulutçuklar

Emre Çalışır, Gülfem Işıklar Alptekin, Atay Özgövde
Galatasaray Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul
emrecalisir@gmail.com , gisiklar@gsu.edu.tr , aozgovde@gsu.edu.tr

Özet: Günümüzde kullanıcı eğilimleri her an ve her yerden bilgiye ulaşmaya doğru hızla ilerlemektedir. Teknoloji açısından bakıldığında, geliştirilen ürün ve servislerin de kullanıcı eğilimlerine yönelik yapılanması kaçınılmazdır. Bu bağlamda mobil/giyilebilir cihazların giderek yaygınlaşmasını izlemekteyiz. Mobil cihazlar doğaları gereği ufak boyutludurlar ve kaynakları kısıtlıdır. Mobil uygulamaların gerçek güçlerine ulaşması, hesaplama gücü ve pil ömrü gibi kısıtların ne ölçüde aşılabileceğine bağlıdır. Örneğin yüz ve ses tanıma, doğal dil işleme gibi gerçek zamanlı yoğun hesaplama gerektiren uygulamaları doğrudan mobil cihazlarda koşmak mümkün olamamaktadır. Olası bir yaklaşım, gün geçtikçe gelişen 'Bulut Hesaplama' altyapısını kullanarak mobil cihazların kendi üzerilerinde koşması beklenen hesaplamanın bir kısmını bulut kaynaklarına devretmesidir. Ancak bu durumda da, yüksek ve değişken bir ağ gecikmesiyle karşılaşılmaktadır. Bu duruma çözüm olarak önerilen Bulutçuklar (Cloudlet), akademik dizinde mobil cihazın coğrafi olarak yakınında konumlanan ve yerel ağ hızlarında bağlanılan yerel bulut servisi olarak tanımlanmıştır. Kavramsal olarak önemli bir çözüm teşkil etse de Bulutçuk tipi hesaplamanın hangi yöntemler ile yerelde yap-boz şekilde çalıştırılabileceği önemli akademik ve mühendislik sorunları içermektedir. Bu çalışmada bulutçuk kavramı tanıtılmış, akademik yazında bulutçuk ile ilgili önerilen mimari gerçekleme yöntemleri tanıtılmış ve karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bulut bilişim, bulutçuk, hesaplama transferi, mobil hesaplama.

1. Giriş

Son yıllarda dağıtık sistemler ve yaygın hesaplama alanlarında belirgin bir paradigma değişikliği göze çarpmaktadır: Bir yandan hesaplama aygıtları gittikçe küçülmekte, insan yaşamı ve bedeni ile bütünleşmektedir, diğer yandan ise, bulut hesaplama sistemleri sayesinde, hesaplamanın kendisi esnek olarak merkezden sunulan bir meta haline gelmektedir. Böyle bakıldığında, hesaplamanın bir taraftan güçsüz mobil donanımlara yayıldığını, diğer bir taraftan ise gittikçe merkezileştiğini görmekteyiz. Bir çelişki gibi gözüken bu iki eğilimi beraberce anlamlandırmak, bu çalışmada aktarılan bulutçuk kavramını bir perspektife oturtabilmek için gereklidir. Bahsi geçen iki eğilim aslında birbiriyle çelişen değil, birbirini tamamlayan iki eğilim olarak görülmelidir.

Cisco'nun bir araştırmasına göre, dünyada uygulama başına mobil veri trafiğinin 2017'de 2011 yılına kıyasla %66 artması beklenmektedir [1]. Acaba sayıları ve kullandığı veri trafiği devamlı artan mobil donanımların hesaplama kısıtları bulut hesaplama olanakları ile aşılabilir mi? Hem her yerde yaygın bir şekilde (ubiquituous) kullanılacak kadar ufak form faktörlü olup, hem de sanki merkezde bir sunucuda çalışıyormuşçasına yoğun hesaplama kabiliyetine sahip olabilirler mi? Şu anki bulut mimarisinde ağ gecikmeleri sebebiyle gerçekleşemeyen bu ideal durumu yakalama gayreti olarak, son zamanlarda ortaya sürülen kavramlardan en öne çıkanı bulutçuk (cloudlet) olmuştur.

Bulutçuk, kendisinden hesaplama hizmeti alacak düğümlere coğrafi olarak yakın konumda bulunan mini veya mikro veri merkezleri olarak tanımlanabilir (Şekil 1).

Bulutçuk yaklaşımında düğümlerin (mobil donanımın) kaynak sıkıntısı, uzaktaki buluta bağlanmak yerine kendine yakın ve kaynak bakımından zengin olan bulutçuğa bağlanmasının yardımıyla çözülebilir. Bir bulutçuk, mobil donanımların veya merkezi bilgisayarların oluşturduğu geçici (ad-hoc) ağlardan oluşturulabileceği gibi, sadece hesaplama transferi yapılması için ortama koyulmuş yüksek işlem güçlü bir bilgisayardan da oluşturulabilir.

Bulut bilişimden faydalanırken, geniş ağ bağlantısının limitlerini aşmanın yollarından biri bulutçuk kullanmak olabilir. Bu yöntemin güçlü yanları şöyle özetlenebilir:

- Bulutçuk servis verdiği mobil cihaza tek adım (hop) uzaklıktadır.
- Mobil donanım ile bulutçuk arasında yüksek bant genişliğine sahip güvenli kablosuz bir ağ bağlantısı kurulduğu için, hem oldukça düşük hem de kestirebilir gecikme dağılımları ile çalışılır.
- Mobil donanım ve bulutçuk arasındaki bağlantının internete bağlanma zorunluluğu yoktur.



Şekil 1- Bulutçuk kullanımı örnek senaryosu

Tablo 1, bulutçuk ile bulut arasındaki en temel farklılıkları özetlemektedir.

Akademik yazın incelendiğinde bulutçuk kullanım senaryolarının belirlenmesinin ve ihtiyaç analizinin yapılmakta olduğu görülmektedir. Ancak özellikle yazılım açısından nasıl bir yaklaşım izleneceği ve pratik dünyada bulutçuk çalışma modelinin ne olacağı henüz oldukça belirsizdir. Bu çalışmada hali hazırda öne çıkan temel yaklaşımları aktarmak ve karşılaştırmalı tartışmak amaçlanmıştır.

	Bulutçuk	**Bulut**
Durum	Yazılım	Donanım ve yazılım
Yönetim	Kendi kendine kontrol edilebilir. Çok az yönetim ihtiyacı.	Profesyonel olarak yönetiliyor. 7/24 çalışıyor.
Ortam	Kutu içinde bir veri merkezi	Soğutma ve havalandırmalı makine odaları
Sahibi	Dağıtılmaya ve yerel şirketler tarafından kullanılmaya uygun.	Amazon, Yahoo gibi şirketlerin merkezileştirdiği kendi ortamları.
Ağ	LAN seviyesinde gecikme	WAN seviyesinde gecikme
Paylaşım	Aynı anda az sayıda kişi	Aynı anda yüzlerce/ binlerce kişi

Tablo 1 - Bulutçuk ve bulut sistemleri arasındaki temel farklar

2. Bulutçuk Yaklaşımları

Bulutçuk ile ilgili farklı yaklaşımları içeren akademik çalışmalar bulunmaktadır. Sonraki bölümlerde anlatılan yaklaşımlar, hesaplama transferinin hangi kısımlarının nerede ve nasıl yapılacağı kararına ilişkin farklar içermektedir. Yaklaşımlardan birinde, mobil donanım basit istemci (thin client), bulutçuk ise tüm önemli hesaplamaların transfer edileceği yakındaki bir donanım olarak düşünülmüşken, bir diğer yaklaşımda mobil donanım uygulamanın temel bileşenlerini kendi üzerinde işlerken, sadece kendi işleyemeyeceği bileşenleri bulutçukta çalıştırmaktadır. Akademik dizinde önerilen çeşitli bulutçuk yaklaşımları ilerleyen bölümlerde incelenmiştir.

2.1. Sanal Makine Seviyesinde Hesaplama Transferi Yaklaşımı

2009 yılında Carnegie Mellon Üniversitesi'nde geliştirilen 'dinamik sanal makine sentezi' yaklaşımı, önerilen ilk bulutçuk yaklaşımı olarak kabul edilebilir [2]. Bu çalışmada bulutçuk,

güvenilir, kaynak bakımından zengin, internet bağlantısı hızlı, mobil kullanıcıların yakınında olduğundan kullanıma hazır olan bir veya birden çok bilgisayardan oluşan ve kullanıcıya bir adım (single hop) uzakta olan bir sistem olarak tanımlanmıştır. Dinamik sanal makine sentezi, adından da anlaşılacağı gibi sanal makine teknolojisine dayanmaktadır. Bu teknolojide, mobil kullanıcı kendisiyle aynı ortamda bulunan yüksek işlem kapasiteli bulutçuğa, kablosuz ağ bağlantısı üzerinden bir sanal makine bindirimi (overlay) gönderir (Şekil-2). Bindirim, sanal makinenin taze kurulduğu andaki anlık durum görüntüsü (snapshot) ile bulutçuk üzerinden yapılmak istenen hesaplamanın çalıştırılabilir kod seviyesinde barındırıldığı sanal makinenin anlık durum görüntüsünün ikili tabanda alınmış farkını içeren dosyasıdır. Sanallaştırma teknolojileri bu bindirimleri ön tanımlı sanal makineler üzerine etki ettirmeye (bir nevi yamamaya) izin vermektedir. Bu durumda bindirim kısmını elinde tutan mobil aygıt bunu bulutçuğa göndererek istediği hesaplama işlevine sahip bir sanal makineyi gene bulutçuk üzerinde yaratabilmektedir. Bu yaklaşımın püf noktası bindirimin (overlay) boyutunun, sanal makine boyutuyla karşılaştırıldığında çok küçük olmasıdır. Buna göre bulutçuğa sanal makinenin tamamı değil, sadece bindirim (overlay) gönderilir ve bu bindirimin boyutu bulutçukta işlenecek uygulamanın türüne göre değişmektedir. Bulutçuk, bu bindirimi kendisinde önceden bulunan ilgili ön tanımlı sanal makine üzerinde çalıştırdıktan sonra gerekli hesaplamaları yapar ve işlemi bittikten sonra sanal makinenin son halini temsil eden bindirimi (residue) kullanıcıya geri gönderir. Dinamik sanal makine sentezi, 60-90 saniye arasında sürmektedir [2]. Bu da basit ya da geçici işler için kabul edilebilir seviyenin üzerinde bir gecikmedir. Satyanarayanan'ın 2012 yılındaki çalışmasıyla birlikte bu sürenin çeşitli optimizasyonlar yardımıyla 20-30 saniye süresine indirilebildiği gösterilmiştir [3].



Şekil 2- Dinamik sanal makine sentezi yaklaşımı

2.2. Metot Seviyesinde (RPC) Hesaplama Transferi Yaklaşımı

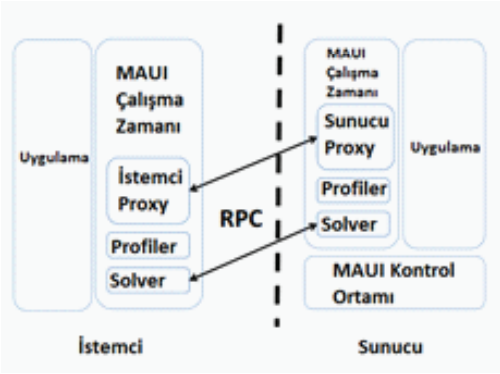
Hesaplama transferi yaklaşımlarının bir diğeri ise, MAUI mimarisidir [4]. MAUI yaklaşımından önce, başlıca iki temel yaklaşım bulunmaktaydı:

1. Hesaplamanın tamamını bulutçuğa transfer edip orada işlemek (dinamik sanal makine sentezi)

2. Uygulamayı bileşenlere ayırarak, yoğun kaynak kullanımı gerektiren bileşenleri bulutçukta işlemek.

MAUI ise, sahip olduğu ince ayarlı (fine-grained) kod transferi yeteneği sayesinde enerji tasarrufunuençoklarken, uygulamanın geliştirilme esnasında asgari miktarda kod değişikliği yapılmasını hedeflemiştir. MAUI mimarisinde uygulamanın iki farklı sürümü bulunur. Bunlardan biri istemci cihazda çalışırken, diğeri uzak MAUI sunucusunda çalışır (Şekil 3).

MAUI mimarisindeki en önemli fonksiyonlardan birini, optimizasyon aracı sağlamaktadır. Uygulamanın çalışma esnasında, bir uzak (remote) metot algılandığında optimizasyon aracı devreye girer. Bu araç, bağlantı kısıtlarını göz önünde bulundurarak uygulamanın en az enerji harcayarak çalışabilmesi doğrultusunda, uzak metodun nerede çalıştırılacağına karar verir.



Şekil 3- Metot seviyesinde (RPC) hesaplama transferi yaklaşımı - MAUI

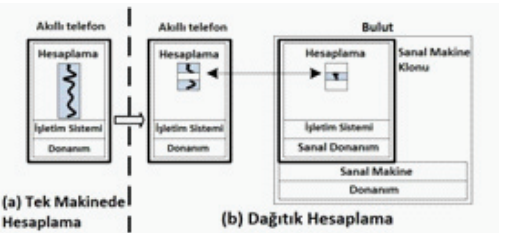
Bunun yanı sıra, uzak sunucuda işlenmiş ve istemciye dönmüş olan metodun transferine ait bilgiler de optimizasyon aracı tarafından toplanır. Bu bilgiler ışığında, bir sonraki uzak metodun transfer edilip edilmeyeceğine karar verilir. Eğer metot uzak sunucuda çalıştığı sırada bağlantı koparsa, bu metodun istemci cihazda çalışması sağlanır.

MAUI mimarisinde, Microsoft .NET Common Language Runtime kullanıldığı için, uygulama .NET uyumlu mimarilerde sorunsuz çalışabilmektedir. Bunun yanısıra MAUI, yazılımcının uzak (remote) olarak tanımladığı tüm metotları otomatik olarak algılayarak, sadece bu metodların uzak sunucuda işlenmesini sağlamaktadır.

Ayrıca MAUI, kullandığı "serializable" fonksiyonu sayesinde uygulamanın çalışma esnasında transfer edilecek metodunun ağda taşınma maliyetini belirleyerek bunu bir doğrusal programlama formülünde kullanmaktadır.

2.3. Metot Seviyesinde (Parçacık) Hesaplama Transferi Yaklaşımı

Mobil cihazların kendi hesaplamalarını bulutçuğa delege ederek daha performanslı ve daha az enerji tüketerek çalışmasını sağlayan bir diğer mimari örneği de 'Clone Cloud' yaklaşımıdır [5].



Şekil 4- Metot seviyesinde (parçacık) hesaplama transferi yaklaşımı - Clone Cloud

Bu mimaride, istemci tarafında çalışan uygulamanın çalışma esnasında yaptığı analizler sonucunda, fazla kaynak kullanımı gerektiren parçacıkların olduğu yerler (transfer noktaları) belirlenir. Uygulamaya ait bu noktalardaki parçacıklar, bulutta oluşturulan cihazın sanal bir kopyasına işlenmek üzere transfer edilir (Şekil 4).

Clone Cloud altyapısı, Java uygulama katmanındaki Dalvik sanal makinesinin üzerinde çalışmaktadır. Orta katman sanal makinesi tercih edilmesinin sebebi; bu sanal makinenin hem mobil platformlarda yaygın olarak kullanılması, hem de uygulamanın gerekli kısımlarının platformdan bağımsız taşınabilmesidir. Clone Cloud mimarisinde uygulamanın çalışma zamanında parçacıkların taşınacağı noktalar belirlenir; bu noktalara göç noktaları denmektedir. Uygulama çalışırken bu noktalara gelindiğinde buradaki bağımsız parçacıklar (thread), o esnada sahip oldukları verilerle birlikte (sanal durum, program sayıcı, saklayıcılar ve yığın) uzak sunucuda işlenmek üzere transfer edilir. Bu transfer işlemi sonrasında, istemcideki çalışma bloke olmadan devam ederken, uzak bilgisayarda bulunan klonlanmış sanal makinede ise transfer edilmiş parçacıklar işlenmektedir. Transfer edilen parçacık, sunucunun işlemci ve bağlantı yeteneklerini kullanarak işlendikten sonra, istemci cihaza geri transfer edilerek parçacığın transferden önceki durumuyla işlendikten sonraki durumu birleştirilir.

Clone Cloud mimarisinin içerdiği statik analiz ve dinamik ayrımlama (profiling) eklentileri, uygulamanın hangi kısımlarda hesaplamayı transfer etmesi gerektiğini belirleyebilmektedir. Dolayısıyla, uygulama geliştiriciler transferin nerede yapılacağını belirlemek ve ona göre geliştirme yapmak zorunda kalmamaktadır.

3. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, mobil donanımların yeteneklerini ve performanslarını artırmaya yönelik önerilen bulutçuk kavramı irdelenmiş ve bu alandaki çalışmaların önde gelenlerinden olan dinamik sanal makine sentezi, MAUI ve Clone Cloud yaklaşımları gösterilmiştir. Dinamik sanal makine sentezi, bulutçuk kavramı üzerine yapılan ilk çalışmalarından olduğu için önemlidir. Bu yöntemi kullanmanın olumlu yönleri olduğu gibi, olumsuz yönleri de vardır. Dinamik sanal makine sentezindeki kısıtlardan biri, bulutçuğu sağlayan servis sağlayıcının sunduğu donanım ve yazılımlara bağımlı kalınmasıdır. Bir diğer kısıt ise, bulutçukta yoğun kaynak kullanımı gerektiren bir işlem sürerken, istemci bilgisayarda çalışılamamasıdır. Bulutçuğa aynı anda birçok kullanıcının bağlandığını düşünülürse, her kullanıcının bulutçukla sanal makine transferi yapması da, bulutçukta ağır yük meydana getirmektedir. MAUI ve Clone Cloud mimarilerinde ise, sanal makine sentezine kıyasla mobil donanım bulutçuktaki işlemin bitmesini beklemeden çalışmasına devam edebilmektedir. Bu yaklaşımlarda metot seviyesinde veri transferi olduğu için sanal makine bindirimine göre daha etkin sonuçlar alınabilmektedir. Tablo 2, üç mimarinin belirli kriterler ışığında karşılaştırmasını içermektedir.

İncelenen Alan	**Dinamik Sanal Makine Sentezi**	**MAUI**	**Clone Cloud**
Transfer Yöntemi	Sanal makine	Metot (Uzak prosedür çağrısı)	Metot (Parçacık durdurma ve devam etme)
Geliştirme Ortamı	Linux	Microsoft .NET Framework	Android (Dalvik VM)
Taşınma Noktalarına Karar Verilmesi	-	Uygulama geliştirilirken	Hiçbir zaman
Kullanıcı Ortamı	Linux	Her ortam	Her ortam
İstemcinin Bloke Olması	Evet	Hayır	Hayır

Tablo 2 - Hesaplama transferi yaklaşımlarının karşılaştırılması

4. Referanslar

[1] Cisco VNI, 2013, A.T. Kearney Analysis.

[2] M. Satyanarayanan, P. Bahl, R. Caceres, N. Davies, "The Case for VM-Based Cloudlets in Mobile Computing, Pervasive Computing", IEEE Pervasive Computing 8 (4), 2009, 14-23.

[3] Sarah Clinchy, Jan Harkesz, Adrian Fridayy, Nigel Daviesy, Mahadev Satyanarayanan, "How Close is Close Enough? Understanding the Role of Cloudlets in Supporting Display Appropriation by Mobile Users", In Proc: IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom), 2012, 122-127.

[4] Eduardo Cuervo, Aruna Balasubramanian, Dae-ki Cho, Alec Wolman, Stefan Saroiu, Ranveer Chandra, Paramvir Bahl. "MAUI: making smartphones last longer with code offload", In Proc: MobiSys, 2010, 49-62

[5] Byung-Gon Chun, Sunghwan Ihm, Petros Maniatis, Mayur Naik, Ashwin Patti, "Clonecloud: Elastic execution between mobile device and cloud", In Proc: 6th Conference on Computer Systems (EuroSys '11), 2011, 301-314.

Havacılık Sektöründe Kullanılan Mobil Teknolojiler – Elektronik Uçuş Çantası

Cem Gündüz, Emrah Ayanoğlu, Doruk Pancaroğlu
STM A.Ş., 06800, Ankara
cgunduz@stm.com.tr , eayanoglu@stm.com.tr , dpancaroglu@stm.com.tr

Özet: Günümüzde mobil teknolojiler birçok alanda etkin rol oynamakta ve insan hayatını kolaylaştırmaktadır. Teknolojik gelişmelere en hızlı şekilde cevap veren havacılık sektöründe de mobil teknolojiler, her sene artan oranlarda, yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle sivil havacılık sektöründe mobil teknolojiler, geçmişte yolcular ve havayolu şirketleri arasında yapılan işlemlerin daha rahat, hızlı ve daha az zaman harcanarak gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. İnternetin yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte, önceleri havaalanlarında uzun sürede gerçekleştirilebilen biletleme, rezervasyon, anlık rötar durumu bildirimi gibi işlemler artık mobil platformlar üzerinden kolaylıkla gerçekleşmektedir. Son zamanlarda, mobil teknolojiler, son kullanıcıların kullanımının yanında profesyonel olarak uçuş süreçlerine de dahil olmaya başlamıştır. Özellikle pilotların uçuş süresince gerçekleştirdikleri işlemlerde ve uçuş öncesi ve sonrası süreçlerde yer hizmetleri tarafından uçuş ile ilgili işlemlerin yapılmasında yardımcı olarak kullanılmaya başlanan bu mobil sistemlere Elektronik Uçuş Çantası(Electronic Flight Bag - EFB) adı verilmektedir.

Elektronik Uçuş Çantası, uçuş ekibinin, uçuş yönetimini daha kolay ve verimli şekilde kağıtsız bir ortamda, dijital olarak gerçekleştirebildiği mobil cihazlara ve bu cihazlar üzerinde çalışan uygulamalara denir. Dünyada belli başlı havayolu şirketleri ile havacılık sektöründeki çeşitli teknoloji firmaları EFB üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. STM olarak geliştirdiğimiz Elektronik Uçuş Çantası projesi, askeri ve sivil havacılık sektöründe kullanılacak, pilotlara uçuş sürecinde yardımcı olmak üzere "kağıtsız kokpit" konseptine uygun olarak geliştirilen ve bilgi güvenliği sağlayan bir elekronik bilgi sistemi projesidir. Uçuş sürecinin güvenli ve etkin şekilde gerçekleştirilmesine ve sivil ve askeri iniş - kalkış prosedürlerinin güvenli şekilde kullanımına imkan veren EFB sistemi ile uçuşa ilişkin çeşitli bilgilerin detaylı olarak pilotların kullanımına sunulduğu, havayolu süreçlerine uygun olarak hazırlanan uçuş planının elektronik olarak aktarılarak uçuş sırasında güncellenebildiği, uçağın güvenli bir şekilde kalkış ve inişinin gerçekleştirilmesi için gerekli performans hesaplarının hızlı ve etkili bir şekilde yapılabildiği, uçuş süresince kullanılması gereken basılı kağıt formatındaki dokümanlara uygulama üzerinden elektronik ortamda hızlıca erişilerek pilotların uçuş zamanlarını etkin olarak kullanmalarını sağlayacak bir sistem geliştirilmektedir. STM, AeroTab™ EFB çözümü ile Türkiye'de ve diğer ülkelerde askeri ve sivil havacılık sektöründe uçuş işlemlerini kolaylaştıracak ve pilotların oldukça önemli olan zamanlarını en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mobil, Mobil Teknolojiler, Mobil Cihazlar, Havacılık, Sivil Havacılık, Askeri Havacılık, Elektronik Uçuş Çantası, Electronic Flight Bag(EFB), Askeri EFB, AeroTab

Abstract: Nowadays, mobile technologies play an active role in many areas and has started to make things easier. In the aviation industry, which responds rapidly to the technological developments, mobile technologies are used extensively with the increasing rates each year, too. Espe-

cially in the civil aviation sector, the transactions made between passengers and airline companies can be done in a more comfortable, faster and less expensive way by using mobile technologies. With the usage of internet as a common, lengthy processes previously performed at airports such as ticketing, reservation and delay status notification can be carried out easily through mobile platforms. Recently, mobile technologies started to be used in the flight processes professionally, as well as the amateur usage of end users. These mobile systems, which are started to use to help especially pilots during flight operations and to perform pre and post-flight procedures related to the flight processes for ground services, are called Electronic Flight Bag (EFB).

Electronic Flight Bag is the general name of the mobile devices and applications running on these devices, for the flight crew to do the flight management easier and more efficiently in a digital, paperless environment. The world's leading airline companies and technology companies in the aviation sector have intensified their work on EFB systems and solutions. Electronic Flight Bag project developed in STM Corp., is an electronic information system project, which was developed in accordance with the "paperless cockpit" concept and will be used in military and civil aviation industry to help pilots during flight processes by providing information security. By using STM AeroTab™ EFB, which enables the execution of the flight process and usage of civilian and military take-off and landing procedures safely and effectively, a system is being developed that allows pilots to use various and detailed information related to the flight; to update the flight plan during the flight, which was prepared in accordance with the airline flight processes and was transferred electronically; to do the necessary performance calculations quickly and effectively, for a safe take-off and landing of the aircraft and to access the documents in the printed paper format to be used during the flight, quickly and electronically via the application. STM AeroTab™ EFB solution will facilitate flight operations in the military and the civil aviation industries in Turkey, and other countries and will help pilots to use their time, which is very important especially in flight, to full advantage.

Keywords: Mobile, Mobile Technologies, Mobile Devices, Aviation, Civil Aviation, Military Aviation, Electronic Flight Bag (EFB), Military EFB, AeroTab

1. Giriş

Mobil teknolojiler, bireylerin hareket halindeyken dahi bilgiye erişebilmesini ve bu bilgilerle ilgili işlem yapabilmesini mümkün kılacak mobil çözümler oluşturmak amacıyla oluşturulmuş teknolojiler bütünüdür. Günümüzde mobil teknolojilerle hayatımızın her alanında karşılaşmak mümkündür. Havacılık alanında da özellikle sivil havacılıkta mobil teknolojilerin kullanımı, yolcular ile havayolu şirketleri arasındaki işlemleri hızlandırmakta ve kolaylaştırmaktadır. Mevcut durumda sivil havacılıkta kullanılan mobil teknolojilere, genellikle son kullanıcılara yönelik hazırlanan rezervasyon ve bilet satın alma, mobil olarak check-in ve biniş kartını oluşturma ve ilgili yolculara iletilen mesajlar örnek gösterilebilir. Günümüzde mobil teknolojiler yolcuların hayatlarını maliyet etkin bir şekilde kolaylaştırmaya başlamış, ayrıca yolcuların zamanlarını da en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olmaktadır.

Son zamanlarda havayolu şirketlerinde, son kullanıcılara yönelik yaklaşımlarla birlikte operasyonel çalışmaları kolaylaştıracak ve uçuş maliyetlerini azaltmaya yönelik mobil teknoloji kullanımları da ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlardan özellikle Elektronik Uçuş Çantası konsepti, hem basılı kağıt formatlı geleneksel uçuş çantası yerine kullanılacak olması hem de uçuş ekibine uçuş süresince yardımcı olacak çeşitli uygulamaları bünyesinde bulundurması ile havacılık sektöründe yoğun şekilde telaffuz edilmeye başlamıştır.

Makalemizin diğer bölümlerinde, sırasıyla Elektronik Uçuş Çantası'ndan bahsedilecek, daha sonra STM A.Ş. bünyesinde AR-GE projesi olarak geliştirilmeye başlanan ve şu anda tamamen milli kaynaklar ile geliştirilmiş, Türkiye'de ve global piyasada sivil ve askeri havacılık sektörüne hizmet edebilecek bir ürün haline gelmiş olan STM AeroTab™ EFB projesinden bahsedilecek, ardından sonuç bölümü ile makalemiz sonlanacaktır.

2. Elektronik Uçuş Çantası

Elekronik Uçuş Çantası (Electronic Flight Bag (EFB)), pilotların uçuş sırasında ihtiyaç duydukları ve kağıt üzerinde sakladıkları bilgileri elektronik ortamda tutan, uçaktaki aviyonik sistemler ile entegre olabilen, uçuş sırasında oluşturulan dökümanların elektronik ortamda yaratılmasına ve yönetilmesine imkan veren sistem olarak tanımlanmaktadır.

EFB genel anlamda, pilotların uçuşlarda taşıdıkları, kullandıkları ve uçak içinde de kokpitte sabit olarak bulunabilen, içinde uçak işletim kılavuzu, kabin ekibi işletim kılavuzu ve uçuş öncesi ve uçuş sırasında pilotların kullanabilecekleri seyir çizelgelerini de içeren ve yine "Uçuş Çantası" olarak adlandırılan basılı referans dokümanların zamanla tamamen yerini alacak olan bilgisayar platformlu uygulamalardır. Bunun yanında EFB, normalde elle yürütülen ve uçuş için oldukça önemli olan uçuş öncesi performans analizi gibi hesaplamaların da otomatik olarak yapılmasını sağlayan amaca yönelik alt uygulamaları da bünyesinde bulundurabilmektedir [3].

EFB, ismini pilotların her uçuş öncesi kokpite taşıdıkları 20 - 25 kg ağırlığındaki bir belgeler çantasından almaktadır. Elektronik Uçuş Çantası dijital olarak bu belgelerin yerine geçen bir uygulamadır. EFB uygulamaları, ağırlığı 0,5 ile 2,2 kg arasında değişen tablet bilgisayarlar üzerinde kullanılmaktadır. Böylece uçağa sabitlenmiş veya pilotun yanında taşıdığı bir tablet ile geleneksel uçuş çantasının işlevleri yapılabilmektedir. Son birkaç yılda mobil tablet donanımlarının ucuzlamasıyla birlikte EFB sistemleri daha maliyet etkin olmaya ve havacılık dünyasında yer etmeye başlamıştır.

Uçuş dökümanlarını üreten Jeppesen firması, 2011 yılında EFB uygulamalarının Apple® ürünü olan iPad® üzerinde, uçuş sırasında uçuş dökümanlarına alternatif olarak kullanılabilmesi için Birleşik Havacılık Kurulu(FAA)'ndan onay almıştır [2] ve bu tarihten sonra da birçok havayolu firması EFB'yi aktif olarak kullanmaya başlamıştır.

EFB kullanımının havacılık sektörüne çok sayıda avantajı olmaktadır. EFB'lerin işlem boyutları, kullanılan uygulamaların çeşitleri, EFB'de bulunan içerik yönetim ve dağıtım sistemleri değiştikçe EFB'lerin kendilerine has yetenekleri de değişmekte ve güncellenmektedir. Genel olarak EFB kullanımının faydalarını sıralayacak olursak; geleneksel uçuş çantası kullanımının yerine geçmesiyle ortaya çıkan ağırlık tasarrufu ve personelin çantanın ağırlığından kaynaklı sağlık problemlerinde azalma, basılı kağıtlar üzerinden yapılan işlemlerin azalması veya ortadan kalkması ile ortaya çıkan maliyet düşüşü ve artan etkinlik, pilotun iş yükünün azalması, gerekli bilgiye istenildiği zamanda kolay erişim, pilotlara durumsal farkındalık oluşturması, otomatik kalkış ve iniş hesaplamaları ile yakıt ve bakım maliyetlerinin düşürülmesi. Bunlar ve daha birçok benzeri faydalarından dolayı ülkemizde ve dünyada süreçlerinin verimini artırmak isteyen ve maliyetlerini azaltmaya çalışan önde gelen havayolu şirketleri, EFB çözümlerini filolarına katmaya ve EFB projeleri için kurumsal destekler vermeye başlamıştır. Benzer şekilde askeri havacılık sektöründe de ülkelerin hava kuvvetleri bünyesinde ve kara-havacılık sistemlerinde özellikle Sınıf 1 ve Sınıf 2 EFB çözümleri kullanılmaya başlanmıştır.

EFB donanımsal ve yazılımsal olarak sınıflara ayrılmaktadır. Donanımsal olarak üç sınıfa ayrılmıştır [1] :

- Sınıf 1: Standart olarak laptop veya herhangi bir tablet üzerinde olabilir. Kritik durumlarda bilgisine başvurulmaz. [4]
- Sınıf 2: Elektronik cihazlar veya amaca uygun olarak geliştirilmiş cihazlar kullanılabilir. Cihazın elektrik gücü veya uçak ile veri bağlantısını sağlayan ara yapı bulunabilir. [4]
- Sınıf 3: Çoğunlukla, uçağa yüklenmiş veya fabrika çıkışı olarak bulunabilir. Uçak veri arabirimiyle veri alımı veya veri gönderimi gerçekleştirilebilir. [4]

EFB'ler yazılımsal olarak da 3'e ayrılır [4]:

Tip A:
- Döküman gösterme gibi statik bir uygulama yapısına sahiptir.
- Uçuş Kitabı ve diğer basılı olarak pilotların kullandığı dökumanların dijital ortamda gösterimini gerçekleştirir.

Tip B:
- Elektronik olarak uçuş haritalarını, yaklaşma, mesafe ayarlama gibi işlemlerin yapılmasını sağlar.

Tip C:
- Multi Function Display (MFD) olarak uçakta bulunan gömülü bir donanım üzerinde çalıştırılabilir.

3. STM EFB Projesi (STM Aerotab™)

STM, 1991 yılından beri, çözüm-müşteri odaklı ve maliyet-etkin yaklaşımları ile müşterisine yüksek kalitede ve profesyonel hizmetler sağlamaktadır. Şirketimiz, Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) tarafından yürütülen tedarik projelerinde ihtiyaç duyulan yüksek nitelikli ve geniş kapsamlı uzmanlık alanlarında Mühendislik Destek ve Danışmanlık Hizmetleri sağlamaktadır. Son zamanlarda Savunma Sanayii Sektörü haricindeki sektörlerde ihtiyaç duyulan yüksek teknoloji gereksinimleri nedeniyle de STM Kamu Sektöründe Kurumsal Danışmanlık rolünü üstlenmiştir. STM, Mühendislik Destek ve Danışmanlık hizmetlerinin yanı sıra birikim sağlamış olduğu çeşitli ihtisas alanlarında Kamu ve Savunma sektörlerinde Ürün Geliştirme ve Ar-Ge faaliyetleri yapmaktadır.

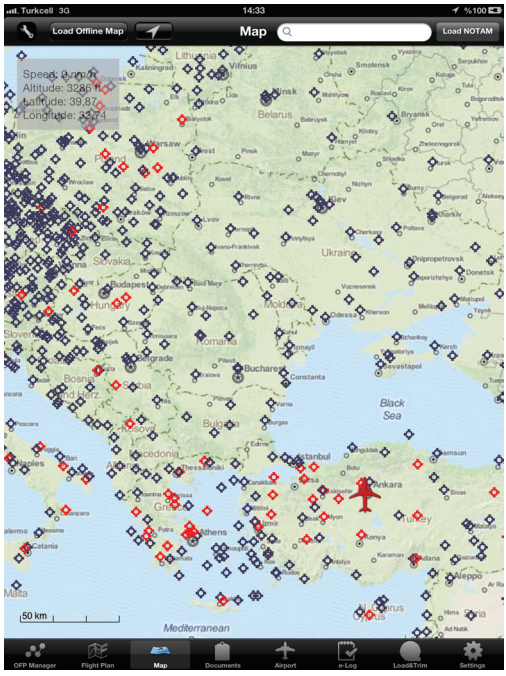
STM, bugüne kadar edindiği ileri seviyedeki bilgi birikimi ve deneyimini, ulusal ve uluslararası platformlarda kamu ve özel sektörün hizmetine sunmak ve bunu geniş bir bakış açısıyla bir hizmet ağına dönüştürmek üzere çalışmalarını sürdürmektedir. Bu kapsamda sürekli gelişen teknolojiyi takip edebilmek ve elde edilen bilgi birikimini içinde bulunduğumuz sektörlere aktarabilmek amacıyla STM olarak uzun yıllardır inovasyon çalışmaları yapmakta ve ülkemize ve uluslararası platformlara yeni, özgün fikirler ve hizmetler sunmaktayız. STM bünyesinde 10 yılı aşkın süredir Türk Silahlı Kuvvetleri için pilotların durumsal farkındalığını artırmaya yönelik sistemler geliştirilmektedir. Bu çalışmalar sırasında oluşan bilgi birikiminin sivil havacılık alanında değerlendirilmesi amacıyla 2012 yılı başında şirket içi Ar-Ge niteliğinde başlamış olduğumuz EFB (Electronic Flight Bag) projesi ile özellikle sivil havacılık sektörüne yönelik ihtiyaçları analiz etmek ve bu ihtiyaçlara yönelik milli kaynaklı çözümler üretmek niyetindeyiz.

STM olarak geliştirdiğimiz Elektronik Uçuş Çantası projesi, askeri ve sivil havacılık sektöründe kullanılması hedeflenen, pilotlara uçuş sürecinde yardımcı olmak üzere "kağıtsız kokpit" konseptine uygun olarak geliştirilen ve bilgi güvenliği sağlayan bir elekronik bilgi sistemi projesidir. EFB sistemi ile uçuş sürecinin güvenli ve etkin şekilde gerçekleştirilmesi ve sivil ve askeri iniş - kalkış prosedürlerinin güvenli şekilde kullanımı sağlanmaktadır. Bununla birlikte uçuşa ilişkin çeşitli bilgilerin detaylı olarak pilotların kullanımına sunulduğu, havayolu süreçlerine uygun olarak hazırlanan uçuş planının elektronik olarak sisteme aktarılarak uçuş sırasında güncellenebildiği, uçağın güvenli bir şekilde kalkış ve inişinin gerçekleştirilmesi için gerekli performans hesaplarının hızlı ve etkili bir şekilde yapılabildiği bir

sistem geliştirilmektedir. Böylece, uçuş süresince kullanılması gereken basılı kağıt formatındaki dokümanlara uygulama üzerinden elektronik ortamda hızlıca erişilerek pilotların uçuş zamanlarını etkin olarak kullanmaları sağlanmaktadır. STM AeroTab™ EFB çözümü ile Türkiye'de ve diğer ülkelerde askeri ve sivil havacılık sektöründe uçuş işlemlerini kolaylaştıracak ve pilotların oldukça önemli olan zamanlarını en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olacaktır. STM olarak geliştirdiğimiz EFB projesine Mobil Platform Tabanlı Elektronik Uçuş Çantası (Electronic Flight Bag) ismi ve 3090062 proje numarası ile TÜBİTAK TEYDEB Sanayi Ar-Ge Desteği alınmış ve proje 30 Haziran 2013 tarihi itibarıyla tamamlanmıştır. 2013 yılı başında AtlasJet Havayolları ile yapılan birlikte çalışılabilirlik ve işbirliği anlaşmasıyla AtlasJet ile ortak çalışmalara başlanmış ve projenin geliştirilmesine bu doğrultuda devam edilmektedir.

STM AeroTab™ projesi iOS platformunda ve Apple® iPad® üzerinde kullanılmak üzere geliştirilmektedir. STM AeroTab™ çözümünde bulunan temel özelliklerden bazıları ve açıklamaları sırasıyla;

- Sınıf 1 ve Sınıf 2 Tip B EFB çözümünü gerçekleştirmektedir.
- Kullanıcı dostu arayüzü sayesinde bütün uçak tiplerinde kullanılması mümkün olacaktır.
- Kağıt kullanımını, kağıt basımını ve kağıt saklama maliyetini tamamen ortadan kaldırmayı hedeflemektedir.
- Online veya Offline olarak kayan harita kullanımını sağlamaktadır (Şekil 1).
- Harita üzerinde uçuşun yapılacağı rotayı, uğrayacağı noktaları ve güncel olarak uçağın hareketini ve konumunu göstermektedir.
- Uçuş planı ayrıntılarını, uçuş planına ait hava durumu, yakıt ve performans bilgilerini göstermektedir.
- Ayrıştırıp okunan ARINC 424 veritabanında yer alan havaalanlarını harita üzerinde tiplerine göre (genel, özel ve askeri) göstermektedir (Şekil 1).
- Harita üzerinde gösterilen katmanların özelleştirilmesine olanak vermektedir.

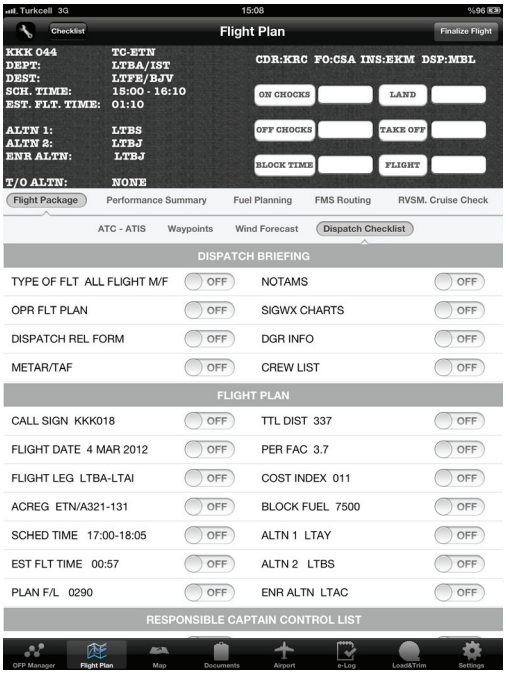


Şekil 1: STM AeroTab™ EFB Harita Gösterimi

- Manuel veya otomatik olarak doküman ve sistem yönetimini gerçekleştirebilir.
- Esnek yer istasyonu sistemine sahiptir. (AeroTab™ ABIS)
- Kolay kullanımlı, kullanıcı dostu HTML5 arayüzü ile web uygulamasını sağlamaktadır.
- Servis tabanlı mimariye sahiptir. Bu nedenle, herhangi bir sistem veya havayolu şirketlerinin altyapısıyla entegrasyonu maliyet ve zaman etkin olarak gerçekleşmektedir.
- Online veya Offline olarak uçuş verilerinin iletimi gerçekleşmektedir.
- İleri seviyede PDF ve HTML gösterme yeteneğine sahiptir.
- Uçuş ile ilgili dökümanların (NOTAM, METAR, VFR, IFR) gösterimini gerçekleştirmektedir.
- Uçak ile ARINC 429 veri bağlantısı sayesinde gerekli yakıt, zaman ve pozisyon bilgilerinin anlık olarak alınıp ilgili ope-

rasyonel uçuş planındaki bilgiler ile karşılaştırılmasını otomatik olarak gerçekleştirir (Şekil 2).

- Gerekli Performans ve Ağırlık&Denge hesaplarını, havayolu şirketlerinin kullandığı yazılımlar ile entegre şekilde servis tabanlı olarak gerçekleştirir.
- Esnek denetim listesi ve günlük kaydı altyapısı sunar.



Şekil 2: Uçuş Planı Gösterimi

STM AeroTab™ projesi 2013 yılı içinde tamamlanacak olup, 2014 yılı itibarıyla AtlasJet Havayolları başta olmak üzere sivil havacılık firmalarının ve askeri havacılık sektörünün hizmetine sunulması planlanmaktadır.

4. Sonuç

Elektronik Uçuş Çantası, pilotların ve uçuş ekibinin uçuş sürecini zaman ve maliyet etkin olarak kullanmasını sağlayan mobil teknolojilerin birarada bulunduğu bir sistemdir. Son yıllarda mobil cihazların ucuzlaması ile havayolu şirketleri filolarında uçuş süreçlerine yardımcı olacak mobil uygulamaların kullanımına başlamış bulunmaktadır. Türkiye'de de özellikle 2013 yılı, havayolu şirketlerinin filolarında mobil sistemlerin kullanımına ilişkin araştırmaların ve yoğun çalışmaların yapıldığı bir yıl olmuştur. STM'nin havacılık sektöründeki faaliyetleri sırasında, kağıtsız kokpit ve kağıtsız kabin konseptlerine uygun olarak geliştirilen mobil uygulamalara olan ihtiyacın arttığı ve bu ihtiyacın ülkemizden karşılanamayarak yurtdışından tedarik ile giderilmeye çalışıldığı görülmüştür. STM olarak, AeroTab™ projesi ile milli bir EFB projesi ortaya çıkararak askeri ve sivil havacılık alanında mobil teknolojilerin kullanıldığı, tamamen milli kaynaklar kullanılarak geliştirilen uygulamalarımıza başarılı bir örnek daha eklemek niyeti ve gayreti içindeyiz.

Kaynakça

[1] FAA, (2007), "Use of Class 1 or Class 2 Electronic Flight Bag(EFB)", http://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/73540, 2.

[2] Steven Sande, (2011), "iPad receives FAA certification as an electronic flight bag", http://www.tuaw.com/2011/02/13/ipad-receives-faa-certification-as-an-electronic-flight-bag/, 1.

[3] Osman Gaygısız, (2005), "ELEKTRONİK UÇUŞ ÇANTASI", http://www.uted.org/dergi/2005/mayis/mayis_3.htm, 1.

[4] Matthias Gondeck, (2011), "Electronic Flight Bags (EFBs) in the Airline Industry", http://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/dglr/hh/text_2011_09_15_Electronic_Flight_Bag.pdf, 10-11.

Eğitimde Bulut Bilişim Uygulamaları

Mehmet Kozan[1], Mehmet Fatih Bozkaplan[2], Müzeyyen Bulut Özek[3]

[1] MEB, Hatay

[2] MEB, Diyarbakır

[3] Fırat Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Elazığ

m_kozan88@hotmail.com, nightmare_mfb@hotmail.com, muzeyyenbulut@gmail.com

Özet: Çağımızın getirdiği en büyük yeniliklerden biri de bulut teknolojisidir. Son yıllarda adını sıkça duyduğumuz yenilikçi teknolojilerden Bulut Teknolojisi bilişim sektöründe yenilikçi servislerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bulut teknolojisi her geçen gün popülerliğini artırmaya devam etmektedir. Bulut bilişim sadece büyük kurum ve kuruluşların ilgisini çekmekle kalmayıp, hayatın içinden sade internet kullanıcılarının da ilgisini çekmeye başlamıştır. Kullanıcıların beklentilerine ve ihtiyaçlarına en kısa sürede ve istenilen ölçüde cevap vermeyi hedefleyen bulut teknolojisi; iletişim, haberleşme, eğitim gibi hızla büyüyen alanlarda farklı alternatifler sunmaktadır. Bu çalışmada, bulut bilişimin eğitim alanındaki uygulamalarını açıklanmış, eğitimde bulut bilişim teknolojisi kullanmanın avantajları ve ortaya çıkabilecek sorunlar tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bulut Bilişim, yenilik, eğitim

Cloud Computing Applications in Education

Abstract: One of the biggest innovations is cloud computing brought by our time. In recent years, Cloud Computing, one of the innovative technologies that has come to attention of many, provides innovative services in information technologies sector. Cloud computing continues to increase its popularity. Cloud computing not only for taking the interest of large institutions and organizations, through the simple life and started to attract internet users. Cloud computing is aiming at providing solutions for expectations and needs of users at an optimum rate. It provides alternatives in the fast growing fields such as communication, information exchange, and education. In this study cloud computing applications in field of education are explained, advantages of using cloud computing in education and problems are discussed.

Keywords: Cloud Computing, innovation, education

1. Giriş

İnsanoğlu var olduğundan beri bilgi paylaşımı içindedir. Bu bilgi paylaşımı da doğal olarak insan hayatında "iletişim" olarak adlandırılan yeni bir kavramın ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

İletişim, ilk zamanlarda en yakındaki kişilerle anlaşabilmeyi sağlamış fakat başkalarına da haber ulaştırma ihtiyacı doğunca artık insanoğlunun iletişimde kullandığı "ses"ten daha fazlasına gereksinim duyulmuştur.

Her yeni icatta olduğu gibi ihtiyaçlar yine belirleyici olmuş kimi zaman dumanlar, kimi zaman ulaklar, kimi zaman güvercinler gibi daha birçok haberleşme aracı geliştirilmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle iletişim araçları da gelişmiş ve içinde yaşadığımız yüzyıla geldiğimizde iletişimde çığır açan bilgisayarlar, akıllı telefonlar vb. ortaya çıkmıştır.

Bu yeni araçlar ise insanlar arasında iletişim kurmanın çok ötesinde işlevler görmeye başlamıştır. Sağlık, askeri, sanayi, eğitim, araştırma

ve mühendislik vb. birçok alanda bu araçlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu araçların kullanımı sonucunda özellikle son zamanlarda büyük miktardaki verileri depolama, yüksek donanımsal özellikler gerektiren yazılımlara erişme gibi konularda çeşitli problemler ortaya çıkmıştır. Bu problemlerin çözümünde yine teknoloji imdadımıza yetişmiş ve hayatımıza yepyeni bir kavram kazandırmıştır: Bulut Bilişim.

Microsoft şirketinden yapılan bir açıklamada; 2014 yılında bulut bilişimin 11,3 milyonluk yeni istihdam alanlarını doğuracağı öngörülmektedir. Bu açıklama, bulut bilişim teknolojisinin ulaştığı boyutları göstermek açısından önemlidir [3]. Gardner adlı firma 2010 yılında bilişim şirketlerinde yapılan bir araştırmayla bulut bilişimin, şu anda öne çıkan ve ilk üç sıra içerisinde bulunan bir teknoloji olduğunu belirlemiştir [8].

Çalışmanın ikinci bölümünde bulut bilişim kavramı tanıtılmış, bulut bilişimin yararları ve sınırlılıkları hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde bulut bilişimin eğitim alanındaki uygulamalarını açıklanmıştır. Son bölümde de eğitimde bulut bilişim teknolojisi kullanmanın avantajları ve ortaya çıkabilecek sorunlar tartışılmaktadır.

2. Bulut Bilişim Nedir?

Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (National Institute of Standards and Technology (NIST)), tarafından yapılan tanıma göre Bulut Bilişim; ağ, sunucu, depolama, uygulama ve servisler gibi düzenlenebilen bilgisayar kaynaklarına ait paylaşım havuzuna talebe uygun ağ erişimi sağlayan bir teknolojidir [1].

Bulut Bilişim, diğer bir deyişle kişisel verilerinizi depolayabileceğiniz, çeşitli yüksek donanım gerektiren ama sizin sahip olmadığınız uygulamaları çalıştırabileceğiniz, çeşitli web tabanlı uygulamalara erişebileceğiniz yüksek donanımlı bilgisayarlara herhangi bir yerden herhangi bir zamanda erişerek hizmet almanıza yarayan teknolojidir.

Bulut bilişim uygulamaları ülkemizde yeni yeni gelişmektedir. Bu alanda faaliyet gösteren çeşitli şirketler bulunmaktadır ve bu şirketlerin sayısı her geçen gün artmaktadır.

Bulut bilişim uygulamalarına ve servislerine örnek olarak Google Mail, Apple iCloud, Ubuntu One, Google Docs, Microsoft SkyDive, Picasa, Flickr, TTNET NETDISK vb. olarak verilebilir.

Bulut teknolojisi standart olmayan bir yapıyla, kullanıcının istek ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak kullanabildiği, çeşitli hizmet servislerini kullanıcılara sunmaktadır [2]. Bu yeni yapının sağladığı hizmetler: Yazılım (SaaS-Software as a Service), Platform (PaaS-Platform as a Service), Altyapı(IaaS-Infrastructure as a Service).

2.1 Bulut Hizmet Modelleri

Bulut bilişim sağlayıcıları dört modele göre hizmetlerini sunarlar. Altyapı hizmeti(IaaS) en temelidir ve her yükselen model bulut hizmeti alan kuruluşlara daha az iş bırakmaktadır.

Yazılımın Servis Olarak Sunulması (Saas): Bu servis hizmetinde kullanıcıların web üzerinden ihtiyaçları olan uygulamalara erişmeleri söz konusudur. Kullanıcılar Browser'lar yardımıyla hizmet satın aldıkları servis sağlayıcının sunucularına erişerek işlemlerini bu sunucular üzerinde gerçekleştirirler.

Platformun Servis Olarak Sunulması (Paas): Bulut hizmeti veren servis sağlayıcılardaki işletim sistemlerinin, veri tabanlarının, ara katmanların ve web sunucuların uzaktaki istemcilere kullandırılmasına dayanan bir hizmettir.

Altyapının Servis Olarak Sunulması (IaaS): Bu yaklaşımda Bulut Bilişim hizmeti "kullandığın kadar öde" mantığına göre çalışır. Daha çok bellek, bant genişliği ve veri depolama vb. işlemler için kullanılan hizmet çeşididir. Bu hizmet çeşidinde kullanıcılara bir nevi sanal donanımlar sunulmaktadır.

Servis Olarak Bulut (CaaS): Tüketiciye ticari ürünler, servisler ve çözümler internet üzerinden gerçek zamanda sağlanır.

2.2 Bulut Dağıtım Modelleri

Bulut bilişim hizmet modelleri kullanılış biçimi itibariyle: Kamu (Public Cloud), Özel(Private Cloud), Topluluk (Community Cloud), Karma (Hybrid Cloud) olmak üzere dört ayrı başlık altında incelenmiştir.

Kamu Bulutu: Kamu hizmetine tahsis edilmiş buluttur. Burada aynı ilgi alanlarına sahip farklı kullanıcıların oluşturduğu topluluklar bulunur.

Özel Bulut: Firmanın kendi oluşturduğu ya da kiraladığı buluttur. Kurulan sistem sadece firma tarafından kullanılır.

Topluluk Bulutu: Belirli bir toplulukla paylaşılan buluttur. Bulut altyapısı birkaç organizasyon ya da firma tarafından paylaşılır, böylece aynı amacı paylaşan, aynı güvenlik gereksinimleri olan, aynı tarzda idare edilen organizasyonlar, firmalar desteklenir. Organizasyon, firma ya da 3. parti tarafından yönetilir.

Karma Bulut: İki veya daha fazla bulut modelinin birleşiminden oluşan Bulut Bilişim modelidir.

Bulut Bilişim'in Yararları

İnternet teknolojisinin hayatımızın en önemli parçası haline geldiği bu dönemde bulut bilişimi görmezden gelmek mümkün olmayacaktır. Neredeyse her gün internet kullanıp iletilerimizi kontrol etmekte, sosyal paylaşım sitelerini kullanmakta, banka hesaplarımızla ilgili işlemleri yapmakta, uzaktan eğitim dersleri almaktayız ve aslında bu hizmetlerin hepsi de bulut bilişimin bize sağladığı imkânlardandır. Bu tip bireysel avantajlar dışında bulut bilişim teknolojisi eğitimden iş dünyasına ve daha birçok alanda önemli ölçüde yararlar sağlamaktadır. Bu yararlar:

- *Ölçeklendirilebilirdik:* Müşteri ihtiyaç duyduğunda kapasite ihtiyacını artırabilir veya azaltabilir.
- *Kolay kurulum:* Herhangi bir donanım ve yazılım alma ve onların kurulumuyla uğraşmaya gerek kalmaz.
- *Personel ihtiyacı:* İşletme için uzman personel bulundurmaya gerek yoktur.
- *Servis kalitesi:* 7/24 hizmet veren profesyonel bilişim firmalarınca sağlanan servis kalitesi daha yüksek olur.
- *Düşük maliyet:* Kullandığın kadar öde modeli müşterilere önemli bir maliyet avantajı sağlamaktadır. Ayrıca, donanım ve yazılım almak, uzman personel bulundurmak gibi maliyetler de ortadan kalkmaktadır.
- *Yüksek Hareketlilik:* Çalışanların her yerden hızlı olarak bilgiye erişimi mümkün olmaktadır. şeklinde sıralanabilir.

Bulut Bilişim'in Sınırlılıkları

Birçok yönlerden önemli olanaklar sağlayan ve henüz başlangıç aşamasında bulunan bulut bilişimin bazı yönlerden sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar:

- Her türlü kontrolün kullanıcının elinde olmaması ve dolayısıyla belirli sınırlamalar içerisinde kalınması
- İnternet bağlantılarının her yerde istenilen hızda olmaması
- Hızlı internet bağlantısı sağlansa dahi sistemin yavaş kalması
- Güvenlik problemi
- Mahremiyet problemi

şeklinde özetlenebilir.

3. Eğitimde bulut bilişim uygulamaları

Teknolojinin hızlı gelişimi ile birlikte kullanılan donanım ve yazılım teknolojileri bir süre sonra güncelliğini yitirmektedir. Bilgisayar donanım yükseltmeleri ve yazılım güncellemeleri ise yüksek maliyetler gerektirmektedir. Ancak

bulut bilişim teknolojisi hem bireysel hem de kurumsal alanda bilgi teknolojileri maliyetlerini büyük oranda azalttığı gibi, daha esnek bir yazılımsal ve donanımsal etkililiğe izin vermektedir [5]. Bulut teknolojisi sayesinde, eğitimde sürekli olarak yeni altyapıya yatırım yapma veya yeni yazılımların lisanslarını alma zorunlulukları ortadan kalkarak, bilişim kaynaklarına hızla erişim imkânına sahip olunması sağlanabilir [4].

Bulut teknolojisinin, son zamanlarda popüler olmaya başlaması sebebiyle, eğitim alanında da yapılan uygulamalar giderek artmaktadır. 2008 yılında faaliyete geçen Open Cirrus projesi, araştırmacıların, bulut bilişim altyapısı üzerinde, çalışmalarını yürütmelerine imkân sağlayan bir sınama ortamıdır [11]. HP, Intel, Yahoo gibi kuruluşların destek ve işbirliği ile hayata geçirilen Open Cirrus, dünya üzerinde farklı coğrafik konumlarda yer alan veri merkezleri ile hizmet vermektedir. Open Cirrus, yapılan araştırmaları teşvik etmek ve çalışmalara güç katmak, araştırmacılar arasında deneyim ve bilgi paylaşımını sağlamak, ortak çalışmalara zemin hazırlamak, araştırma ve geliştirme süreçlerine hız kazandırmak amacındadır.

Diğer bir uygulama Virtual Computing Laboratory (VCL), Kuzey Carolina Devlet Üniversitesi tarafından, 2004 yılında temelleri atılan, eğitsel faaliyetlere yönelik bir bulut bilişim uygulamasıdır [10]. VCL sayesinde, altyapıları yeteri kadar gelişmemiş olan eğitim kurumlarının güçlü hesaplama servislerine erişebilmeleri, her bir öğrencinin bilgisayarına ayrı ayrı kurulma imkânı olmayan uygulamaların ortak bir altyapı üzerinden kullanılabilmesi sağlanmıştır.

BlueSky ise Çin'de 200 milyondan fazla öğrenciye hizmet veren, bulut temelli bir elektronik öğrenme platformudur [9]. Platformun temel amacı, eğitim hizmetlerinin geniş bir kitleye ulaşmasını sağlamak, Çin'in gelişmiş kentleri ile az gelişmiş kesimleri arasındaki eğitim farklılıklarını ortadan kaldırmaktır. BlueSky, okullarda verilen temel eğitime destek olmanın yanında, elektronik ortamda bilgi paylaşımı, işlevsellik ve işbirliği sağlamaktadır.

Microsoft kampüs çözümlerinden biri olan Live@edu; öğrencilere çevrimiçi çalışma ve depolama alanları sunan, bulut bilişim temelli bir hizmetler kümesidir [6]. Live@edu platformu üzerinden öğrenci ve fakülte kaynakları yönetilebilir, dokümanlar ve çoklu ortam içerikleri oluşturulup dağıtılabilir, bilgi paylaşımı yapılabilir.

Google Apps içeriğinde pek çok uygulama barındırmakla birlikte, en sık kullanılan uygulamalardan olan Gmail, Takvim, Google Drive, Google Dokümanlar, Google E-tablolar, Google Slaytlar, Google Siteler ve Google Çeviri, eğitim amaçlı da kullanılabilir. Monash Üniversitesi, Brown Üniversitesi, Benin Üniversitesi, Vanderbilt Üniversitesi ve daha pek çok üniversitenin yanı sıra, Oakwood Junior Okulu, Saline Area Okulu, Oregon Eğitim Departmanı gibi pek çok k12 kuruluşu da Google Apps Eğitim Sürümü'nü kullanmaktadır [4].

4. Sonuç ve Öneriler

İhtiyaç anında zaman ve mekândan bağımsız ve hareket halinde bilgiye ulaşmanın öneminin giderek arttığı günümüzde bireyler, gelişen mobil teknolojiler ile veriye erişme, veri transferi, veri paylaşımı ve veri işleme süreçlerini hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmektedirler. Bu süreçleri destekleyen ve maksimum düzeyde yararlanmamıza imkân tanıyan bulut teknolojisi sayesinde, internete bağlı herhangi bir cihaz ile çeşitli bilişim uygulama ve servislerine kolayca ulaşılabilmenin yolu açılmıştır [4].

Bulut bilişim elbette yeni gelişen diğer teknolojilerde olduğu gibi karmaşık yapısı nedeniyle "kontrol, ürün sağlayıcıya bağımlılık, performans, gecikme, güvenlik, gizlilik ve güvenirlik gibi bazı risk ve kaygıları da beraberinde getirmektedir [12]. Educause derneğinin 372 üye kurumunda yaptığı bir ankete göre güvenlik ve gizlilik riskleri bulut bilişim servislerinin uyarlanmalarına yönelik en önemli engeller arasın-

da belirtilmiştir [13]. Eğitim kurumları bulut bilişime yönelik veri koruma ve güvenlik gibi konularda çeşitli araştırma ve geliştirme faaliyetleri yürüterek, uygulamaya geçiş sürecindeki tüm değişkenleri inceleyip etkin çözümleri sağlamakla sorumludur [14].

Bu teknolojiyi daha verimli kullanabilmek için eğitim kurumlarının da aşağıda belirtilen çözüm ve önerilerini dikkate alması gerekir.

- Bulut sağlayıcıları ile kullanıcılar arasında sadece hizmet sözleşmeleri ile sınırlı olan, özellikle bulut sağlayıcılarından kaynaklanan sorunların giderilmesi konusunda kullanıcıların haklarını savunabileceği hukuksal dayanaklar bulunmamaktadır. Bulut bilişime geçiş aşamasında bu tip sorunlar normal kabul edilmekle beraber, sürecin iyi yönetilmesi için birtakım kurum ve kuruluşlara ihtiyaç duyulmaktadır [7].
- Bulut sağlayıcıları, kişisel bilgilerin ve verilerin korunması hususunda kullanıcıların haklarını korumak zorundadırlar.
- Bulut sağlayıcıları, kullanıcıların kişisel bilgilerini kullanmamalı ve herhangi bir paylaşımda bulunmamalıdırlar.
- Kullanıcılar verileriyle ilgili (erişim, paylaşım, depolama yeri) bulut sağlayıcıları tarafından bilgilendirilmelidirler. Bulut sağlayıcılar verilerin her türlü güvenliği ile ilgili sorumluluğu almalıdırlar. Elbette ki bu durumda verilerin sınıflandırılması durumu ortaya çıkmaktadır ve bu durumda verilerin değerinin ortaya konması gerekliliğini doğurmaktadır. Eğer bir veri "hassas veri" ise o veri ile ilgili güvenlik ve gizlilik gibi konulara bulut sağlayıcıların üst düzeyde dikkat etmesi gerekir. Hassas verinin tanımında açıkça belirtildiği bir yasal düzenleme yapılmalıdır.
- Bulut bilişim ile ilgili kullanıcıların bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bir kurum veya kuruluş özel bulut kullanıyorsa personellere hizmet içi eğitimlerle bulut bilişim teknolojisiyle ilgili bilinçlendirme yapılmalıdır.

5. Kaynaklar

[1] Mell, P., Grance, T. 'The NIST Definition of Cloud Computing'. National Institute of

Standards and Technology, Special Publication 800-145, 2011.

[2] Yıldız, E. ve Şahin, S. Bulut bilişimde güvenlik riskleri ve önlemler. **II. Uluslararası Bilişim Hukuku Kurultayı,** İzmir, 2011.

[3] Fox, B., Cloud computing a "Game Changer" for EU economy, Kroes Saays, 2012. 04 Aralık 2013 tarihinde euobserver.com/news/117695 adresinden erişildi.

[4] Sarıtaş, T., Üner N., Eğitimdeki Yenilikçi Teknolojiler: Bulut Teknolojisi, **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi,** 2,3, 2013.

[5] Sevli, O., Bulut Bilişimin Bireysel Kullanımı İçin Örnek Bir Uygulama, **Akademik Bilişim, 2013.**

[6] Dandıl, E., Bilen, M, S., Üniversitelerde İş Takibi İçin Bir Bulut Bilişim Uygulaması, **Akademik Bilişim, 2013.**

[7] Henkoğlu, T. ve Külcü, Ö., Bilgi Erişim Platformu Olarak Bulut Bilişim: Riskler ve Hukuksal Koşullar Üzerine Bir İnceleme Cloud Computing as an Information Access Platform: A Study on Threats and Legal Requirements, 2013.

[8] Koyuncu, M., Bilişimde yeni trend: bulut bilişim, 2012. 01 Aralık 2013 tarihinde http://www.acikarsiv.atilim.edu.tr/browse/503/17.pdf adresinden erişildi.

[9] Dong, B., Zheng, Q., Quiao, M., Shu, J. ve Yang, J., BlueSky cloud framework: an e-learning framework embracing cloud computing. **Lecture Notes in Computer Science,** 5931, 577-582, 2009.

[10] Averitt, S., Bugaev, M., Peeler, A., Shaffer, H., Sills, E., Stein, S., ve diğ., Virtual computing laboratory (VCL). Proceedings of the International Conference on Virtual Computing Initiative (ss. 1-16). NC: IBM Corp., Research Triangle Park, 2007.

[11] Campbell, R., Gupta, I., Heath, M. ve diğ., Open Cirrus: A Global Cloud Computing Testbed, **Computer**, 43, 4, 2010.

[12] Sultan, N. Cloud computing for education: A new dawn? International journal of Information Management, 30, 109-116, 2010.

[13] Goldstein, P. J., Alternative IT sourcing strategies: From the campus to the Cloud, Educase Center of Applied Research, 2009.

[14] Baran E., Öğretim Teknolojilerinde Yeni Eğilimler ve Yaklaşımlar, Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler Araştırmalar Eğilimler, 568-581, 2013.

Adres Çözümleme Protokolü Zehirlenmesi (Address Resolution Protocol-ARP) Ağın Korunma Yöntemleri

Mehtap Erdil[1], Ayşenur Erdil[2]

[1] Marmara Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul

[2] Yalova Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul

erdilmehtap@gmail.com, aysenurerdil@gmail.com

Özet: Yönlendiriciler bünyelerine ulaşmış IP paketlerin varış adreslerini dikkate alarak bu bilgi ışığında paketi bir sonraki düğüme node'a gönderirler fakat bu aktarım sırasında paketlerin farklı özelliklere sahip alt ağlar

üzerinden geçebilme durumları olabilmektedir. Ethernet ortamında üretin bir paket bir FDDI ağından, bir sonraki adım olarakta bir ATM ağından geçebilir. Üst kısımdaki IP yapısını destekleyen alttaki ağlar fiziksel ağlar (ya da alt ağlar) olarak adlandırılabilir. Fiziksel ağların kendilerine yönelik adresleme ve şablon mekanizmaları mevcuttur. Bu adres bilgisi üretim-proses zaman diliminde bir daha değişmeyecek biçimde Ethernet kart elemana şifrelenerek kaydedilir.

Bu adres bilgisine donanım adres bilgisi ya da mac (medium access control) adres bilgisi de denir. Bu koşullar altında bir IP paketi geçtiği her fiziksel ağ üzerinde o ağın kapsamı alanı içine yerleştirilir ve varış IP adres bilgisine ulaşma koşulları içerisinde fiziksel ağ içinde ilerleyerek hedefine varış adresine ulaştırılır. Bu çalışma kapsamında kablosuz ağ güvenliğinin sağlanması yönünde Adres çözümleme protokolü zehirlenmesi hakkında bilgi verilmiş ve Ethernet Ağın korunması yöntemlerine değinilmişti.

Anahtar Sözcükler Kablosuz ağ (Wi-Fi),Güvenlik, Ethernet, Lan(Yerel Ağ)

Address Resolution Protocol Poisoning-ARP-Network Security Methods

Abstract: Routers send IP packet to the next node via looking the destination address of the

IP , but it can be said that have different characteristics during the transfer of packets subnets to pass through. A package has been created in Ethernet environment, firstly passing from a FDDI network, then passing an ATM network. it can be said physical networks (or subnets) that support the upper structure of IP networks. Their own physical network also has an addressing mechanism and framework. For example, an Ethernet address of each computer connected to the Ethernet network has. This address will not change during production are recorded on the Ethernet card.

This address is the physical address, hardware address or MAC (Medium Access Control) address is called. In this case, an IP packet every occurrence of the physical network that the network's frame into the subject and destination IP address, you can reach within a physical network .The study of wireless network security in the provision of Address resolution protocol poisoning given information about and Ethernet network protection methods had been mentioned.

Keywords: Wireless network (Wi-Fi), Security, Ethernet, LAN (Local Area Network)

1. Giriş

Günümüzde güvenlik kapsamında akıllara önce güvenlik duvarı (Firewall) geliyor. Bu durum altında güvenlik duvarı ile sadece internetten gelen saldırılara karşı önlem alınmaktadır.

Yerel alan ağ kapsamına girme amaçlı korsanlar doğrudan anahtara bir ağ kablosu ile kendini bağlıyor ya da kurumun kablosuz ağını (Wi-Fi) kullanır. Bu tür saldırı durumlarında güvenlik önlemi ise anahtarlarla sağlanır[27].

Günümüz ağ yapısında kurumsal işletmelerin büyük kısmı, bu tarzdaki saldırılara açık olduğunu söylemek mümkündür.Kimseye farkettirilmeden bu tarz saldırılar, işletme bünyesindeki ağlara yapılmaktadır. Şu anki bir çok işletme kapsamındaki BT yönetici ve organizatörler ağ güvenliğininisadece güvenlik duvarı ile sağlandığını düşünmektedir. Önemli olan unsur iç bünyedeki iletişim bilgi ağın güveliğinin en üst düzeyde sağlamaktır.İnternal kapsamda yapılan saldırılar daha kolay yapılmakta ve saldırının yerinin belirlenmesi daha zordur. Belirtilen sebeplere bağlı olarak local kapsamdaki yerel ağ güvenliğine daha çok önem verilip, çalışmalar bu kapsamda arttırılması gerekir. [10,11,27].

Gelişen güvenlik duvarı yazılımlarıyla işletme bünyesinde internet ağı üzerinden güvenlik duvarını geçmek zorlaşmıştır, bu bağlı olarak korsanlar (Hacker) uygulama takdiği değiştirerek yapılacak saldırıları direk iç bünyede yerel alan ağ üzerinden yapmaya başlamışlardır. Bu uygulamayla korsanlar yerel alan ağına ulaştıklarında güvenlik duvarındaki alınmış önlemler etkisiz hale gelmekte ve yerel alan ağ kapsamında bütün elemanlar saldırıya açık olup, ağ Güvenliği minumum seviyeye inmiş olmaktadır[8,9].

LAN kapsamına sızan kötü amaçlı kişi anahtar kapsamındaki tüm clientlerdaki şifrelenmemiş her türlü ağ trafiğini rahatça dinleyebilmekte ve üzerinde değişikliklere yapabilmektedirler. Bu alandaki çalışmalar, yerel ağ alanından gelen tehlike içeren saldırı oranının yüzde 60 ve bu oranı geçtiğini göstermektedir.

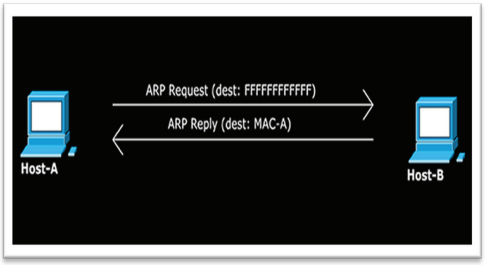
Kötü amaçlı kişilerin yani korsanların işletme kapsamındaki ağa bağlanma amacı için kullanılmayan veya kişisel bilgisayarın ağ kablosunu kendisine bağlaması veya kablosuz ağ bünyesinde bağlanması yeterli olmaktadır.Böylece ağ üzerindeki her türlü bilgi akışına müdahale edebilmekte ve ağları dinleyebilmektedir[22,25].

Ağlara saldırılar kolaylaşınca bu kapsamda yapılan kötü amaçlı uygulamalar artış göstermektedir.Yerel alan kapsamında olası saldırılara örnek vermek gerekirse en sık karşılaşılan ARP Zehirlenmesi verilmektedir.

2. ARP (Address Resolution Protocol)

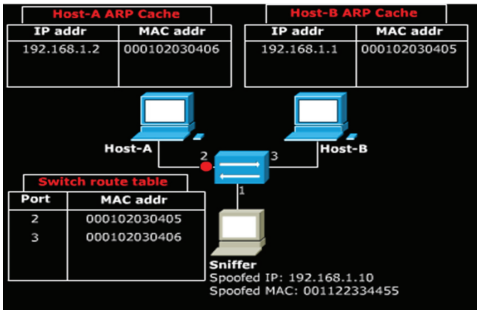
Yerel ağların oluşturulup her türlü bilgi akışını sağlama yönünde çoğu çalışma alanında en çok başvurulan ve kullanılan ağ arayüzü Ethernet'tir.Sistem kapsamına Ethernet arayüzü elemanı olarak kullanılan ağ kartları eklenerek LAN kapsamına kolayca erişilebilmektedir.

Ethernet arayüzleri karşılıklı iletişimi sağlama yönünde, iç bünyelerinde üretim proses aşamasında oluşturulana fiziksel adresleri kullanırlar; 48 bit olan bu ara yüzlerde ilk 24 bit üreticiyi gösterir ve 48 bitlik bloğun eşi bulunmamaktadır. . TCP/IP protokolü bünyesindeki ağlarda 32 bit olan IP adresi kullanılmaktadır.



Şekil 1. Adres Çözümleme Protokolü

Fiziksel katmanda Şekil 1 'de gösterildiği gibi Ethernet ara yüzü bulunuyorsa, IP adresten fiziksel adrese dönüşüm yapılması zorunludur. Bu sağlayabilmek için de sistemlerde adres çözümleme protokolü olarak Şekil 2 'de örnek olarak gösterildiği gibi kullanılan ARP(Address Resolution Protocol) ve ARP tablolarına başvurulur.



Şekil 2. ARP Zehirlenmemiş Normal Trafik

2.1 ARP İstek ve Cevap Paketleri

Bir IP paketini yer ağ kapsamında sisteme gönderilip iletilmesi için IP adres bilgisinin yanında donanımsal adres bilgisine de ihtiyaç duymaktadır. IP (Internet Protokol) kapsamında , fiziksel adresin öğrenilmesi doğrultusunda yerel ağ içinde bulunan tüm bilgisayarlara özel olarak sorgulama paketi gönderir[27].

ARP(Adres Request Packet) istek paket olarak bilinen bu bilgi pakette alıcı taraftaki sistemin adres bilgisi bulunur ve buna bağlı olarak fiziksel adres bilgisinin gönderilmesi talep edilir. Ağ bünyesindeki tüm ARP'ler, aktif olan düğümlerce bu talep edilen paketleri görür. Talep paket bilgisini gönderen yerel fiziksel adres bilgilerini de gönderebilirler[1,3].

Ağ içindeki bazı düğümler, fiziksel adres öğrenme zamanını kısaltma yönünde diğer sistemlere ait ARP sorgulamalarını dinleyebilirler ve böylece kendilerine ait ARP tablo bilgilerini güncel tutmuş olurlar.

Buna ek olarak ARP, IP adres bilgilerinin fiziksek adres kapsamında haritalanmaları dışında kendine özel donanım türlerine de izin verebilirler. Şekil 3 ve Şekil 4 'de ARP isteği ve cevabı gösterilmektedir.

2.2 ARP Paket Formatı

İhtiyaç durumlarına bağlı olarak mesajlaşmaları sağlama yönünde bir ARP mesaj format yapısı oluşturulur. Oluşturulan bu mesaj format yapısı olası protokol yönünde fiziksel/donanımsal yönden adresin çözümlenmesini hedeflemiş olsa da genel olarak IP ağları bünyesinde Ethernet adreslerine ulaşabilme yönünde kullanılması hedeflenmiştir.

Donanım Adres Tipi: Her bir veri hattı katman protokolüne bu alanda kullanması için verilen numara. Örneğin Ethernet 1.

Protokol Adres Tipi: Her bir protokole bu alanda kullanılması için verilen numara. Örneğin, IP 0x0800.

Donanım Adres Uzunluğu: Donanım adresinin byte cinsinden uzunluğunu gösterir. Ethernet adresi 6 byte uzunluğundadır.

Protokol Adres Uzunluğu: Logical Adresin byte cinsinden uzunluğu. IPv4 adresi 4 byte uzunluğundadır.

Operasyon: Gönderici belirli operasyonları sergiler: istek için 1, cevap için 2, RARP isteği için 3 ve RARP cevap için 4.

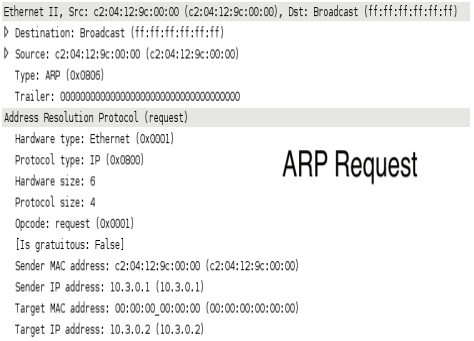
Gönderen Donanım Adresi: Donanım adres gönderici.

Gönderen Protokol Adresi: Göndericinin protokol adresidir[23,24].

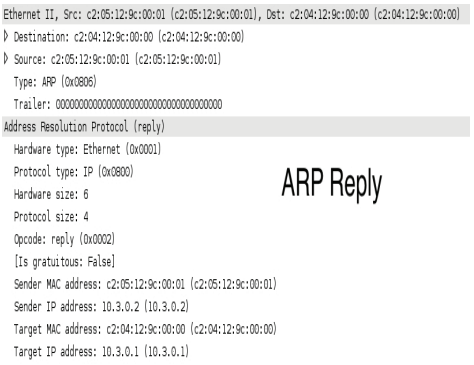
Varış Donanım Adresi: Alıcıya yönelik donanım adresi. Bu alanda istekler önemsenmez.

Bir istek mesajı gönderilirken Varış Donanım Adresinin tamamı sıfır yapılır.

Varış Protokol Adresi: Alıcıya yönelik protokol adresidir.



Şekil 3. ARP Request[3-6]



Şekil 4. ARP Reply[3-6]

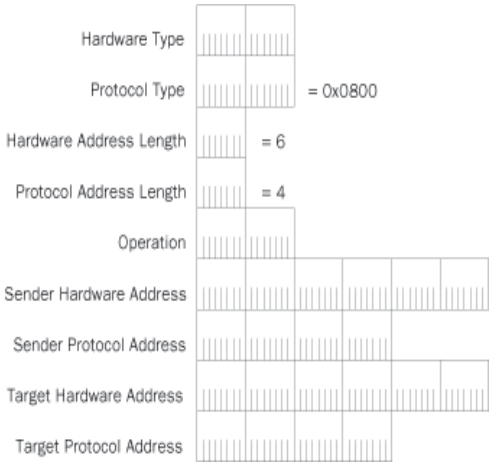
2.3 ARP Mesajının İşlenmesi

1)Mesajın ilk geldiği zaman diliminde düğüme ait IP adresi ve MAC adreslerinin ARP'ye ait cep belleği kısmında olup olmadığı testi yapılır. Eğer bu bilgi mevcutsa eski donanım adresinin yerine, gelen yeni mesaja ait donanım adres bilgisi yazılır.

2) Mesaja ait operasyon işlemlerinin yapıldığı kısma bakılır. Bu bölümde istek mesajı varsa buna yönelik cevap mesajı hazırlanıp, gönderilir. Cevap mesajı formatında, gelen mesajdaki gönderen ve varış adreslerinin yerleri değiştirilir. Gönderen donanım adresi bölümüne ait kısma mesajı hazırlayan bilgisayarın donanım adres bilgisi yazılır. Operasyon alan kısmına , 2 değeri verilir.

Hazırlanmış olan bu cevap mesajı ise önceden istek olarak gönderilmiş olan gelen bilgileri cep bellek kısmına eklenir.

Yayınlanmış tüm ARP mesajlarında verilen ARP cep belleğine yerleştirilmesi, cep belleğin kısa zaman dolmasına sebep olabilmektedir.. Bu sebepten dolayı, bilgisayarlar sadece kendilerini hedef alan ARP mesajlarına yönelik işlem yaparlar[4,6,7,8].



Şekil 3. ARP Paket Formatı[24]

2.4 RARP
(Reverse Address Resolution Protocol)

RARP, yeni çalışmış bilgisayarlar üzerinde yeni çalıştırılmış (new-booted) bilgisayarların Ethernet adreslerinin ağa duyurulmasını ve kendi IP adresinin sorulmasını sağlar. Bu kapsamdaki bilgisayarlar disksiztir ve RARP sunucusu ilgili sorulara cevap verir. IP adresinin yerel ağı dışına çıkamaması sorununu çözmek amaçlı alternatif olarak başlangıç protokolü (bootstrap) önerilmiştir:

BOOTP, UDP mesajları ile haberleşir ,buna bağlı olarak yerel ağlardan geçebilir. BOOTP'nin detayları RFC 951,RFC 1048 ve RFC 1084'te verilmiştir. BOOTP'a dezavantaj olarak IP ve Ethernet adres eşlemesinin manuel olarak yapılması verilebilir [13,15].

ARP ve RARP birbirinden farklı, bağımsız işlemlerdir. ARP, her sunucunun kendi donanım adresi ve protokol adresi arasındaki haritalamayı bildiğini tahmin eder. Bütün sunucular aynı durumdadırlar.. İstemci ve sunucu arasında hiçbir ayrım yoktur. RARP' de ise durum biraz farklıdır. Bu aşamada, İstemcilerden gelen istekleri cevaplamak ve protokol adresinden donanım adresine veritabanı haritalanması için daha çok sunucuya ihtiyaç duyulmaktadır [2,13].

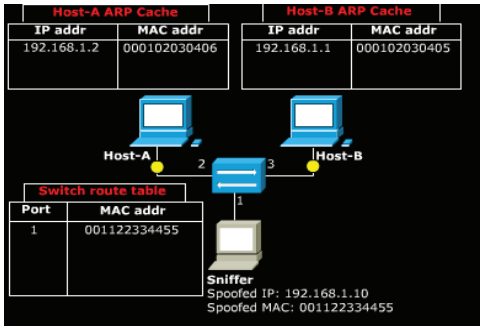
4. ARP Zehirlemesi

Eski zamanlarda ARP zehirlemesi yapmak zordu ve kapsamlı şekilde ağ ve donanım bilgisi gerekiyordu. Ancak günümüzde internetten indirilebilen ücretsiz ve kullanımı çok kolay yazılımlar sayesinde bu saldırı çok kolay hale gelmiştir. ARP zehirlenmesi kapsamında saldırıda bulunan bilgisayar ağ trafiğini kendi üzerine alıyor ve bu trafiği izleyebilir duruma geliyor. Bu koşullar altında şifresiz giden MSN konuşmalarından dosya transferine kadar her türlü "text" kapsamındaki bilgiler kolayca izlenebilmektedir. Aynı şekilde şifrelenmemiş, SSL(Service Security Layer) kullanmayan siteleri, şifrelenmemiş POP3 e-posta parolaları saldırıyı yapan bilgisayar tarafından kolaylıkla izlenebilmektedir[9,27].

İzlenen trafik şifrelenmiş olsa bile bunu izleyenler parolaları kırmak için kullanılan programları kullanarak bu şifreler çözebiliyor. Sonuçta bilgi casusluğunun yanında endüstri casusluğu işten bile olmuyor.

4.1 ARP Zehirlemesi Nasıl Yapılır?

ARP zehirlemesi, temel olarak bilgisayarların ARP önbelleğinin değiştirilmesi ile ağda dolanan verilerin ele geçirilmesidir. Veri alışverişi iki host arasında yapılacakken zehirlenmiş bir ağda, veri kaynaktan çıktıktan sonra dinleyiciye uğrar daha sonra hedefe yönlendirilir. Bu işlem üç aşamada gerçekleştirilir. Bu işlemlerin sonucunda da ağ trafiği aşağıdaki resimde olduğu gibi manipüle edilmiş hale gelir[5,10].



Şekil 4. ARP Zehirlenmesi

4.1.1 Pasif Dinleme

Bu aşamada dinleyici ağda hiçbir zararda bulunmaz. Kendisine ulaşması istenmeyen bir veriye de ulaşamaz. Sadece ağda yayın (broadcast) yapılan verilere ulaşabilir. Bu aşama en önemli aşamalardan birisidir. Kullanıcı ağa yayın şeklinde gönderilen ARP istek paketlerini dinler ve bu sayede tüm hostların IP ve MAC eşleşmelerine ulaşır. Bu eşleşmeleri de daha sonra kendisine gelen verileri doğru hedeflerine göndermede kullanacaktır [13,15].

4.1.2 Zehirleme

Ağdaki tüm IP-MAC eşleşmelerini öğrenen dinleyici, artık harekete geçmeye hazırdır. Hedef hostlara ARP reply paketleri göndererek, ARP ön belleklerini kendi isteği yönünde değiştirir. Bu aşamada genellikle ağda bulunan hostlara internete çıkış sağlayan IP adresi ile ilişkili olan gateway'in MAC adresi olarak dinleyicinin MAC adresi gösterilir. ARP protokolünde herhangi bir doğrulama işlemi olmadığından bu paketleri alan bilgisayarlar veriyi doğru olarak kabul eder. Bu aşamanın tamamlanması ile zehirleme işlemi tamamlanmış ve ARP ön bellekleri değiştirilmiş olur[6,7,8].

4.1.3 Aktif Dinleme

Hedefteki kullanıcının ARP ön belleği manipüle edildiği için artık internete göndermek istediği veri doğrudan dinleyiciye gelecektir. Aktif dinlemede en önemli nokta kullanıcının veri iletişimin kesilmemesi için gelen veriyi yeniden yönlendirmektir. Bu yeniden yönlendirme

işlemi de pasif dinleme aşamasında toplanan veriler sayesinde gerçekleştirilir[16,17,18].

5. Ağın Korunması

İlk önlem en uçta yönetilebilir ve bu tarz saldırılara karşı güvenlik önlemlerine sahip anahtar (Switch) kullanmasıdır. ARP zehirlenmesine karşı anahtarlar, üzerindeki Mac adresleri ve IP adreslerinin eşleştirildiği bir tablo tutabilirler. Bu tabloya uymayanların ya da bunlardan herhangi birini değiştirenlerin ağla ilişkisi kesilebilir. Buna ek olarak gelen her pakette kontrol yapılarak korsanların isimlerini gizlemek amacıyla Mac adreslerini değiştirerek Mac spoofing yapmaları engellenir[14,26].

Anahtarlar, DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) Snooping'i önleme amacıyla sistemde bulunan DHCP sunucunun belirlenen portlarda çalışmasını veya buna ek olarak yalnızca belli bir IP'den gelmesi sağlayabilir. Böylece sahte DHCP'ler engellenir. [18,19,20].

Bazı kurumlar yerel alan ağına sızıntıları önlemek için kurumun içine ziyaretçilerin hiç birinin cep telefonu ya da dizüstü bilgisayar sokmalarına izin verilmez. Bu önlemin üzerine yabancı bir bilgisayar ağa bağlanma durumunda, bilgisayar anahtar tarafından kontrol edilerek ağa kabul edilmez ve sistem yöneticisine durum hakkında bilgi verilir[20,23,27].

Çok bilinen saldırı yöntemlerinin dışında bazı anahtarlar ve kablosuz vericiler üzerinde istemcilerin birbiriyle haberleşmesi de önlenebilir. Bu kapsamda anahtar üzerindeki her port ayrı hareketi sağlamayı ve sadece kendini ve internete çıkartan yönlendiriciyi görmeye başlar. Bu kapsamdaki yazılımlar arasından ömür boyu ücretsiz yazılım yükseltimi sağlama imkânı sunanlar vardır. Bu imkan sayesinde yeni saldırılara karşı her güncelleme aşamasında ağ yöneticisi bilgi verilerek, istediği anda internet üzerinden güncellemeyi indirerek anahtara yüklemesi sağlanabilir[13,24,25].

6. Sonuç

ARP zehirleme işlemi yapmak günümüzde çok kolay bir duruma gelmiştir. İnternet ortamından indirilecek basit kullanımlı birkaç uygulama ile bilgisayar ağları ile ilgili geniş bilgiye sahip olmadan da bu tarz bir saldırı gerçekleştirilebilir. Dışarıdan gelebilecek saldırılara bu kadar koruma sağlamaya çalışırken ağ içerisinden gelebilecek saldırılar genellikle göz ardı edilmektedir. Halbuki başarılı bilgi çalma saldırıları genellikle yerel ağ üzerinden gerçekleşmektedir. Birçok büyük şirket de dahil olmak üzere yerel ağların çoğu bu saldırılara açık durumdadır. Kullanılacak layer-3 switch'ler aracılığı ile bu saldırıların önüne geçilebilir. Bu sayede ağımızın yani sanal ortamdaki tüm bilgilerimizin güvenliği sağlanmış olur. Geleceğe yönelik çalışmada Adres Çözümleme Protokolün performansının daha güvenilir ve daha hızlı olması yönünde yeni tasarım, çalışmalara odaklanması yönünde çalışmalar yapılabilir.

5. Kaynaklar

[1] Atay Saib, Bitirme Ödevi, CISCO Ağ Akademisi-1, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2006.

[2] B.M. Waxman, Routing of multipoint connections, IEEE Journal on ,Selected Areas in Communications 6 (9) (1988) 1617–1622.

[3] Balık H.Hasan, Ayhan AKBAL, TCP/ IP'nin Dünü Bugünü Yarını, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

[4] Dirican, Can Okan, TCP/IP ve Ağ Güvenliği, Açık Akademi Yayınları, İstanbul, 2005.

[5] Craig L., Esther H.-Kwan Y. ,Edwin H.-Wan C., The application of ARP modelling to adaptive reuse projects in Hong Kong, Habitat International 40 (2013)

[6] D. Bruschi, A. Ornaghi, E. Rosti, S-ARP: a secure address resolution protocol, in: Proc. of Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC), 2003.

[7] Deering S, Hinden R. Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification. Dec., 1998.

[8] Gratuitous ARP – The Wireshark Wiki. <http://wiki.wireshark.org/Gratuitous_ARP>.

[9] http://www.hasanbalik.com/dokuman.asp/

[10]http://www.muratyildirimoglu.com/makaleler/TCPIPyiKesfedelim.htm/

[11] http://www.protocols.com/

[12]I.Teterin,Antidote.<http://online.securityfocus.com/archive/1/ 299929>.

[13] K. Levenberg, A method for the solution of certain non-linear problems in least squares, Quarterly of Applied Mathematics 2 (1944) 164–168.

[14] Kılıç Zeynep, Teknik Öğretmen Ders Notları, 2004.

[15] Matthew S, Jacob K P. A new fast stream cipher: MAJE4. In: 2005 Annual IEEE on INDICON. Chenrai, India, 2005: 60-63.

[16] N. Spring et al., Measuring ISP topologies with rocketfuel, IEEE–ACM Transactions on Networking12(1)(2004) 2–16.

[17] Neminath H., Santosh B., S. Roopa, Ritesh R., Sukumar N., LAN attack detection using Discrete Event Systems, ISA Transactions 50 (2011) 119–130

[18] Özkaya İsmail, Teknik Öğretmen Ders Notları, 2004.

[19] R. Philip, Securing Wireless Networks from ARP Cache Poisoning, Master's Thesis, San Jose State University, 2007.

[20] S. Kent, R. Atkinson, IP Encapsulating Security Payload (ESP) (RFC2406), 1998.

[21] S.Y. Nam, D. Kim, J. Kim, Enhanced ARP: preventing ARP poisoningbased man-in-the-middle attacks, IEEE Communications Letters 14 (2) (2010) 187–189

[22] Seung Y., Sirojiddin D., Minho P., Collaborative approach to mitigating ARP poisoning based Man-in-the-Middle attacks, Computer Networks 57 (2013) 3866–3884

[23] V. Goyal, R. Tripathy, An efficient solution to the ARP cache poisoning problem, in: Proc. of Information Security and Privacy, 2005.

[24] W. Lootah, W. Enck, P. McDaniel, TARP: ticket-based address resolution protocol, Computer Networks 51 (15) (2007) 4322–4337.

[25] Y. Guang, B. Jun, X. Peiyao, Source address validation solution with OpenFlow/NOX architecture, in: 19th IEEE International Conference on Network Protocols (ICNP), 2011.

[26] Sema Oktuğ, İTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, BLG433-Bilgisayar Haberleşmesi ders notları,

[27] Refiksamet.com/
documents/02142013033113.pdf
(Erişim Tarihi :10 Ocak 2014.

Kurumlarda Kriptografik Anahtar Yapıları ve Kullanımları Üzerine Bir İnceleme

Mehmet Gülyurt, Ediz Şaykol
Beykent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, İstanbul

Özet: Günümüz bilgi teknolojileri dünyasında bilginin her geçen gün öneminin ve yaygınlığının artması, bilgiye her noktada erişilebilme isteklerinin artışa geçmesi ile beraber bu hususlara izin verecek olan teknolojik gelişmeler hızla gelişmektedir. Eski çağlardan bu yana bilginin korunması beraberinde bir çok çözümü getirmiş, Kriptoloji ise günümüze kadar en efektif şekilde kabul görmüş çözüm yolu olarak kendini ispatlamayı başarabilmiştir. Kriptoloji, bilginin korunmasında doğal bir antikor görevi görmüş, bilginiz nerede olursa olsun kontrolünüz dışındaki kişilerce erişilebilmesini engellemeyi başarmıştır. Artan saldırılar karşısında bilgiye anlık koruma sağlayan çözümler yetersiz kalmış, özellikle büyük kurumların sahip olduğu verilerin korunması için bilgilerin şifrelenmesi vazgeçilmez bir çözüm olmuştur. Bilgilerin korunmasında kullanılan kriptoloji her ne kadar etkili bir çözüm olarak görünse de yönetimi ve uygulanmasında yapılacak hatalar bu etkili çözümü etkisiz hale getirebilmektedir. Bilgilerin şifrelenmesinde göz önünde bulundurulması gereken en önemli hususların başında şifreleme anahtarlarının güçlü ve güvenilir olması, şifrelenen bu anahtarların kontrol altında tutulması gelmektedir. Bu çalışma, şifreleme anahtarlarının kullanım alanlarına göre nasıl yönetilmesi gerektiğini örneklerle açıklamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Şifreleme Anahtarları, Anahtar Yönetimi, Şifreleme Teknolojileri, Donanım Güvenlik Modülleri

A Survey On Enterprise Key Management Structures and Their Usage

Abstract: Today with the prevalence and accessibility of information and data has become more important than yesterday. Based on this to protect information becomes more difficult then yesterday. One of the most effective ways to protect the data is using cryptology. Cryptology is the most reliable way to protect data from past to present. However, this effective solution depends on some important points. Management of the encryption key one of the most important things about protecting data with encryption solutions. If a ten years old key is used to protect data, this does not mean that it is safe. First of all, using the most effective solution to protect data depends on the encryption policies. One should have enough capabilities to change the encryption key without difficulty and report that which application is using those keys on the enviroment. In this project we present expressions about how to manage the encryption key including enterprise levels along with sample usages, procedures and policies.

Key Words: Encryption Keys, Key Management, Encryption Technologies, Hardware Security Modules.

1. Giriş

Günümüz bilgi teknolojileri dünyasında bilginin her geçen gün öneminin ve yaygınlığının artması, bilgiye her noktada erişilebilme isteklerinin artışa geçmesi ile beraber bu hususlara izin verecek olan teknolojik imkânlar her geçen gün hızla gelişmektedir. Eski çağlardan

bu yana bilginin korunması beraberinde birçok çözümü getirmiş, Kriptoloji ise bunlardan günümüze kadar en efektif olan ve kabul görmüş çözüm yolu olarak kendini ispatlamayı başarabilmiştir.

Kriptoloji bilginin korunmasında doğal bir antikor görevi görmüş, bilginiz nerede olursa olsun bunun kontrolünüz dışındaki kişiler tarafından erişilebilmesini engellemeyi başarmıştır. Bilgiye artan saldırılar karşısında anlık koruma sağlayan çözümler yetersiz kalmış, özellikle büyük kurumların sahip olduğu verilerin korunması için bilgilerin şifrelenmesi vazgeçilmez bir çözüm olmuştur. Bilgilerin korunmasında kullanılan kriptoloji her ne kadar etkili bir çözüm olarak görünse de yönetimi ve uygulanmasında yapılacak hatalar bu etkili çözümü etkisiz hale getirebilmektedir. Bilgilerin şifrelenmesinde göz önünde bulundurulması gereken en önemli hususların başında şifreleme anahtarlarının güçlü ve güvenilir olması, şifrelenen bu anahtarların kontrol altında tutulması gelmektedir. [2] Örneğin bundan 10 sene önce kabul görmüş olan bir şifreleme algoritmasının günümüzde geçerliliği kalmamış, bu algoritma ile şifrelenen bilgiler rahatlıkla deşifre edilebilir duruma gelmiştir. Diğer bir husus olan anahtarların yanlış şekilde saklanması, anahtarların kontrolünüz dışına çıkması manasına gelir. Anahtarların başka kişilerce erişilebilir olması bilgilerinize zararlı kişilerin erişim riskini arttıracaktır.

Bütün bu hususlar doğrultusunda şifrelenen bilgilerin güvenliğini sağlamak her zaman yönetilebilir kılmak için bazı yöntem ve standartlara ihtiyaç duyulmuştur. Bu standartlar temel olarak bilgileri şifrelemek için kullanmış olduğunuz anahtarların nasıl oluşturulacağı, hangi kişilerin bu anahtarlara erişim yetkilerinin olması gerektiği, anahtarların gerektiğinde hızlı bir şekilde değiştirilmesinin planlarını ve bu anahtarlar ile şifrelenmiş verilere ilerleyen zamanlarda nasıl erişileceği gibi politikaları içermektedir.

Fakat ne yazık ki bugün şirketlerin en büyük problemi arasında kurumlarında kullanmış oldukları şifreleme anahtarlarının ve kullanım yetkilerinin kimlere ait olduğunu bilmemeleri ya da denetim altında tutmamaları gelmektedir. Özellikle binlerce şifreleme anahtarlarının bulunduğu kurumlar, anahtar yönetiminin yanlış yapılması sonucu oluşacak riskleri göze alamadıkları için bilinen birçok sorunu göz ardı etmektedir.

Şifreleme politikaları bilgilerin şifrelenmeye başlamadan önce belirlenmesi gereken en önemli hususlarından biridir. Anahtarlar ne kadar süre geçerli olacak, ne kadar sürede bir yenilenecek ya da kimin yönetiminde hangi amaç ile kullanılacak gibi bilgiler önemlidir. Bu duruma örnek olarak bilgi güvenliğini ve anahtar yönetimini belirli güvenlik standartları çerçevesinde (bkz. PCI DSS 2.0 Requirements 3 ve 4) yapan firmalar verilebilir. Bu firmalar bilgi güvenliğini sağlayan anahtarları önerilen prosedürler eşliğinde belirli sürelerde değiştirmeleri gerekmektedir. [2] [3]

2. Temel Bilgiler

Şifreleme operasyonlarında kullanılan anahtarların yönetimi kullanıcıların ihtiyaçları ya da iş gereksinimleri doğrultusunda farklı kullanım alanlarını kapsayan bir kavramdır. Hangi tipte anahtar kullanımına ihtiyacınız olursa olsun, şifreleme nesnelerinin yönetimini belirlenmiş güvenlik politikaları dâhilinde yapılması gerekmektedir. Kripto anahtar yönetimi güvenlik politikalarınızın bir parçası olan kripto servislerinin kullanıma uyarlanması ile geliştirilmiş politikalar bütünüdür. En yaygın hali ile kripto anahtarlarının yönetimi aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir;

2.1. Güvenli Anahtar Yaşam Döngüsü

Bu alanda anahtarlara tüm yaşam döngüsü boyunca yapılacak olan operasyonların tanımları yer almaktadır.

Bunlar;

- Anahtar ve Anahtar Çifti Oluşturma
- Anahtar Taşıma ve Paylaşım
- Anahtar Yedekleme ve Onarım İşlemleri
- Anahtar ve Anahtar Çifti Kullanımını İzleme ve Kontrol Etme (Süre ya da kullanım adedi kısıtlamalı)
- Anahtar Rotasyonu, Yenileme
- Meta Data Yönetimi (Örneğin anahtar yetkisinin şifreleme/deşifreleme'den sadece deşifrelemeye ayarlanması)
- Anahtarın İmha edilmesi ya da güvenli bir şekilde saklanılması

2.2. Güvenli Anahtar Saklama

Anahtarlar kullanımda olduğu sürece güvenli bir şekilde saklanmalıdırlar. Anahtarların saklanacağı alan ve buna ait koruma gereksinimleri anahtarların kullanım alanına göre güvenlik politikalarında belirtilmelidir. Anahtarlar genellikle özel olarak tasarlanmış donanımlarda saklanmalıdır. Kimlik denetiminde kullanılan akıllı kart ve usb-tokenlar, donanım güvenlik modülleri bu cihazlara verilebilecek örneklerdendir. [1]

2.3. Anahtar Kullanım Yetkisi

Anahtar kullanımı yalnız ve yalnızca yetkisi tanımlanmış olan uygulamalar ve kişilere sağlanmalıdır. Anahtara erişim kontrolleri, kullanıcıların yetkilerinin denetlenmesi ve gizliliğin korunması bu hususlaki kritik konuların başında gelir.

2.3.1. Sorumluluk

Anahtar kullanımına yönelik tüm değişikler, erişim ve kullanım istekleri kayıt altında tutulmalıdır. Kayıtlar güvenlik standartları doğrultusunda değiştirilemeyecek şekilde saklanmalıdır.

2.4. Anahtar Yönetimi ve Güvenlik Politikaları

Genellikle her bir kurum kendi özelliklerine yönelik güvenlik politikaları belirler. Fakat anahtar yönetimi gibi kritik bir hususta genel kabul görmüş standartların izlenmesi ve temel alınması politikalarınızın standardını yükseltecektir. Bazı standartlar kurumunuz için vazgeçilmez olması gerektiği gibi bir takım politikaların firmanız için değişikliğe uğraması gerekebilir. Bu hususların derinlemesine tartışılıp standart dışı olan politikalarınızın yaratacağı olası risk ve etkiler değerlendirme altında tutulmalıdır.

2.5. Anahtar Yaşam Döngüsünde Dikkate Alınması Gereken Hususlar

Her bir şifreleme anahtarının, oluşturulmasından kullanım dışı kalmaları ve imha edilmelerine kadar belirli bir sırada yaşam döngüsü bulunur. Bu yaşam döngüsü Şekil 1'de verilmiştir. Bu adımları anlamak anahtar kullanımınızın planlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki önermeler NIST' in Anahtar Yönetimi Önerileri ve IEEE' nin Anahtar Yönetim Altyapısı standartları temel alınarak hazırlanmıştır. [1] [3]



Şekil-1. Şifreleme Anahtarlarının Yaşam Döngüsü

2.5.1. Anahtar Yaşam Döngüsünde Aktiviteler

Ön Operasyon: Ön aktivasyonun oluşması, doğrulama, tedarik etme ve yedekleme.
Operasyon: Aktif şifreleme, Deşifreleme, imzalama, doğrulama.
Kısıtlı Kullanım: Deşifreleme, doğrulama.
Operasyon Dışı: Kullanım dışı fakat kullanım için geri yüklenebilir.
Operasyon Sonrası: Güvenli bir şekilde imha edilir ve hiçbir şekilde geri dönüştürülemez.

2.6. Kurumsal Anahtar Yönetimi Güvenlik Politikalarını Uygulamak

Aşağıdaki tanımlamalarda uygulamalar işlem ve mesajlaşma tabanlı olmak üzere dağıtık kullanımdaki veriler ve durağan veriler şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Bu çeşitlendirmedeki amaç bilgileri saklandığı ya da taşındığı alanlara göre değil, kullanım alanlarına göre sınıflandırarak etkilerini daha iyi kavramaktır. İşlem tabanlı uygulamalar, bilginin gerçek zamanlı değişimi ve paylaşımı esasına göre hareket eder. Kısaca özetlersek "istek ve yanıt" esasına göre çalışır (Örneğin ATM cihazlarından para çekmek.) Bilgi genellikle küçük boyutlarda, transfer eden uygulama tarafından kontrol edilir ve korunur.

Mesajlaşma uygulamaları ise sakla ve yönlendir esasına göre çalışır. Genellikle tam zamanlı olmayan ve otomatik durum değişimi gibi sonuçlar üretmeyen bu tip verinin belirgin özelliklerinden birisi ise dosya boyutlarının işlem tabanlı uygulamaların aksine büyük ya da küçük herhangi bir boyutta olabilmesidir. Bu tip bilgiler genellikle bazı spesifik yetki seviyeleri ile korunurlar.

Durağan bilgiler için ise verinin bulunduğu ya da saklandığı ortamda korunması esastır. Örnek verirsek, geniş çapta bir veri depolama çözümü, Storage Area Networks, istemcilerin ya da sunucuların üzerinde yer alan disk ya da dosyaların korunması bu alanda verilecek örneklerin başında gelir. Bilgiler herhangi bir boyutta olabilir ve korunması çok uzun süreler geçerli olabilir. Bilgiler uygulama ya da erişim kontrol tabanlı bir şekilde kontrole tabi tutulurlar.

2.6.1. Dinamik Bilgilerin Korunmasında Anahtar Yönetimi

Dinamik bilgilerin iki temel veri tipi olduğu belirtmiştik. Buna göre işlem ve mesajlaşma tabanlı uygulamalarda anahtar yönetimi aşağıda belirtildiği gibi özetlenebilir.

2.6.2. İşlem Tabanlı Uygulamalarda Anahtar Yönetimi

İşlem tabanlı uygulamaların iki önemli tipi ödeme sistemleri ve elektronik bilgi değişimi (EDI- Electronic Data Interchange) uygulamalarıdır. Genellikle işlem tabanlı uygulamalarda kullanılan anahtar tipi simetrik anahtar tiplerinden oluşmaktadır. [14] Simetrik anahtarlar, kurumlar tarafından iletişim hatları ya da çalışılan ortak kurumlar için ayrı ayrı yönetilir. Her bir bağlantı için en az iki simetrik anahtar gereklidir. Bir tanesi bilgilerin şifrelenmesi diğeri ise veri bütünlüğü ve doğrulama için (HMAC). Bazı durumlarda dört adet simetrik anahtar kullanımı mümkündür, bu durumlarda her bir bağlantı için birer anahtar kullanılmaktadır. Bağlantı sayısı arttıkça anahtar yönetimi inanılmaz bir şekilde zor hale gelmektedir.

2.6.3. Mesajlaşma Tabanlı Uygulamalarda Anahtar Yönetimi

Mesajlaşma konusu elektronik posta, doküman işleme, web tabanlı uygulamalar gibi geniş çapta bir kullanım alanına sahiptir. Mesajlaşmada güvenlik önlemleri uygulama seviyesinde uçtan uca uygulanmaktadır. Uçtan uca olan uygulamaların doğası gereği bilginin simetrik bir anahtar ile korunması, alıcı ve gönderici adedinin yoğun ve yüksek olmasından dolayı tercih edilmemektedir. Bunun için anahtar yönetimi daha kolay ve rahat olan asimetrik şifreleme algoritmaları kullanılmaktadır. Örneğin Diffie-Hellman ya da RSA tabanlı anahtar değişimi. [3]

2.6.4. Durağan Bilgilerin Korunmasında Anahtar Yönetimi

Durağan bilgilerin genellikle yer aldığı veri tabanları, büyük veri depolama sistemleri tahmin ettiğinizden daha da fazla veri boyutuna sahip olabilmektedir. Bu bağlamda bilgilerin korunmasında anahtar yönetiminin kesintisiz bir şekilde gerçekleşmesinin önemi çok büyüktür. Anahtarların yönetimi, rotasyonu, oluşturulması gibi konular için önemle ve büyük bir titizlikle çalışmak gerekir.

3. Ortak Anahtar Yönetim Teknikleri

3.1. Merkezi Üretim

Simetrik ya da Asimetrik anahtarların merkezi bir şekilde üretilmesinin kullanım amaçları

genel olarak şöyle sıralanabilir; Simetrik ya da Asimetrik anahtarlar ile şifrelenen bilgilere daha sonra ulaşmada herhangi bir problem yaşamamak, hangi bilginin hangi anahtar ile deşifreleneceği bilgisini tek bir noktada tutmak önemlidir. Anahtarların merkezi bir şekilde üretilmesi onların arşivlenmesini kolaylaştırır ve tek bir noktadan kolay ve güvenli bir şekilde yönetilmesini sağlar. Ayrıca son kullanıcıların sahip olduğu donanımlar üzerinde güvenli bir şekilde simetrik ya da asimetrik anahtarların üretilmesinin mümkün olmayacağından ve anahtar üretiminde en önemli hususlardan birisinin gerçek bir rastgele sayı üreteci kullanmak olduğundan anahtar üretiminin merkezi bir donanım üzerinden yapılması önemlidir. [4] [5]

3.2. Anahtar Taşınması

Sisteminizin tüm noktalarında anahtarların kullanımını sağlamanız için üretilen anahtarların güvenli bir şekilde kullanılacakları uç noktalara taşınması gerekir. Bu amaç için bazı yöntemler geliştirilmiştir, bunlardan bazıları hem simetrik hem asimetrik anahtarların taşınması için kullanılacağı gibi bazıları sadece simetrik anahtar taşınmasında kullanılır. Bu yöntem kısaca anahtarın parçalara ayırılıp her bir parçanın ayrı bir kişinin kontrolüne verilerek taşınması esasına dayanır. Bu teknik genellikle bir noktada kullanılacak olan ana şifreleme ya da taşıma anahtarını aşağıda belirtilen şekilde taşınmaya uygulanmasıdır.

3.2.1. Anahtar Sarmalı (Şifreleme)

Birçok noktada şifreleme için kullanılan anahtarlar belirli dönemlerde değiştirilmelidir ayrıca taşıması için her seferinde parçalara ayrılması gerekebilir. Bu noktalarda anahtarı (simetrik ya da asimetrik) başka bir anahtar ile şifrelemek mümkündür.

3.2.2. Anahtar Türetme

Simetrik anahtarların üretilmesinde kullanılabilecek bir diğer yöntem ise gerekli olduğunda daha önce belirlenmiş gizli anahtar ve anahtar oluşturmada kullanılabilecek özgün bir nesne ile (seri no, ip adresi vs.) birlikte yeniden anahtar oluşturulmasıdır. Birçok anahtar yönetim şemalarında ortak paylaşılan sır (shared secret) anahtar paylaşım oturumuna başlamada ilk adımı oluşturur. Bu sayede uç sistemler anahtar iletişimine geçerler.

3.3. Anahtar Kullanımı Atanması

Bir çok kripto sistemi oluşturulan her anahtar için kullanım yetkisi tanımlayabilmektedir. Bu işlem ardından anahtarlar sistem yöneticisi ya da uygulamayı geliştiren kişinin kullanımına sunulur. Kullanıma sunulan bu anahtarların tutarlı bir şekilde ve tek bir amaç için kullanıldığından emin olunması gerekir. Aynı anahtar birden fazla sistem için kullanılamamalıdır. Anahtar yönetimini yapmış olduğumuz platform, anahtarın tek bir sistem için kullanıldığının emin olunması için gerekli politika ve izleme yöntemlerine sahip olmalıdır.

4. Önerilen Çözüm Yaklaşımı

4.1. Politika tanımlama

Anahtar yönetimi için politika tanımları yapmadan önce tanımlarda kullanılacak olan elementlerin kapsamını geniş ve açık bir şekilde tutmak gerekir.

4.2. Varlıkların Tanımı

Bu kategoride yapılacak olan tanımlar varlıkların detaylı bir şekilde açıklanmasını sağlayacak bilgilere sahip olmalıdır,

Bu tanımlarda yer alması gereken minimum bilgiler;

a) Anahtarlar
b) Depolanan Bilgiler - Yapısal (Örn: düzenli dosyalar, raporlar vs.)
c) Sertifikalar
d) Bağlantılar (Veri bağlantısı katmanı)
e) Belgeler ve işlemler
f) Bağlantılar (Ağ katmanı)
g) Depolanan Bilgiler - Yapısal Olmayan (Örn: düzensiz olan, rapor çekilmesi için kullanılacak işlenmemiş bilgiler)
h) Bağlantılar (Oturum katmanı)

olarak belirlenebilir.

4.3. Kullanıcı Tanımı

Kullanıcı tanımı ister bir kişi, ister bir ürün olsun şifreleme altyapısını kullanacak olan kişi, ürünlerin belirlenmesi ve öz niteliklerinin ortaya konması yapılacak tanımlar açısından önemlidir. Kullanıcı kategorileri Kişi, Cihaz ve Ara Kullanıcı (Agent) olarak sınıflandırılabilir.

4.4. Erişim Yöntemi Tanımı

Her bir uygulama kendi tasarımı ve kullanım amacı gereği çeşitli erişim yöntemlerine sahiptir. Uygulamaların şifreleme servislerini kullanım ve erişim yöntemleri, geliştiriciler tarafından belirlenmiş olması gerekir. Uygulamalar tarafından şifreleme servislerine erişim denetlenmeli ve kontrol altına alınmalıdır. Bu tür yöntemler uygulama geliştiriciler tarafından geliştirme esnasında planlanarak tanımlanmalıdır.

5. Örnek Politika Uygulaması

Bu örnek uygulama finans kuruluşlarının özellikle takip ettiği PCI DSS Güvenlik Standartı temel alınarak hazırlanmıştır. Bu standartta yer alan üç ana gereksinim Kart Sahiplerine ait Bilgilerin Korunması ile ilgilidir. Bilgilerin korunması için şifreleme, kırpma, maskeleme ve karmaşık duruma getirme gibi yöntemler uygulanabilmektedir. Şifreleme sayesinde bilgiler kötü niyetli kişiler tarafından yapılan saldırılar sonucunda ele geçirilse bile saldırganın bu bilgileri okumasını ve kullanmasını mümkün olmayacaktır.

PCI DSS Güvenlik Standartları 3. gerekliliğine göre kart sahiplerine ait bilgilerin belirli standartlar çerçevesinde korunakli bir biçimde saklanmasını gerekmektedir. Buna göre kart sahiplerine ait bilgilerin saklanması beraberinde koruma gereksinimlerini getirir. Bu gereksinimlere göre bilgileri güvenli bir şekilde saklamanın yolu ise şifrelemektir.

Şifrelemede kullanılan anahtarlara erişim mümkün olduğunca az kişi tarafından yapılmalıdır ve bu erişimler denetlenmelidir. Anahtarlar mümkün olduğunca az yerde saklanmalı , sistem yapılandırmaları ve anahtarlar ayrı yerlerde saklanıldığından emin olunmalıdır.

PCI DSS 3.6 nolu gereksinimleri şifreleme için kullanılacak olan anahtarların yönetimi ile ilgili hususları içerir.

Bu hususlar şifrelenmiş olan kart sahibi bilgilerinde kullanılan anahtarlar için anahtar yönetim prosedürlerinin yazılmış olduğundan emin olunması, servis sağlayıcıların kredi kartı sahiplerini taşımada ya da saklamada kullandıkları anahtarlara ait prosedürlerin detaylı bir şekilde tanımlanmasını içerir. Politika ve prosedürler endüstri standartlarına göre belirlenmelidir. Bu standartlara örnek olarak çeşitli kaynaklara NIST üzerinden erişilebilir. (http://csrc.nist.gov)

Anahtar oluşturma, dağıtıma, saklama, anahtar değişimlerine ait politikalar, kullanılan anahtar algoritmasına ya da anahtarın kendisine ait herhangi bir zafiyet veya şüpheli bir durum olması durumunda yapılacaklar, anahtarların kullanım süresi bitmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar tanımlanmalıdır.

Ayrıca anahtarların şifresiz bir ortamda saklanmasında anahtarın tamamının tek bir kişi tarafından bilinmemesi, anahtarı birden fazla kişiye parçalanıp iletilmesi ve anahtarların kontrolünün birden fazla kişi tarafından gerçekleşebilmesi gerekir. Bütün bu işlemlerin ardından uygulanan politikaların anahtara erişimlerini ve dağıtımını yetkisiz kişilere karşı koruduğundan emin olunmalıdır.

Ayrıca tüm anahtar koruma işlemlerini gerçekleştirecek olan kişilerin sorumluluklarını anladıkları ve sorumluluklarını kabul ettiklerine dahil elektronik ortamda ya da kağıt üzerinde onay alınmalıdır.

6. Sonuç

Bilgilerin korunmasında kullanılan kriptoloji ve ilgili teknikler, her ne kadar etkili bir çözüm ola-

rak görünse de yönetimi ve uygulanmasında yapılacak hatalar bu etkili çözümün etkisini azaltabilmekte hatta etkisiz hale getirebilmektedir. Bilgilerin şifreler ile korunmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus şifreleme anahtarlarının güçlü ve güvenilir olması, şifrelenen bu anahtarların kontrol altında tutulmasıdır. Bu çalışmada kurumsal ölçekte şifreleme anahtarlarının kullanım alanlarına göre nasıl yönetilmesi gerektiği örneklerle anlatılmıştır.

Kaynaklar

[1] IETF - Guidelines for Cryptographic Key Management, http://tools.ietf.org/html/rfc4107, Erişim tarihi Mart 2012.

[2] NIST - Recommendation for Key Management - Part 2, http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-57/SP800-57-Part2.pdf, Erişim tarihi Mart 2012.

[3] PCI DSS Requirements and Security Assessment Procedures, v2.0 - p.32, https://www.pcisecuritystandards.org/documents/pci_dss_v2.pdf, Erişim tarihi Şubat 2012.

[4] Alvand Solutions - Enterprise Key Management: A Strategic Approach, http://www.alvandsolutions.com/downloads/Enterprise_Key_Management_A_Strategic_Approach.pdf, Erişim tarihi Mayıs 2012.

[5] Insecure Mag – Issue 12 – Key Management For Enterprise Data Protection, p.59, http://www.net-security.org/dl/insecure/INSECURE-Mag-12.pdf, Erişim tarihi Haziran 2012.

[6] True Random Number vs Pseudo Random Number Generation, http://en.wikipedia.org/wiki/Random_number_generation#.22True.22_random_numbers_vs._pseudorandom_numbers, Erişim tarihi Temmuz 2012.

Steganaliz

Metin Bilgin[1,2]

[1] Tophane Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, Bursa

[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

f0111301@std.yildiz.edu.tr

Özet: Steganografi, içinde gizli mesaj veya bilgiler bulunan bir veriyi, alıcıdan başka kimsenin fark edemeyeceği bir bicimde gönderme sanatıdır. Latincede 'steganos' kelimesi 'görünmeyen', steganografi de 'gizlenmiş yazı' anlamına gelmektedir. Kısaca steganografi 'veri gizleme sanatı' olarak tanımlanabilir. Steganaliz ise bir örtü verisi içinde gizli veri olup olmadığını anlamaya yarayan saldırı yöntemleridir. Bu çalışmada steganaliz ve kullanılan yöntemler hakkında bilgiler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Steganografi, Steganaliz, Bilgi Gizleme.

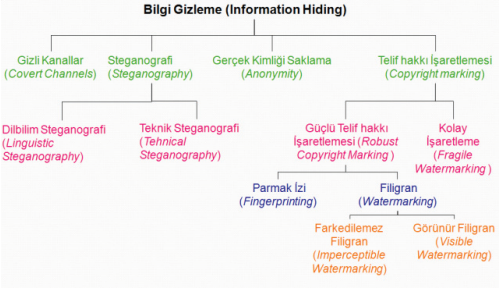
Steganalysis

Abstract: Steganography is a forwarding art that you forward a data includes confidential meseage or information to receiver by making no one noticed. Steganos's meaning is 'invisible', also Steganography's meaning is 'concealed word' in Latin. In brief, steganography can depicted like a 'data concealing art' . On the other hand, steganalysis the group of the attack methods to understand information whether it is hidden on cover object or not. The methods used in this study and will receive information about steganalysis.

Keywords: Steganography, Steganalysis, Information Hiding.

1. Giriş

Bilgi gizleme, bir mesajın ya da bilginin, herhangi bir masum görünüşlü ortam içerisine saklanarak bir diğer kişiye ulaştırılmasıdır [1].



Şekil 1. Bilgi Gizleme

Steganografi, içinde gizli mesaj veya bilgiler bulunan bir veriyi, alıcıdan başka kimsenin fark edemeyeceği bir bicimde gönderme sanatıdır. Latincede 'steganos' kelimesi 'görünmeyen', steganografi de 'gizlenmiş yazı' anlamına gelmektedir. Kısaca steganografi 'veri gizleme sanatı' olarak tanımlanabilir. Amaç, iletilmek istenen bilgiyi ve bu bilginin varlığını başkalarının fark etmesini engelleyecek kadar iyi saklamaktır. Steganografi'de kendisine bilgi gönderilen kişi bile ancak anahtar bilgisini bilmesi durumunda gizli veriyi elde edebilir [2].

After The Theater, All Clients Keep A Tab Down At Wesley's Nook.

A T T A C K A T D A W N [5]
(Mesaj kelimelerin ilk harfleri şeklinde kodlanmış)

Steganaliz, bir taşıyıcı verisi içerisinde, saklanmış bir bilgi olup olmadığını bulmayı, eğer var ise bu bilgiyi elde etmeyi amaçlayan ve steganografik sistemlere karşı yapılan saldırılara

denmektedir. Kısaca, Steganografik metotlarca gizlenen verileri ortaya çıkartma bilimine steganaliz denir.

Klasik anlamda steganografi, hükümlü problemi ile özdeşleşmiştir. Alice arkadaşı Bob'a açık bir mesajın içerisine saklanmış gizli bir mesaj göndermek istemektedir. Gardiyan Wendy ise Alice ve Bob arasında iletişimi dinlemekte, gizli veri iletimine engel olmaya, gizli veri iletim kanallarını kapatmaya ve eğer varsa olası gizli verileri bozmaya çalışmaktadır. Klasik anlamdaki steganaliz probleminde ise Wendy gizli haberleşmeyi bozmak ve engellemek yerine sadece varlığını tespit etmekle yetinmekte, eğer mümkünse iletilen gizli verileri deşifre etmeye çalışmaktadır.

Steganografik yöntemler kullanılarak saklanan verileri açığa çıkartmak için ortaya konmuş genel bir steganaliz yöntemi bulunmamaktadır. Ancak çoğu steganaliz uygulamasının temeli matematiksel - istatistiksel analizlere dayanır.

Steganaliz yöntemleri amaçlarına göre iki gruba ayrılırlar:

- Pasif steganaliz: Gizli verinin sadece varlığını tespit eden yöntemler ,
- Aktif steganaliz: Gizli mesajın bir kısmını veya benzerini elde etmeyi sağlayan yöntemlerdir.
- Steganaliz metotları, gizli veri içeren örtücü verinin toplandığı bölge üzerinde çalışırlar. Steganaliz metotlarının çalıştığı boyuta göre söz konusu metotlar üç kategoriye ayrıştırılabilir.
- Uzaysal dağılımlı veri üzerinde çalışan metotlar (Resim)
- Zamana dağılmış veri üzerinde çalışan metotlar (Ses)
- Hem uzaysal hem de zamana yayılmış veri üzerinde çalışan metotlar (Video)
- Steganografi yöntemleri, steganaliz yöntemlerine karşı koyabilmek için iki iletişim kavramından fazlasıyla yararlanır.

Baraj gürültüsü: Gizli veriyi içeren taşıyıcı sinyalde, gizli veri eklenmesi haricinde oluşan, kayıt, iletim, kodlama vb. nedenlerden kaynaklanan bozulma. Eğer gizli veri gömme işlemi sırasında oluşan bozulma sinyali baraj gürültüsünün altında kalıyorsa, dahası tüm istatistiksel özellikleri baraj gürültüsü ile aynı, çok yakın veya benzer tutulabiliyorsa gizli verinin varlığının tespit edilmesi (Pasif steganaliz) ve gizli verinin içeriğinin açığa çıkartılması (Aktif steganaliz) çok zorlaşmaktadır.

Kriptolu gizli veriler: Gizli veriler gömülmeden önce şifrelenirler. Gizli verinin şifrelenmesi aktif steganaliz yöntemlerine karşı kesin çözüm sağlar; daha açık bir anlatımla gizli veri gömülü olduğu sinyalden bir şekilde sökülebilse bile içeriğinin elde edilmesi için zorlu kriptoanaliz sürecinin başarıyla sonuçlandırılması gerekir.

2. Steganaliz Saldırı Çeşitleri

Steganografi sonucunda oluşturulmuş olan stego nesnesi orijinal haliyle kıyaslandığında görsel olarak herhangi bir değişim olmadığı görülür. Görsel olarak herhangi bir değişiklik olmadığı için steganografiyi belirlemek için daha detaylı analiz yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bazı steganografi araçları üzerinde yapılan incelemelerde Johnson ve Jajodia birkaç elektronik iz keşfetmişlerdir [3][4].

Bunlardan en belirgin olanı resmin boyutunda olan değişimdir. Belirlenen imzaların çoğu taşıyıcı resmin renk paletinde değişime neden olduğudur. Bu izler ya renk paletinde azalma ya da renk paletinde artmaya neden olmaktadır.

Stego resimlere yapılan saldırılar üç sınıf altında toplanabilir.

1. Gizli mesajın varlığının tespit edilmesi,
2. Gizli mesajın elde edilmesi,
3. Gizlenmiş olan mesajın yok edilmesi.

Bir resim içerisinde eğer gizli bilgi olduğu tes-

pit edilmiş ise bu mesajı yok etmek ya da bozmak için birkaç tane yol vardır.

Bunlardan bir tanesi resim bir resim aracı ile açılıp ve en basit olarak tekrardan JPEG formatında saklanmasıdır. Bu işlem özellikle LSB yöntemi ile saklanmış bilginin bozulması için işe yarayan bir yöntemdir. Ancak dönüşüm yöntemleri kullanılarak yaratılan stego resimler için daha farklı bir yöntem kullanılması gerekmektedir.

Tek bir dönüşüm bu araçlar ile oluşturulan resimlerdeki bilgilerin yok edilmesi için yeterli olmasa da birkaç kere farklı formatlarda resim dönüşümlerinin yapılması bu bilgilerin kaybolmasını sağlamaktadır [5].

Ayrıca kesme, bazı bölümlerini çıkartma, bulanıklaştırma, pikseller arasındaki kontrastı azaltma/arttırma, gürültü ekleme ya da çıkarma, tekrar örnekleme, bit yoğunluğunda değişiklik yapma (gri-seviye 8-bit, 24-bit vb.), gibi resim değiştirme işlemleri uygulanması durumunda eldeki resimde bulunan gizli bilginin yok edilmesi sağlanabilmektedir.

Resim içerisinden saklanmış olan bilginin çıkartılması işlemi incelenmesi gereken çok farklı bir konudur. Resim içerisinde bilgi olduğu tespit edilmesine rağmen bu bilginin çıkartılması mümkün olmayabilir. Kullanılan algoritma bilinmiyorsa, şifreleme kullanılıp kullanılmadığı bilinmiyorsa işlem oldukça zor hale gelmektedir.

Steganografi sistemlerine saldırı yaparak bilginin varlığını ortaya çıkartmaya çalışan kişiye steganalist denmektedir. Genelde steganalistin kullanılan steganografi sistemini bildiği varsayılır. Eğer steganalist kullanılan sistemi bilmiyorsa, bu onun işini zorlaştıracaktır. Steganalistin bir steganografik sisteme saldırabilmesi için sahip olması gereken bazı veriler vardır. Bu sahip olduğu verilere göre saldırı modellerinden birini seçebilir. Steganalizde kullanılan bu modeller kriptanalizde kullanılan saldırılar kullanılarak açıklanabilir. Kriptanalizde kullanılan saldırılar, sadece şifreli metin, bilinen açık metin, seçilen açık metin ve seçilen şifreli metindir. Steganalizde ise sadece stego, bilinen taşıyıcı, bilinen mesaj, seçilen stego, seçilen mesaj ve bilinen stego saldırılardır [6].

1. Sadece stego saldırısı: Analiz için sadece stego-nesnesi (Stego-object) bilinmektedir. Kriptanalizdeki sadece şifreli metin atağına benzemektedir. En zor durumdur. Elde sadece içerisinde bilgi olduğu şüphelenilen dosya bulunmaktadır.

2. Bilinen taşıyıcı saldırısı: Elde resmin hem mesaj gizlenmeden önceki hali hem de mesaj gizlendikten sonraki hali bulunmaktadır.

3. Bilinen mesaj saldırısı: Analist gizlenmiş olan mesajı biliyorsa stego medyayı analiz etmek için kullanabilir. Bu atakta oldukça zordur. Sadece stego atağıyla benzer olarak düşünülebilir.

4. Seçilen stego saldırısı: Kullanılan steganografi algoritması ve stego medyasının bilindiği durumdaki ataktır.

5. Seçilen mesaj saldırısı: Bu atakta steganalist elde bulunan stego resmini analiz edebilmek için seçilen mesajlardan çeşitli steganografi algoritmaları kullanarak stego medyalar elde eder. Amaç belirli steganografi araçlarını ya da algoritmalarını işaret eden stego resimdeki örüntüyü/modeli belirlemektir [7].

Saldırı Tipi	Saldırı Yapan kişinin elinde bulunması gerekenler			
Saldırı	Stego-Resmi	Taşıyıcı	Gizli Mesaj	Algoritma
Sadece stego saldırısı	✓			
Bilinen taşıyıcı saldırısı		✓		
Bilinen mesaj saldırısı			✓	
Seçilmiş stego saldırısı	✓			✓
Seçilmiş mesaj saldırısı			✓	✓

Şekil 2. Steganaliz saldırı çeşitleri [7]

3. Steganalizde Kullanılan Yaklaşımlar

İyi bir steganaliz yöntemi geliştirmek zordur. Çünkü belli bir steganografi yöntemi için başarılı olan bir analiz başka bir yönteme uygulandığı takdirde işe yaramayabilir. Steganalizde amaç daha çok tek bir yöntem yerine bütün yöntemlere uygulanabilir, geniş çaplı bir sistem geliştirmektir. Günümüzde kullanılan yöntemler göz önüne alındığında steganalizde iki yaklaşım olduğu söylenebilir [8].

- İncelenen resim hakkında çok az ya da hiçbir istatistiksel varsayım olmadan yapılan analiz; burada istatistikler çok geniş bir veritabanı üzerinden elde edilir.
- İncelenen resim için bir parametrik model önerilir ve kullanılacak olan istatistikler bu model üzerinden hesaplanarak steganaliz çalışmalarında kullanılır.

Steganaliz problemlerini çözmek için geliştirilen yaklaşımları sınıflandırırsak;

- Öğrenmeye dayalı steganaliz,
- Kör tanımlamaya dayalı steganaliz,
- Parametrik istatistiksel steganaliz,
- Hibrit teknikler olarak sıralanabilir.

4. Yapılan Çalışmalar

Steganaliz konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan bazıları hakkında bilgiler verilecektir.

Westfeld ve Pfitzmann (2000). resimlere mesajın saklanması sonucu değişen değer çiftlerinin istatistiksel analizine dayanan bir steganaliz metodu geliştirdiler. Bu yöntem ardışık saklama gibi durumlarda daha güvenilir sonuçlar vermiştir [9].

Fridrich ve ark. (2000), 24 bitlik renkli resimlerde LSB yöntemiyle gerçekleştirilen veri saklamayı tespit etmek için, bir birine yakın renk değeri çiftlerinin istatistiksel analizine dayanan bir çalışmada tekil renk oranının toplam piksel sayısının %30 undan az olduğu resimlerde güvenilir sonuçlar verebilen bir yöntem sunmuşlardır.

Bu yöntemin sıkıştırılmamış yüksek çözünürlüğe sahip, yani günümüzdeki sayısal fotoğraf makinelerinin çektiği resimlerde başarılı olamayacağı ve ayrıca gri seviyeli resimlere bu yöntemin uygulanamayacağını bildirmişlerdir [10].

Provos ve Honeyman (2001), JPEG resimlerinin steganalizi üzerine kapsamlı bir çalışma yaptılar ve geliştirdikleri yazılımla internet üzerinde binlerce şüpheli resmi tespit edebilmişlerdir [11].

Farid (2001), taşıyıcı ve stego resimlerden oluşan bir veritabanı üzerinde yaptığı analizlerden ve özellik çıkarımlardan sonra steganografi algoritmasının bilinmesine ihtiyaç duymaksızın steganaliz tahmininde bulunan evrensel tespit çalışmasını sunmuştur [12].

Fridrich (2006), veri saklama sonucu oluşan değişim ile değişim sayısı arasındaki ters orantıyı analiz ettiği çalışmasında, herhangi bir tespit edilebilirlik profilinde, (tespit edilebilirlik profili gömme etkisinin dağılımını ifade etmektedir) sadece en küçük gömme etkisine sahip piksellerin kullanılmasının asla optimum olmadığını belirlemiştir [13]

5. Kullanılan Teknikler

Resimler için steganaliz yaklaşımlarından bazıları şunlardır [14]:

- Görsel tespit (Görsel ataklar) ,
- $\chi 2$ Testi ,
- Histogram analizleri ,
- Yüksek seviyeli istatistiksel analizler (RS analizi, İkili istatistik yöntemi) ,
- Algoritmaya ve türe özel tespitler (JPEG Steganaliz) ,
- Evrensel tespit sistemleri ,
- RQP Yöntemi.

Görsel tespit, veri gömme sonucu oluşan resmin gözle orijinalinden farkının anlaşılması veya orijinali yoksa resmin üzerindeki normal bir resimde olması beklenmeyen bozuklukların fark edilmesiyle gerçekleşir. Ancak bu durumda da kendinden gürültülü resimlerle stego resimleri ayırt edebilmek mümkün olmayacaktır. Görsel atakların güvenilirliğinin tartışılır olduğu açıktır.

Histogram analizleri resme veri gömme sonucu değişen piksel değeri çiftlerinin istatistiksel analizlerini esas almaktadır.

Yüksek dereceli istatistiksel analizler ise histogram analizinden fazla olarak değişimin gerçekleştiği piksellerin konumlarına yönelik istatistiksel analizleri de içermektedir.

Algoritmaya veya türe özel tespitler de algoritması bilinen steganografi uygulamalarıyla oluşturulan stego resimlerdeki mesajı ortaya çıkarmaya yönelik yöntemlerle JPEG gibi resim türlerine özel steganaliz çalışmalarını içermektedir.

Evrensel tespit sistemleri ise resme ait bazı özelliklerin çıkarımıyla orijinal resimlerle stego resimler arasındaki ayırımı yapmaya yönelik yöntemleri içermektedir.

RQP Yöntemi Fridrich ve arkadaşları tarafından geliştirmiştir [10]. Bu metot LSB gizlemesi tarafından yaratılan yakın renk çiftlerini analiz etmeye yöneliktir. Öncelikle seçilen resim için yakın renk çiftlerinin tüm renk çiftlerine oranı hesaplanır. Daha sonra bu resim içerisine bir test mesajı gizlenerek oran yeniden hesaplanır. Bu iki oran arasındaki fark büyük ise resminin içinde gizlenmiş bilgi yok demektir. Bu iki oranın birbirine yakın olması resmin içinde gizlenmiş bilgi olduğunu göstermektedir.

6. Sonuçlar

Günümüzde teknolojinin gelişmesi beraberinde dijital ortamlarda bulunan verilerin güvenliğinin sağlamasını da beraberinde getirmektedir. Şifreleme ve steganografi teknikleri bu güvenliğin sağlanmasında kullanılan çözüm tekniklerini içermektedir. Bu tekniklerin sağlamlığı da analiz teknikleriyle test edilmektedir.

Ülkemizde steganografi ve steganaliz konusunda cesitli calısmalar yapılıyor olsa da, genel olarak ve ozellikle ses icerisine veri saklamaya yonelik calısmaların henuz yeterli olmadığı değerlendirilmektedir. ses icerisine veri saklama uygulamalarında henuz yeterli ilerleme sağlanamamıstır. Veri transferi teknikleri hızlandıkca resim dosyalarına gore daha buyuk boyutlu olan ses dosyalarının da sayısal iletisimde cok yoğun bir sekilde kullanılacağı dusunulmektedir.

JPEG ve GIF formatındaki resim dosyaları özelliklerinden dolayı taşıyıcıdaki değişime daha duyarlıdır. Taşıyıcıdaki değişim açısından BMP dosyalar daha iyi sonuçlar vermektedir.

Kapasite açısından bakıldığında ise BMP ve GIF formatındaki resimlerin daha fazla bilgiyi saklayabilmelerinden dolayı tercih edildiği görülmüştür. JPEG formatındaki resimler dosya yapılarından dolayı her 8x8 piksellik bloklara 1 byte saklayabilmektedirler. Bu yüzden saklama kapasitelerinin düşük olduğu söylenebilir.

Dayanıklılık ise çeşitli steganalitik saldırılara karşı ne kadar başarılı olduğu ile değerlendirilmektedir.

Her steganografik yöntem için ayrı steganaliz yöntemleri geliştirilmiştir. Bir yöntem için çok iyi sonuçlar veren bir steganaliz yöntemi bir diğeri için doğru sonuç vermeyebilir. Genelde JPEG formatındaki resimler steganalitik saldırılara karşı daha başarılıdırlar.

Bir resmin içinde gizli bilgi olduğunun anlaşılmasından sonra yapılacak işlem bu verinin elde edilmesidir. Fakat bunun için bilgi gizlemede kullanılan steganografik yöntemin bilinmesi gerekmektedir. Resmin içindeki bilginin elde edilmesi uğraş gerektiren ve zaman alan bir süreçtir. İnternet üzerinden hergün milyonlarca resim ya da video dosyası gönderildiği

düşünülürse gizli bilgilerin sezilmesi bile oldukça zordur.

Steganografinin kötü amaçlar için kullanılması durumunda insanlık açısından kötü sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Steganografik yöntemlerin çeşitliliği ve her steganaliz yönteminin gizli verileri yakalayamaması dolayısıyla kötü amaçlı kişiler bu yöntemleri tercih etmeye başlamışlardır. Bu nedenle steganografi ve steganaliz yöntemleri gelişmeye ve ilerlemeye oldukça açık bir konudur.

7. Kaynaklar

[1] http://andacmesut.trakya.edu.tr/bgt/ (Erişim Tarihi:2012)

[2] Dereli, Ç. , Dilbilimsel Steganografi Yöntemleri üzerine bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 2010.

[3] Cox J., Miller L., Bloom J., Fridrich J., Kalker T., 2008, Digital Watermarking and Steganography, Morgan Kaufmann.

[4] Johnson F., Jajodia S., 1998, Steganalysis of Images Created Using Current Steganography Software, Information Hiding, LNCS 1525, pp. 273-289.

[5] Katzenbeisser, S., Petitcolas, F.A.P., 2000, Information Hiding Techniques for Steganography, Artech House, INC.

[6] Stallings W., 2006, Cryptography and Network Security Principles and Practices, Pearson Prentice Hall.

[7] Aktaş, Firdes , Steganaliz yöntemleri kullanılarak resim içerisindeki saklı bilgilerin tespit edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2011.

[8] Chandramouli R., Subbalakshmi K.P., 2004, Current Trends in Steganalysis: A Critical Survey, Control, Automation, Robotics and Vision Conference,USA, Vol.2, 964-967.

[9] Westfeld, A., Pfitzmann, A., "Attacks on Steganographic Systems", Proceedings of the Third International Workshop Information Hiding, Dresden, Germany, 61-76 (2000).

[10] Fridrich, J., Du R., Meng, L., "Steganalysis of LSB Encoding in Color Images",Multimedia and Expo, 2000. ICME 2000. 2000 IEEE International Conferece, New York City, USA, 3: 1279-1282 (2000).

[11] Proves, N., Honeyman, P., "Detecting Steganographic content on the internet", Tech. Rep. CITI 01-1a, University of Michigan, 1-14 (2001).

[12] Farid, H. "Detecting Steganographic Messages in Digital images." Technical Report TR2001-412, Dartmouth College, 1-9 (2001).

[13] Fridrich, J., "Minimizing the embedding impact in steganography", Proceeding of the 8th Workshop on Multimedia and Security, Geneva-Switzerland, 2-10, (2006).

[14] Hassan, D.M., Steganaliz yaklaşımların karşılaştırılması, Y. Lisans Tezi, G.Ü.,Ankara, 2008.

Okuma Yazma Eğitiminde Kinect Kullanımı

Mehmet Emin Tenekeci [1], Abdülkadir Gümüşçü[2]

[1] Harran Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

[2] Harran Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

etenekeci@harran.edu.tr , agumuscu@harran.edu.tr

Özet: Eğitim ve öğretimin en önemli başlangıç seviyesi olarak düşünülen okuma yazma eğitiminde yeni teknolojiler kullanılarak insan beyninin değişik bölgelerinin de eğitime katılabileceği ve psiko-motor beyin hücrelerini eğitim faaliyetlerinde kullanabilmesi oldukça önemlidir. Genel olarak eğitimde kullanılan görsel ve işitsel eğitim materyallerinin yanı sıra öğrencilerin fiziksel aktiviteler ile eğitim faaliyetlerinin geliştirilmesi için yeni teknolojilerden faydalanılması gerekmektedir. Bu çalışmada özellikle oyunlarda, oyun ile kullanıcı etkileşimini sağlamak için geliştirilen Microsoft firmasının geliştirmiş olduğu Kinect hareket algılayıcının, okuma yazma eğitiminde harflerin öğretimi için kullanılabileceği bir uygulama geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kinect Hareket Algılayıcı, Etkileşimli Öğrenme, WPF

Usage of Kinect in the Literacy Education

Abstract: Literacy should be thought of as being the most important initial of education and training in one's life. By making use of new technologies, different areas of the human brain may also participate in education, and psycho-motor brain cells play an active role in the way of education. Besides the visual and audio educational materials that are used in education, students are to make use of new technologies in order to improve their educational skills along with the physical activities. In this work, an application that can be use to teach letters in the education of literacy, that was developed by the Microsoft Company and named as Kinect Motion Sensor, which enables player and game to interact with each other, has been used.

Keywords: Kinect Motion Sensor, Interactive Learning, WPF.

1. Giriş

Eğitim-Öğretim faaliyetlerinin en birinci adımı okuma yazma eğitimidir. Okuma yazma geçmişten günümüze en önemli bilgi aktarım aracı olmakla birlikte insanoğlunun gelişiminin en önemli noktasıdır. Zaten bilindiği üzere insanlık tarihi de M.Ö. 3200 yılında yazının Sümerler tarafından kullanıldığı [1] keşfi ile başladığı kabul edilmektedir. Çünkü kayda alınmamış olan bilgilerin doğruluğu konusunda kesinlik bulunmadığından bilimsel kabul edilebilirliği bulunmamaktadır.

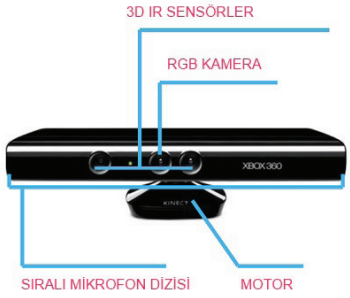
Okuma ve yazmanın eğitimde oldukça fazla yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler genel olarak 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar[2];

1. Sentez Yöntemler
2. Analiz Yöntemler
3. Karma Yöntemler

Sentez yöntemler kendi içerisinde birçok ayrı yöntemi barındırmakla birlikte bu çalışmamızda özellikle *Harf-Alfabe Yöntemi'* inde harflerin öğrenilmesini kolaylaştıracak etkileşimli bir uygulama geliştirilecektir. Bu yöntem

Türkçe eğitimde çok fazla kullanılmamakla birlikte özellikle Arapça ve Uzak Doğu dilleri eğitiminde kullanımı yaygındır.

Hızlı gelişen teknoloji ile birlikte eğitim materyallerinde ve uygulamalarında kullanımı konusunda hızlı bir artış bulunmaktadır. Özellikte kullanıcı ile etkileşimi oldukça ileri seviyelere taşıyan Kinect, arada herhangi bir bağlantı olmadan kullanıcı hareketlerini izleyebilmektedir. Bu etkileşim yöntemi eğitim esnasında çocukların fiziki olarak hareketlerle eğitime katılmasını sağlayarak etkin öğrenme araçları oluşturmaya imkân sağlamıştır. Bu özelliği ile birlikte hayatın nerede ise tüm alanlarında etkin kullanımına sunulmuştur [3]. Tamamen temassız olarak insan hareketlerinin algılanması ve bu hareketlerin yorumlanarak değerlendirilmesi bu çalışmanın en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Hareketlerin algılanması işlemi için Kinect kullanılmıştır. Şekil 1' de gösterilen Kinect üzerinde bulunan kamera ve IR algılayıcı sensörler kullanıcı hareketlerini algılama işlemini gerçekleştirirler.



Şekil 1. Kinect Sensörler

Elde edilen 3 boyutlu koordinat değerleri yazılmış olan uygulama ile yorumlanmaktadır.

Kinect, Microsoft' un XBOX Oyun konsollarında etkileşim için geliştirmiş cihazdır [4]. Ancak sonraki yıllarda Şekil2' de gösterilen enerji ve data kablosu ile PC bağlantısı sağlanarak Microsoft' un uygulama geliştirmede verilerin erişimi için SDK yayınlaması [5] ile birlikte birçok alanda kullanımı artmıştır. Bu çalışmalar genel olarak iskelet izlemeye [6-7] ve derinlik bilgisine dayalı üç boyutlu modelleme [8-9] üzerine yoğunlaşmaktadır.



Şekil 2. Kinect PC Bağlantı Kablosu

Yapılan çalışma Visual Studio 2013 ile Framework 4.0 platformunda Kinect SDK' ları kullanılarak geliştirilmiştir. Ara yüz kodlaması WPF, yazılım kodlaması C# kullanılarak oluşturulmuştur.

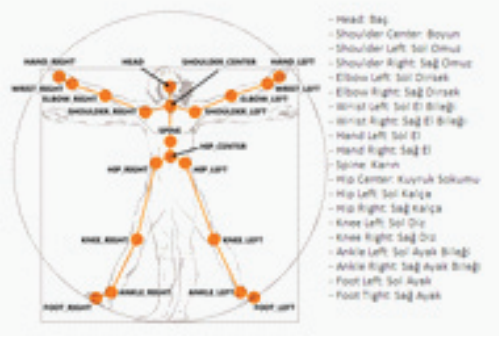
2. Kinect

PrimeSense firmasının geliştirmeye başladığı [10] ve daha sonra Microsoft' un Natal Projesi olarak devam ettirip, piyasaya Kinect ismiyle satışa sunulan cihaz öncelikli olarak XBOX oyun konsolunda temassız olarak kontrol imkânı sağlamak için üretilmiştir. Sonraki aşamada yayınlana SDK ile Windows ortamında geliştirilen uygulamalarda kullanılma imkânı sağlanmıştır.

Kinect üzerinde Şekil 1' de görüldüğü gibi RGB kamera, üç boyutlu algılama için IR sensörler, ses algılama için mikrofon grubu ve cihazın sınırlı açıyla dahi olsa hareketini sağlayan motor mekanizması bulunmaktadır. RGB kamera 1.3 MP çözünürlüklü olup 640*480 görüntü vermektedir. Saniyede 30 çerçeve üretilmektedir. Yatay görüş alanı 57^{o,} dikey olarak ise 43°' dir. Derinlik algılama mesafesi ise 1.2 – 3.5 metre arasındadır. Cihazın alt tarafına yerleştirilmiş olan mikrofon dizisinde dört adet mikrofon olup 24 bitlik ses bilgisi algılaması yapabilmektedir.

Motor mekanizması ise 27 derecelik açılarla tarama yapabilme yeteneğine sahiptir.

Kinect Şekil 3 te gösterilen bir kişiye ait görünür bölgedeki 24 noktanın koordinatlarını sisteme aktarabilmektedir. Bu kısımda ilgilenilen alanların Kinect' in görüş açısı içerisinde bulunması gerekmektedir.



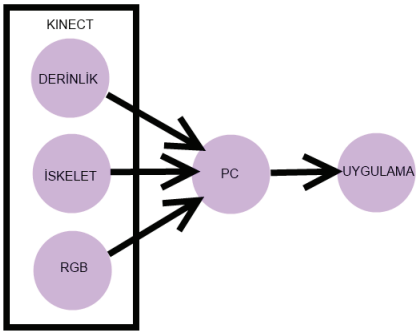
Şekil 3. Kinect' in Takip Edebildiği Bölgeler

İskelet bilgisini okuyabilmek için öncelikli olarak iskelet bilgisi okumaya uygun olarak başlatılması gerekmektedir. Bu durumda hareket algılama komutu alan Kinect çalışmaya başlayınca önce görüş alanında insan olup olmadığını kontrol etmek için kızıl ötesi ışınlar yaymaya başlar. Görüş alanı içerisinde insan algılaması yapılırsa derinlik bilgisinin algılanabilmesi için CMOS derinlik algılayıcılar açılarak hareket tanımlama işlemine geçilir. Bu durumda Kinect sistem belleğinde kayıtlı hareket örüntüleri ile örtüşen hareketleri sisteme iletir.

Kinect ile uyguma geliştirebilmek için gerekli olan donanım ve yazılım gereksinimlerinin sağlanması gereklidir.

Donanımsal olarak; 32 veya 64 bit çift çekirdekli 2.66 Ghz işlemcili bir bilgisayar olmalıdır. Ayrıca Kinect bağlantısı için 12V enerji verebilen güç kaynaklı USB bağlantı kablosu bulunmalıdır.

Yazılımsal olarak; Windows 7 veya Windows işletim sistemi üzerine kurulu Framework 4.0 bulunmalıdır. Yazılım geliştirme ortamı olarak Microsoft Visual Studio 2010 veya üzeri yazılım geliştirme ortamı ve Kinect SDK' nın sistemde kurulu olması gerekmektedir. Şekil 4 te gösterilen veri iletimlerinin sağlıklı olarak yapılabilmesi için özellikle yazılımsal eksikliklerin bulunmaması gerekmektedir.



Şekil 4. Kinect Veri Transferi

3. Uygulama

Çalışmamızda Türkçede kullanılan latin harflerinin okul öncesinde veya ilk okuma yazma eğitiminde kullanılabilecek bir uygulama oluşturmaktır. Uygulama iki farklı modda kullanılabilmektedir.

İlk aşamada yeni başlayanlara harfleri tanıtmak için hazırlanan ekranımızdır. Bu aşamada uygulamayı kullanan kişiye ait iskelet bilgileri programla yorumlanarak istediği harfin üzerine gelip yeteri kadar beklerse o harfin adı kullanıcıya sesli olarak aktarılmaktadır. Çocuk hangi harfin ismini tekrar dinlemek istiyorsa o harfin üzerinde elini belirten ikonu getirip belirli bir süre beklemesi gerekmektedir. Bu şekilde istenen miktarda tekrarlama yapılabilecektir.

İkinci aşamada ise harfleri öğrenen çocuğun kendini test edebileceği ekrandır. Bu ekranda kullanıcıya rastgele harflerin isimleri sesli olarak dinletilmektedir. Kullanıcı olan çocuk sesini dinlediği harfin ikonu üzerine gelerek belirli sürede durması isteniyor. Eğer doğru bir şekil-

de yanıtlamış ise tebrik ederek yeni harf soruluyor. Eğer yanlış harf seçilmişse yanlış olduğu belirtilerek tekrar denemesi istenecektir.

Uygulamada öncelikli olarak ara yüzlerin hazırlanması gereklidir. Sonraki aşamada Kinect' den elde edilen iskelet verisi yorumlanarak ellerden birisinin herhangi bir harf üzerinde belirli bir süre bekleyip beklememe işlemine bağlı uygulama kodlanır.

3.1. WPF Ara yüzlerin Tasarımı

WPF Microsoft' un kullanıcı etkileşimli uygulamalarda daha esnek ve kolay tasarım yapılabilen Framework 3.0 ile birlikte piyasaya sunduğu Avalon kod adı ile piyasaya sürülmüştür. [11]

Geliştirilen WPF teknolojisi ile ekran tasarımı kodlama alanından ayrılmış olmaktadır. Ayrıca etkileşimin yapıldığı ekranlar daha kullanıcı dostu haline getirilebilecektir. Bu alanda tasarımlar XAML uzantılı olarak XML formatına uygun tasarlanmaktadır.

Uygulamada her bir harf için bir resim dosyası ve ses dosyası oluşturulmuştur. Her bir harf için oluşturulan resim form üzerine sırasıyla yerleştirilerek şekil 5 gösterilen ekran oluşturulmuştur.



Şekil 5. Ekran Görüntüsü

Bu oluşturulan ekran görüntüsü için arka planda kodlanması gereken XML kodlama aşağıda belirtilen şekilde olacaktır.

<Ellipse Fill="Red" Height="20" Width="20" Name="leftHand" Stroke="White" />

Kodu ile vücut bölgelerinin konumunu göstermek için yuvarlak şeklinde kırmızı ikonlar oluşturulmaktadır.

<Image Canvas.Left="479" Canvas.Top="414" Height="95" Name="PlaySound2" Stretch="Fill" Width="107" Source="..\harfler\Z.png" />

Kodu ile her bir harf için ekranda o harfin şeklinde ikonlar gösterilmektedir.

<my:HoverButton x:Name="Song2" Canvas. Left="476" Canvas.Top="414" Height="97" Width="113" Click="Song1_Click" Tag="a" />

Kodu ile her bir harfin üzerinde belirli bir süre bekleyince çalıştırılacağı fonksiyonun belirtildiği *HoverButton* tanımlaması yapılmaktadır.

3.2. Yazılım Kodlaması

Ekran tasarımları tamamlanmasıyla kodlama kısmına geçebiliriz. Bu kısımda öncelikli olarak Kinect' in başlangıç ayarları yapılması gereklidir. Sonraki aşamada hazır olan her çerçeve bilgisi için çalıştırılacak fonksiyon tanımlaması yapılır. İlgili fonksiyonların kodlaması ile her gelen iskelet verisi yorumlanması gerçekleştirilir.

mykinect.SkeletonStream.Enable(parameters);

Kodu ile *parameters* ile gerekli ayarlamaları yaparak cihazı iskelet modunda çalıştırabilir hale getirilmektedir.

mykinect.AllFramesReady += new EventHandler< AllFramesReadyEventArgs>(mykinect_AllFrames-Ready);

Çerçeveler hazır olduğu durumda *mykinect_ AllFramesReady* fonksiyonun çalıştırılacağı belirtiliyor.

```
float X = ScaleVector(640, joint.Position.X);
float Y = ScaleVector(480, -joint.Position.Y);
float Z = joint.Position.Z;
Canvas.SetLeft(ellipse, X);
Canvas.SetTop(ellipse, Y);
```

Her koordinat bilgisi geldiğinde iskelet bölgesini gösteren elipsin komunu güncellemesi yapılıyor.

```
if(IsItemMidpointInContainer(button, thumbStick))
button.Hovering();
else
button.Release();
```

İskelet koordinatlarının harfin üzerinde olup olmadığı ve dolayısıyla tıklama olayının gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmektedir.

```
SoundPlayer correct = new SoundPlayer("sesler\\"
+((Coding4Fun.Kinect.Wpf.Controls.HoverButton)
sender).Tag.ToString()+"wav");
correct.Play();
```

Tıklama olayında icra ilgili harfe ait ses dosyası çalıştırılıyor.

4. Sonuç

Klasik eğitim metotlarında kullanılan görsel ve işitsel eğitim metotlarının yanı sıra fiziksel faaliyetler ile eğitimin gerçekleştirilmenin eğitimde etkinliği arttırdığı bilimsel çalışmalarla ispatlanmıştır. Bu aşamada kullanıcıların hareketlerinin algılaması için Kinect yeteneklerinden faydalanılmıştır. Oyun benzeri çalışan bu uygulama ile daha etkin bir şekilde karakterleri tanıma yapılmıştır.

Böylece oyun sektörü için geliştirilen Kinect' in farklı bir amaç için kullanımına örnek uygulama geliştirilmiştir. Bu çalışmaya benzer eğitim uygulamaları geliştirme için örnek teşkil edebilecek çalışmadır.

5. Kaynaklar

[1] Encyclopædia Britannica Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2011.

[2] Raşit KOÇ, "Okuma Yazma Öğretimi Yöntemleri Ve "Ses Temelli Cümle Yöntemi" Uygulaması", International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 7/4, Fall 2012, p. 2259-2268, ANKARA-TURKEY

[3] Khoshelham, K., 2011. "Accuracy Analysis Of Kinect Depth Data". ITC Faculty of Geo-information Science and Earth Observation, University of Twente, Netherlands.

[4] Microsoft Corp. Redmond WA. Kinect for Xbox 360.

[5] Solaro, J., The Kinect Digital Out-ofBox Experience. Microsoft ,(2011).

[6] Gallo, L., "Controller-free exploration of medical image data: Experiencing the Kinect", International Symposium on Computer –Based Medical System (CBMS), (2011)

[7] Yao-Jen, C., Shu-Fang, C.,Jun-Da, H., "A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities", Research in Developmental Disabilities, (2011).

[8] Smisek, J., Jancosek, M., Pajdla, T.: 3D with Kinect. In: International Conference on Computer Vision—Workshop on Consumer Depth Cameras for Computer Vision (2011)

[9] Qi Sun; Yanlong Tang; Ping Hu; Jingliang Peng "Kinect-based automatic 3D high-resolution face modeling", Image Analysis and Signal Processing (IASP), 2012 International Conference on, On page(s):1 - 4

[10] http://www.primesense.com/, Erişim Tarihi: 11.12.2013

[11] Taşdelen, A., "Windows Presentatin Foundation", Pusula Yayın Evi, 350s., İstanbul, (2010).

Türk İnşaat Sektöründe 4 Boyutlu (4D) Modellemenin Uygulanabilirliği

Murat Kuruoğlu[1], Emre Gökyiğit[2], Merve Köse[2]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Öğr. Gör. , İstanbul

[2] İstanbul Teknik Üniversitesi, Yapı İşletmesi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul

kuruoglu@itu.edu.tr, gokyigit@itu.edu.tr, kosemer@itu.edu.tr

Özet: Geleneksel proje planlama ve programlama yazılımları bugüne değin proje yöneticilerinin ihtiyacına cevap vermiş, ancak inşaat sektörünün gelişimi ve bununla birlikte artan beklentilere karşılık sağlama noktasında yetersiz kalmıştır. Proje yönetim uzmanlarının bu nedenle girmiş olduğu arayış, inşaat proje planlamasında 4. boyut teknolojisine kapı aralamıştır.İnşaat sektörünün yapıları canlandırma talebine cevap veren çeşitli yaklaşımlar vardır. Bunlar üç boyutlu (3D) animasyon, sanal gerçeklik ve dört boyutlu (4D) modellemedir. Son yıllarda inşaat bilişiminde büyük değişimlere yol açan BIM yaklaşımı bu araçların özelliklerini bünyesinde barındırmaktadır. 4D modeli, yapının üç boyutlu (3D) geometrisine dördüncü boyut olan zamanın entegre edilmesiyle oluşturulur. Bir yapının 4D modeli, projenin yapım aşamalarını grafiksel biçimde simüle ederek, proje yöneticisinin inşaat sürecini sanal ve görsel verilerle kavramasını sağlar. Tüm faydalarına rağmen 4D modellemenin ülkemizde yaygın biçimde kullanılmıyor oluşu incelemeye değer bir konudur. 4D'nin Türk inşaat sektöründeki uygulanabilirliğini ele alan anket ve mülakat çalışması neticesinde sektördeki farklı meslek, eğitim, tecrübe, alışkanlık, pozisyon ve firma cinslerine göre farklılık arz eden yönelimler saptanmıştır. 4D teknolojisini uygulama konusunda en az direnç göstererek en yüksek ihtimalle ikna olup uygulamaya koyacak olan profiller belirlenmiş ve 4D'nin ülkemizde yaygınlaşması için yapılması gerekenler sıralanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İnşaat, Proje Yönetim, Planlama, İş programı, 3D, 4D, BIM.

Applicability of 4D Modeling in Turkish Construction Industry

Abstract: Traditional project planning and scheduling softwares have responded to the needs of project managers until today – however, the development of the construction industry and with that, providing a response of the growing expectations remained poor. The solution search for project management experts has opened the door to 4 dimension technology for construction project planning. There are various responses for the animation of the structure need in the construction industry. These are three-dimensional (3D) animation, virtual reality , and four-dimensional (4D) modeling . The BIM approach, which helped major changes in construction informatics in recent years incorporates the features of these tools. Considering the wide range of benefits of 4D modeling, the reason why it is not widely used in our country is an issue that that requires attention. The result of the survey and interview studies addressing the applicability of 4D in Turkish construction sector considering different occupations, education, experience, habits, positions and company type identify a different orientation. The minimal resistance during implementation of 4D technology most likely convince and implemented which profiles of individuals on the basis of experienced "20 years and older", " Company owner & General Manager" is designated as a company basis the closest group for 4D has been determined the companies turnover more than "500 Million TL". In order for Turkey to catch up in the 4D construction sector and to save time, money and earn credibility, solutions have been proposed.

Keywords: Construction, Project Management, Scheduling, Planning, 3D, 4D, BIM.

1. Giriş

İnşaat sektörü, her projede tekrar örgütlenmesi gereken tarafların ve gözden geçirilmesi gereken iş kalemlerinin çokluğundan kaynaklı karmaşık yapısı nedeniyle diğer sektörlerden ayrı bir konuma sahiptir. Projelerin başarılı bir şekilde tamamlanması için geliştirilen inşaat proje yönetim disiplini, hedeflere daha rahat erişebilmek için mühendislik ve işletmenin ortak çalışabileceği bir platform olarak ortaya çıkmıştır [1].

Yapının mal sahibinin hayalindeki halinden başlayarak işin tamamlanıp teslim edilmesi ile sonlanan süreç dahilinde süre, maliyet ve kalite kontrolü için hazırlanan prosedürlerin genel adı olan inşaat proje yönetimi, sektörün ülke ekonomisindeki yeri nedeniyle büyük önemi haizdir [2].

Projenin optimal süre ve maliyet koşulları içerisinde, kalite koşullarını yerine getirerek gerçekleştirilebilmesi için tüm taraf ve çalışanların süre, yer, kapasite ve maliyetler açısından iç ve dış sınır koşulları karşısında zamana bağlı olarak koordine edilmesine planlama denir. Planlamanın bir diğer tanımı ise imalatların fiziksel ve tercihi sıra göz önünde tutularak önem sırasına konma işidir [3].

Geleneksel proje planlama ve programlama yazılımları bugüne değin proje yöneticilerinin ihtiyacına cevap vermiş, ancak inşaat sektörünün gelişimi ve bununla birlikte artan beklentilere karşılık sağlama noktasında yetersiz kalmıştır. Proje yönetim uzmanlarının bu nedenle girmiş olduğu arayış, inşaat proje planlamasında 4. boyut teknolojisine kapı aralamıştır.

2. 4D Hakkında

İnşaat sektörünün yapıları canlandırma talebine cevap veren çeşitli yaklaşımlar vardır. Bunlar üç boyutlu (3D) animasyon, sanal gerçeklik ve dört boyutlu (4D) modellemedir. Son yıllarda inşaat bilişiminde büyük değişimlere yol açan BIM yaklaşımı bu araçların özelliklerini bünyesinde barındırmaktadır [4].

4D CAD (Computer Aided Design) modeli, yapının üç boyutlu (3D) geometrisine dördüncü boyut olan zamanın entegre edilmesiyle oluşturulur. 4D modelde bulunan yapı bileşenleri, 3 boyutlu şekillerini tarif eden geometrik özelliklere sahiptir. Buna ek olarak, bileşenin inşaat başlangıç ve bitiş tarihlerini gösteren zamansal özellik de bileşene ilave edilmiştir. Bir yapının 4D modeli, projenin yapım aşamalarını grafiksel biçimde simüle ederek, proje yöneticisinin inşaat sürecini sanal ve görsel verilerle kavramasını sağlar [5].

4D modelleme altyapısının bir inşaat firmasına adaptasyonu ve aktif bir şekilde kullanımı süreci belirli aşamalar içerir. Bu aşamalar 4D modellemenin kabulü, tasarım koordinasyonu ve inşaat koordinasyonudur. Donanımsal sistem değerlendirme, kullanılabilirlik çalışmaları ve yönetim planı revizyonu konuların incelenmesinin ardından 4D'nin faydalarına ikna olan firmalar tasarım koordinasyonu neticesinde 3D modeli oluşturur ve inşaat koordinasyonuyla 4D'nin takibini sağlar [6].

4D modellemenin proje yönetim disiplinine sunduğu başlıca katkılar en önemliden en az önemliye sıralanmış şekliyle şunlardır; sağladığı görsellikle planlamayı daha anlaşılabilir kılması, farklı disiplinlere ait tasarımları tek modelde birleştirerek çakışmaları tespit etme imkanı sunması, İnşa edilebilirlik analizi yapma fırsatı sunması, proje katılımcıları arası etkileşimi arttırması, proje üzerinde yapılan değişikliğin sonuca etkisini gösterebilmesi, iş güvenliği tehditlerini önceden belirleme imkanı sunması [7].

Tüm bu faydalarına rağmen 4D modellemenin ülkemizde yaygın biçimde kullanılmıyor

oluşu incelemeye değer bir konudur. 4D'nin uygulanmasının önündeki başlıca engeller en önemliden en az önemliye sıralanmış şekliyle şunlardır; bilgi teknolojileri ve 4D alanında deneyim sahibi eleman eksikliği, modelin oluşturulması ve takibi için gerekli olan zaman ve insan kaynağı, sağlıklı analiz yapabilmek için tasarımda gerekli olan yüksek ayrıntı düzeyi, mevcut planlama (CPM) ve tasarım (2D) yöntemlerinin yeterli olduğu düşüncesi, firmanın organizasyonel iş akış yapısının revize edilmesini gerektirmesi, 4D için gerekli olan eğitim ve yazılım maliyeti [6].

3. Araştırma

4D uygulamaları farklı ülkelerde farklı kabul düzeylerine erişmiştir. Ancak getirdiği tüm faydalara rağmen dünya ölçeğinde beklenen kullanım düzeyini yakalayamamıştır. 4D'nin öncülerinden kabul edilen Stanford Üniversitesi bünyesindeki CIFE (Center for Integrated Facility Engineering) çatısı altında yapılan bir araştırmada bu durum kabul edilmiş ve 4D'nin yaygın kullanımını engelleyen nedenlerinin araştırılması gerektiği belirtilmiştir [8].

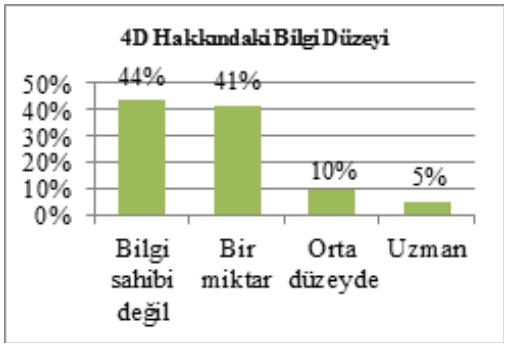
Yapmış olduğumuz bu çalışma, önceden gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde oluşan veri havuzunu sistematik biçimde ele alıp, 4D'nin fayda ve engellerinin kullanıcı gözündeki önem derecesini tespit etme gayesi taşımakla beraber, ortaya konan 112 şahıs katılımlı anket çalışmasıyla, 4D modellemenin geniş kullanım alanına erişebilmesi adına kullanıcı tercihlerini açıklayan verilerin elde edilmesi sağlanarak teşvik edici ve direngen kuvvetlerin ağırlıklarıyla belirlenmesi de hedeflenmiştir.

Fayda ve engel sıralamaları, katılımcıya sunulan 6'şar adet fayda ve engelin önem sıralarına göre dizilimleriyle oluşmuştur. 1-6 arasındaki cetvel içerisinde alınan ağırlıklı ortalama ile her bir fayda ve engel için birer ortalama önem skoru elde edilmiştir. 1'e yakın olmak önem işaretiyken 6'ya yakın olmak söz konusu maddeye az önem verildiğini ifade etmektedir.

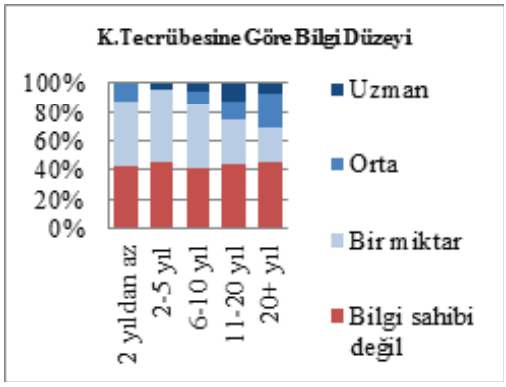
4. Sonuçlar

4.1 Sonuç Bulguları

Araştırma neticesinde Türk inşaat sektörü çalışanlarının önemli bir kısmının 4D hakkında bilgi sahibi olmadığı bulgusuna ulaşılmış ve mevcut durum Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi konu hakkındaki nitelikli bilgi seviyesinin sektör tecrübesine paralel bir şekilde artıyor oluşu teknolojiyle iç içe yetişmiş olan yeni neslin sektöre ilişkin güncel gelişme ve yenilikleri hakkıyla takip etmediğini göstermiştir.



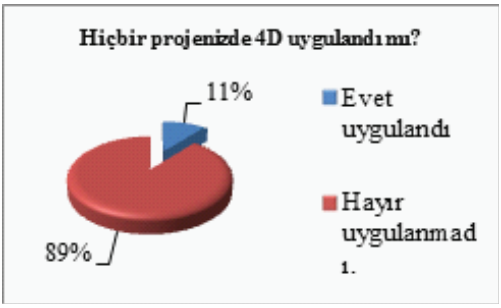
Şekil 1 : 4D hakkındaki bilgi düzeyi



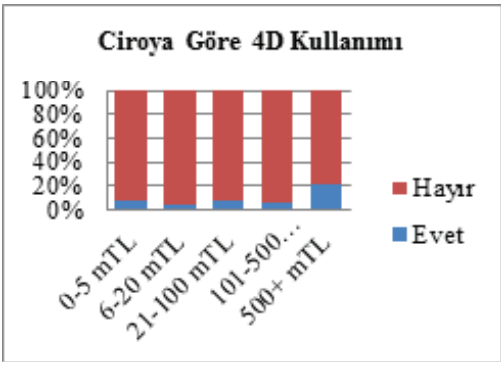
Şekil 2 : Kullanıcı tecrübesine göre bilgi düzeyi

En çok hakediş ve planlama, tasarım ofisi ve teknik ofis çalışanlarının ilgisini çekmekte olan 4D araçlarını şimdiye dek en az bir projesinde kullanmış olan firmaların oranı Şekil 3'te görüldüğü gibi %11'de kalmaktadır. Şekil 4'te en yüksek kullanım oranının 500 milyon

TL üstü cirolu firmalarda oluşundan hareketle Türkiye'de 4D ancak büyük ölçekteki firmaların cesaret edebileceği bir teknoloji olarak görülmektedir. 2 ila 5 yıl arasında tecrübeye sahip firmaların görece yüksek kullanım oranı ise 4D danışmanlığı yapan firmaları işaret etmektedir.



Şekil 3 : 4D Kullanımı

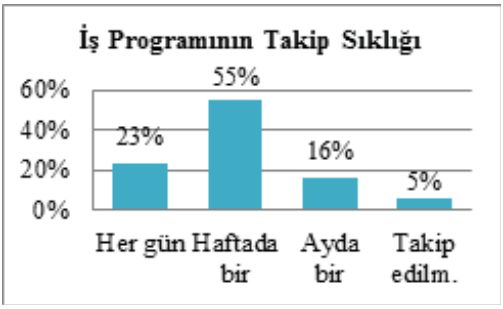


Şekil 4 : Ciroya göre 4D kullanımı

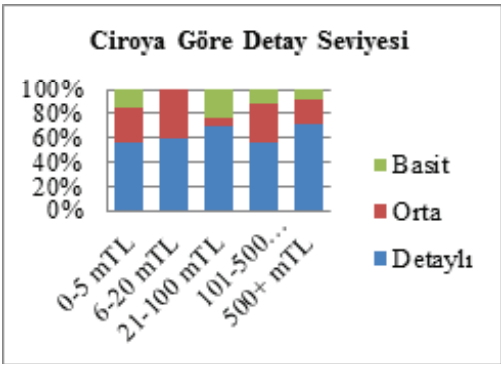
Sonuçlardan hareketle inşaat sektöründe proje yönetim firması ile birlikte çalışma disiplininin yarıya yakın oranda olduğu saptanmıştır. Türkiye'de 4D'nin yaygınlaştırılmasının, neredeyse her ciro grubundan yüklenici firmanın birlikte çalışmayı önemli oranda tercih ettiği proje yönetim firmaları kanalıyla gerçekleştirilebileceği görülmüştür.

Sektörde çoğunlukla tercih edilen iş programı takip sıklığının "haftada bir" olması, başarılı bir 4D uygulaması için gerekli kontrol disiplininin inşaat sektöründe mevcut olduğunu göstermektedir. Bu veri Şekil 6'da gösterilmiştir.

İnşaat firmalarının planlama yaparken oluşturdukları aktivitelerin detay seviyesi 4D uygulaması için yeterli ayrıntı seviyesindedir. Her bir aktivitelerin 3D olarak modellenmesi halinde sağlıklı bir 4D uygulaması gerçekleştirilebilir. Şekil 7'de görüldüğü gibi firmaların çalıştıkları ayrıntı düzeyi cirolarına paralel bir şekilde arttığından 500 milyon TL'den fazla ciroya sahip şirketler bu açıdan 4D'ye daha rahat adapte olma fırsatına sahiptir.



Şekil 6 : İş programı takip sıklığı

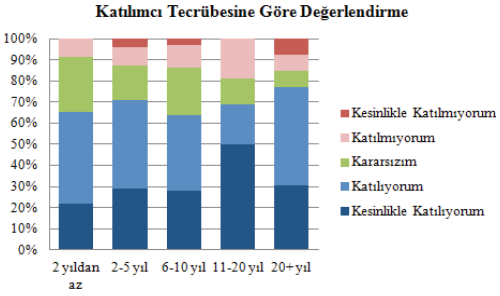


Şekil 7 : Ciroya göre detay seviyesi

Tasarım konusunda firmalar büyük ölçüde 2 boyutu tercih etse de 3 boyutlu tasarım yapan firmaların oranı azımsanmayacak düzeyde olup geçmişe kıyasla artış göstermektedir. 4D'nin uygulanabilmesi için gerekli olan 3D modelleme kültürünün yaygınlaşmasıyla bu teknolojinin de paralel olarak geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşacağı ön görülmüştür.

4D'nin ülkemizde az kullanılıyor oluşu bir eksikliktir. Bu tespit, çalışmaya katılan sektör

mensuplarının artan tecrübelerine paralel şekilde artan katılım oranı ile Şekil 8'de tasdik edilmiştir. Proje yöneticileri ve firma sahipleri, bu eksikliği en fazla hisseden grup olarak öne çıkmıştır.



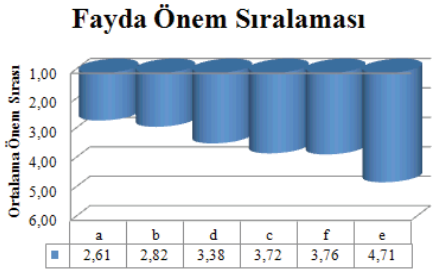
Şekil 8 : 4D'nin Türk inşaat sektöründe az kullanılıyor oluşu bir eksikliktir.

Teknolojik gelişmelerin inşaat projelerine çabuk entegre edilememesinin sektörün doğasından kaynaklandığına dair olan yaygın kanı çalışma sonucuyla tekrardan onansa da aynı sektörün farklı ülkelerdeki uygulamalarına bakıldığında bu iddia geçerliliğini kaybetmektedir.

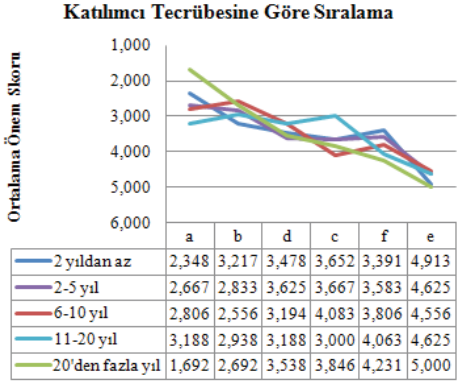
Türk inşaat sektörünün teknolojik gelişmelere karşı muhafazakar tutumunu farklı dönemlerde farklı kimlik göstermiş olan kültür kavramıyla açıklamak ise çözümsüzlüğü beraberinde getirmektedir. Sektördeki çalışma şartlarının düzeltilerek planlamaya verilen önemin arttırılması ve 4D'nin iyi anlatılarak faydaları konusunda sektörün ikna edilmesi halinde bu teknolojinin gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de yaygın bir biçimde kullanılacağı düşünülmektedir.

Her değişimin zor olduğunu ve alışkanlıklara yapılan her müdahalenin bir korkuya neden olacağı gerçeği unutulmamalıdır. Değişime karşı ortaya konan direnç negatif bir unsur olarak değerlendirilmemeli, karşı tarafın teknolojiyi daha iyi kavraması ve eksik yönleri hakkında geri besleme sağlaması için bir fırsat olarak görülmelidir. 4D ürün temsilcilerinin muhatap oldukları firmaların ölçeklerine göre farklı değişim stratejileri izlemeleri gerekmektedir.

Sektörün tercihleri neticesinde 4D'nin planlamayı daha anlaşılabilir kılması (a) ve çakışmaları önleyen fonksiyonu (b) 4D'nin en önemli faydaları olarak öne çıkarmıştır. Farklı meslek, eğitim, tecrübe, alışkanlık, pozisyon ve firma cinslerine göre farklılık arz eden bu öncelik sıralamaları sayesinde her bir grubun 4D konusundaki zihin haritası çıkarılarak, 4D ürünü tanıtımı için kimle muhatap olurken hangi noktalara odaklanacakları konusunda veri sağlanmıştır. İnşa edilebilirlik (d) ve değişim yönetimi (f) gibi fonksiyonlar 4D'nin yan faydaları olarak değerlendirilirken, en az önem gören fayda 4D'nin iş güvenliğine sunacağı katkılar (e) olmuştur. Genel sıralama Şekil 9'de verilirken sektör tecrübesine göre yapılan analiz Şekil 10'da gösterilmiştir.



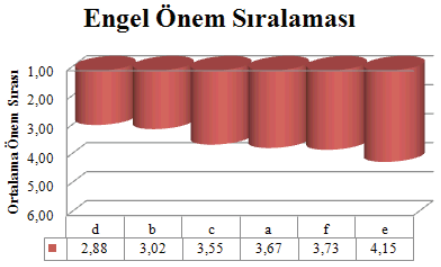
Şekil 9 : Fayda önem sıralaması



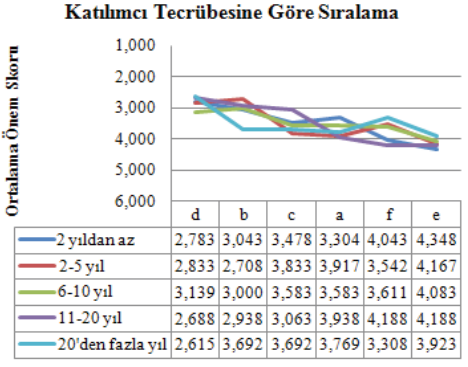
Şekil 10 : Katılımcı tecrübesine göre f ayda önem sıralaması

4D'nin daha yaygın bir şekilde kullanımını hedefleyen çalışmamızda sektörün beklentile-

riyle birlikte çekinceleri de dikkate alınmıştır. 4D'nin geniş ölçekte kullanılır olmayışının altında yatan sebepler ve bu teknolojinin önündeki engellerden en ciddileri; konu hakkında deneyim ve bilgi sahibi eleman eksikliği (d) ile modelin oluşturulması ve takip edilmesi için gerekli olan zaman ve insan kaynağı (b) olarak öne çıkmıştır. Şirketler hem nitelikli eleman eksikliğinden yakınmış hem de böyle bir iş için gerekli olan zaman ve insan kaynağı ihtiyacını bir engel olarak görmüştür. Genel sıralama Şekil 11'da verilirken sektör tecrübesine göre yapılan analiz Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 11 : Engel önem sıralaması



Şekil 12 : Katılımcı tecrübesine göre engel önem sıralaması

Sağlıklı analiz yapmak için tasarımda gerekli olan yüksek ayrıntı düzeyi (c), firmanın organizasyonel iş akış yapısının değiştirilmesi (a), mevcut planlama ve tasarım yöntemlerinin yeterli olduğu düşüncesi (f) birbirlerine yakın önem seviyesinde engeller olarak belirlenmiştir. Sektör eğilimleri gösterdiği üzere 4D'nin neden olacağı yazılım ve eğitim maliyetleri (e) teferruat sayılabilecek ölçüde önemsiz kabul edilmiştir.

4.2 Uygun profiller

4D teknolojisini uygulama konusunda en az direnç göstererek en yüksek ihtimalle ikna olup uygulamaya koyacak olan profiller aşağıda verilmiştir.

20 yıl ve üstü tecrübeliler grubu;

- 4D hakkında en nitelikli bilgiye sahip olan grup,
- 4D'nin ülkemizde az uygulanıyor oluşunun bir eksiklik olduğu fikrine en yüksek oranda katılan grup,
- 4D'nin gelecekte herkesin kullanacağı bir araç haline geleceği fikrine en yüksek oranda katılan grup.
- 4D'nin faydaları arasında "planlamayı görselleştirerek daha anlaşılabilir kılma" seçeneğine en yüksek ortalama önem skorunu veren grup

olmuştur.

Tüm olumlu verilere rağmen 20 yıl ve üstü tecrübeliler mevcut planlama ve tasarım yöntemlerinin yeterli olduğu düşüncesinin oluşturduğu engele en yüksek önemi veren grup olmuştur. 11-20 yıl arası grup ise bu konuya en düşük düzeyde önem gösteren gruptur. 4D'nin faydasına inandığı anlaşılan 20 yıl ve üstü tecrübe grubuna teknoloji iyi anlatıldığı ve geleneksel yöntemlerle arasındaki verim farkı başarıyla aktarıldığında ikna olup uygulamayı kabul etme ihtimali en yüksek olan grup olduğu söylenebilir.

Pozisyon üzerinden bir profil oluşturulacak olursa, hakediş ve planlama, teknik ofis ve tasarım ofisi çalışanlarının konu hakkında en bilgili gruplar olduğu söylenebilir. Ancak teknolojinin faydasına inanç bağlamında en çok öne çıkan grup firma sahibi & genel yönetici grubu;

- 4D'yi bilmeyenlerinin oranı yüksek olmasına karşın bilenleri en nitelikli bilgiye sahip iki gruptan biri,
- 4D'nin gelecekte herkesin kullanacağı bir araç haline geleceği fikrine en yüksek oranda katılan grup,
- 4D'nin ülkemizde az uygulanıyor oluşunun bir eksiklik olduğu fikrine katılan en yüksek orana sahip 2. grup,
- Mevcut planlama ve tasarım yöntemlerinin yeterli olduğu düşüncesinin sebep olduğu zihni engele en az önem veren 2. grup

olmuştur.

Firma sahibi & genel yöneticiler grubunun ortaya koyduğu bu resim, 4D ürün temsilcisi ve danışmanlarının yukarıdan aşağı değişim metodunu uygulamaları konusunda olumlu sonuç alacaklarına dair ipuçları sunmaktadır. Firma sahibi ve genel yöneticiler 4D'nin gelecekteki başarısına inandıkları gibi mevcut planlama ve tasarım yöntemlerinin yeterli olmadığı düşüncesini paylaşmaktadır.

Şirket bazında öne çıkan 500 milyon TL'den fazla ciroya sahip firmalar grubu;

- İş programında en yüksek detay seviyesini kullanan grup,
- 3D modellemeyi en çok kullanan gruplardan biri,
- 4D modellemeyi en yüksek oranda uygulayan grup,
- 4D'nin yaygınlaştırılması için kamu ihalelerinde zorunlu tutulması fikrine en yüksek oranda katılan grup

olmuştur.

%20 oranında 4D uygulamalarıyla tanışmış olan grup bu teknolojiye en yakın duran ciro grubudur. İş programında tercih edilen yüksek detay seviyesi ve 3D modellemenin şirket bünyesinde kullanılıyor oluşu 4D'ye geçişi kolaylaştıracak etkenler olarak öne çıkmaktadır.

4.3 Öneriler

Türk inşaat sektörünün 4D konusunda gelişmiş ülkelerin gerisinde kalan konumunu iyileştirmek ve bu teknolojiyi yaygın bir şekilde kullanılır hale getirip hem zaman, hem para, hem de itibar kazanmak adına yapılması tavsiye edilen müdahaleler aşağıda sıralanmıştır.

- Üniversitelerin inşaat mühendisliği, mimarlık ve inşaat teknikerliği bölümlerinde verilmekte olan teknik resim derslerinde 3 boyutlu çizime ağırlık verilerek 4D için gerekli olan 3. boyut algısı öğrencilere verilmelidir.
- Üniversitelerin inşaat mühendisliği, mimarlık ve inşaat teknikerliği bölümlerinde, lisans veya lisansüstü programlarda, 4D eğitimleri verilerek bu alandaki donanımlı eleman açığı giderilmelidir.
- Üniversitelerin lisansüstü ve doktora programlarında 4D hakkında yürütülecek tez çalışmalarına hız verilmeli ve yapılacak araştırmaların farklı mevcut 4D teknolojinin iyileştirilmesi üzerine odaklanması gereklidir.
- 4D'nin dar bir çevrede kullanıldığı günümüz Türkiye'sinde, bu teknolojiyi kullanmanın doğuracağı zaman ve insan kaynağı ihtiyacının giderilmesi adına 4D danışmanlık hizmeti veren firmaların desteğini almak tercih edilmelidir.
- 4D ürün temsilcilerinin müşteri tercihlerini iyi analiz edip onlara dostça yaklaşmaları ve değişim metodu konusunda firmaların yapısına göre bir yol izlemeleri gerekmektedir.
- Proje yönetim firmaları müşaviri oldukları firmalara 4D çözümlerini sunabilecek teknik kadrolarını yetiştirmeli ve sahip oldukları stratejik konum gereği proje yönetiminde 4D'ye geçişte rol üstlenmelidir.
- Kamunun ihaleye açtığı projelerde, sağladığı zamansal ve parasal tasarrufları kanıtlanmış olan 4D'nin kullanımı zorunlu kılınarak bu teknolojiye geçiş süreci hızlandırılmalıdır.
- İnşaat Mühendisleri Odası (İMO) 4D'ye ilişkin seminerler vererek sektör çalışan-

larını ve özellikle de 4D hakkında en az bilgi sahibi olan saha mühendislerini bilgilendirerek konu hakkında bir farkındalık uyandırmalıdır. kullanılabilmesi

5. Kaynaklar

[1] Kuruoğlu, M. (2002). İnşaat Sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama, **Çağlayan Kitabevi**, İstanbul.

[2] Kuruoğlu, M. (2007). İnşaat Proje Yönetimi Temel İlkeleri - 1, **İnşaat Mühendisleri Odası**, İstanbul.

[3] Kuruoğlu, M., Özvek, A. (2002). Proje Planlama Çalışmaları Gerekli Mi?, ***TIM-SE Dergisi***, Sayı: 205.

[4] Tsai, M. H., Kang, S. C. ve Hsieh, S. H. (2010). A three-stage framework for introducing a 4D tool in large consulting firms, ***Advance Engineering Inromatics*** *24.*

[5] Fischer, M. ve Kunz, J. (2004). The scope and role of information technology in construction, ***CIFE Technical Report*** *No. 156*, CIFE Stanford University, CA.

[6] Staub-French, S. ve Khanzode, A. (2007). 3D and 4D modeling for design and construction coordination: issues and lessons learned, ***ITcon*** *12*.

[7] Hartmann, T., Gao, J. ve Fischer, M. (2008). Areas of application for 3D and 4D models on construction projects, *Journal of* ***Construction Engineering and Management****, Vol. 134, No. 10.*

[8] Collier, E. ve Fischer, M. (1995). Four-dimensional modeling in design and construction, ***CIFE Technical Report****, No. 101*, Stanford University, Stanford, CA

Web Tabanlı Türkçe Ulusal Derlemi (TUD)

Yeşim Aksan[1], Mustafa Aksan[1], Selma Ayşe Özel[2], Hakan Yılmazer[3],

Umut Ufuk Demirhan[1], Ümit Mersinli[1], Yasin Bektaş[4], Serap Altunay[1]

[1] Mersin Üniversitesi, İngiliz Dili ve Edebiyatı Bölümü, Mersin

[2] Çukurova Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana

[3] Mersin Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Mersin

[4] Mersin Üniversitesi, Erdemli Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Mersin

yesim.aksan@gmail.com, mustaksan@gmail.com, saozel@gmail.com, yilmazerhakan@gmail.com, umutufuk@gmail.com, umit@mersinli.org, ybektas79@gmail.com, serapaltunayy@gmail.com

Teşekkür: TUD TÜBİTAK 108K242 (2008-2011) tarafından desteklenmiştir.

Özet: Bu çalışma, Türkçe'nin ilk kapsamlı ve genel amaçlı derlemi olan Türkçe Ulusal Derlemi (TUD)'ni [1] tanıtmayı amaçlamaktadır. Tanıtım Sürümünü Ekim 2012'de yapan TUD'un derlem dilbilim ilkeleri temelindeki derlem tasarım ölçütleri, web tabanlı ve kullanıcı dostu arayüz yazılım mimarisi özellikleri açıklandıktan sonra, kullanıcıların TUD üzerinde gerçekleştirdikleri sorgulamalarda yararlanacakları derlem araçları listelenecektir. Son olarak, dili temsil etme yeterliliğine sahip TUD gibi dil kaynaklarının sosyal bilimler ve bilgisayar mühendisliği alanlarındaki araştırmalardaki yeri ve önemi üzerinde durulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Derlem dilbilimi, Derlem Tasarımı, Web-tabanlı derlem arayüzü, Türkçe Ulusal Derlemi (TUD)

Web-Based Turkish National Copus (TNC)

Abstract: The aim of this study is to describe the construction process of the first large scale, general-purpose corpus of Turkish, namely Turkish National Corpus (TNC). The paper is organized as follows; first, the overall design features of TNC-Demo – released in October 2012 – which are based on principles well-defined in corpus linguistics, will be presented. Secondly, the web based interface architecture and pre-defined functions and tools of the TNC interface that will aid users in making their queries will be shown. Finally, the role of representative language resources like TNC in disciplines of social sciences and computer engineering is discussed.

Keywords: Corpus linguistics, Corpus building, web-based corpus interface, Turkish National Corpus (TNC).

1. Giriş

Bir dil kaynağı olarak derlem, belli amaçlar temelinde yapılandırılmış metinler/konuşmalar bütünüdür. Genel amaçlı (İng. reference/general) hazırlanan bir derlemi şöyle tanımlayabiliriz. Belli bir dili temsil edebilme amacıyla, belli bir zaman aralığında, yazılı ve/veya sözlü dil kullanım metinlerini/konuşmalarını, yazar/konuşan özelliklerini (cinsiyet, yaş, eğitim vb.), iletişim ortamlarının alan ve türlerine (İng. domain, genre) ve yayın ortamlarına (kitap, süreli yayın vb.) göre dengeli ve katmanlı örnekleme yoluyla derleyip, belirlediği

ölçütleri kapsayan ayrıntılı veribilgisi (İng. metadata) ve temel dilbilimsel çözümleme araçlarıyla birlikte elektronik ortamlarda sunan kaynaklara derlem denir [22; 15]. Bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişmeler sayesinde gerçek dil kullanımını içeren büyük derlemler oluşturulabilmiştir (örn., British National Corpus [4], Corpus of Contemporary American English). Bu derlemler üzerinden yürütülen dilbilim ve bilişim alanındaki çalışmalar ile dilin başka yöntem ve araçlarla görülemeyen pek çok önemli özelliği ortaya çıkarılmıştır. Günümüzde çok sayıda dilin özel ya da genel amaçlı derlemleri kurulmuş ve kullanıcıların hizmetine sunulmuştur [14].

Türkçe için yukarıda sunulan dil derlemi tanımına en yakın derlem ODTÜ Türkçe Derlemi'dir [21]. 1990 sonrası yazılı metin örneklerini 291 farklı veri kaynağından alan ve 2 milyon sözcükten oluşan Türkçenin bu ilk yazılı derlemi, on farklı metin türünü kapsamaktadır. Kullanıcılar derlemi çevrimdışı, platform bağımlı bir yazılım aracılığıyla çalıştırabilmektedir. Söz konusu yazılım basit ve düzenli ifade sorgusu yapmaya olanak tanırken, dil derlemi arayüz özelliklerinden olan bağımlı dizin satırları (İng. concordance lines), listeleme (İng. sorting), dağılım (İng. distribution) ve sayısal sıralı eşdizimlilik listeleri (İng. collocation lists) gibi derlem araçlarına sahip değildir. Son 15 yılda internette birçok dile ilişkin verinin yer alması www'i hızlı, kolay ve insan gücü gerektirmeksizin, otomatik biçimde dil derlemi kurmak için kullanılır yapmıştır [11]. Bu yöntemle Türkçe için geliştirilen TurkishWaC [2], kaynak sözcük tarama (İng. seed word) yoluyla Wikipedia sayfalarından edinilen 42 milyon sözcükten oluşmaktadır. Bu derlem dilbilim ve sosyal bilimler alanlarında sözcük profili çalışması yapmaya uygun, ücretli Sketch Engine (http://sketchengine.co.uk) derlem sorgulama sistemiyle kullanıcıların erişimine açıktır. Bunun yanı sıra, Türkçe için bilgisayar mühendisleri tarafından hazırlanan yazılı Türkçenin derlemleri, verilerini yine www'den almış, sözcük sayısı açısından büyük ancak derlem tasarımı ilkelerine uymayan derlemlerdir. Bu derlemlerin birçoğu bilgisayar mühendislerinin Türkçe için geliştirdiği yazılımları sınamak ve Türkçenin sözcük, tümce, ek vb. dilsel birimlerinin nicel dökümünü almak üzere derlenmiş metinler bütündür. TurCo [8] on farklı internet sayfası kaynak alınarak bir araya getirilmiş ve 44 milyon sözcük içeren bir derlemdir ve bu derlem kullanılarak Türkçe sözcüklerin ve sözcük takımlarının bazı istatistiksel özellikleri saptanmıştır. BOUN Derlemi [20] Türkiye'de okunan başlıca üç farklı gazetenin internet sayfalarını içeren dört farklı alt derlemi kapsamakta ve 423 milyon sözcükten oluşmaktadır. Bu derlem üzerinden Türkçe sözcüklerdeki biçimbirimlerin istatistiksel bir modeli geliştirilmiştir. BOUN Derlemi XML formatında araştırmacıların ulaşabileceği bir dil kaynağıdır. Son olarak bu grup içinde, Türki diller arasında biçimbirimsel çözümleme yazılımlarını sınamak için kurulan 3.37 milyar büyüklüğünde [5], araştırmacıların ulaşamadığı Türkçe derlem bulunmaktadır.

Bu yazıda tanıtmayı amaçladığımız Türkçe Ulusal Derlemi (TUD) yukarıda özetlenen derlemlerden farklı olarak, derlem dilbilimin derlem kurma ilkelerine göre geliştirilen, en iyi uygulamaları örnek alan ve derlem tasarım sürecine uyarlayan, web tabanlı ve kendine özgü arayüzü olan, dili temsil gücüne (İng. representativeness) sahip, dengeli (İng. balanced), yazılı ve sözlü Türkçe metin örneklerini içeren Türkçenin ilk referans derlemidir.

2. Türkçe Ulusal Derlemi tasarım ölçütleri

Derlem tasarımı temel olarak beş ilkeden oluşur. Derlemin temsil gücü, denge, örneklem, zaman içindeki değişim ve derlem metinlerini belirleme bir derlem oluştururken dikkat edilmesi gereken ilkelerdir [25]. Derlemin temsil gücü, derlemi oluşturan örneklemin dil değişkelerini ne ölçüde kapsadığını gösterir [6]. Denge, derlemi oluşturacak türlerin kapsamını belirtmektedir. Bir derlem tasarlanırken olabildiğince geniş metin türlerini içermesi

hedeflenmelidir ancak, derlem dengesi için bilimsel bir ölçüt bulunmamaktadır. Derlemleri oluşturan araştırmacılar genellikle daha önce yapılmış olan bir derlemi kendilerine model olarak alırlar. Örneklem ise, her tür için metin parça/bütün seçimini; zaman içindeki değişimi, derlemi durağan (İng. static) ya da dinamik (İng. dynamic) bir dil modeli olarak ele almayı gösterir.

TUD tasarım ilkeleri British National Corpus (BNC) [4] örnek alınarak geliştirilmiştir. Eşzamanlı, durağan bir derlem olarak tasarlanan TUD, 50 milyon sözcükten oluşan, 20 yıllık bir dönemi kapsayan, günümüz Türkçesinin çok sayıda farklı konu alanı ve metin türünden yazılı ve sözlü örneklerini içeren (%98'i yazılı %2'si çeviriyazıya geçmiş sözlü dil verisi) geniş kapsamlı bir referans derlemdir. Derlemin yazılı metin örneklerini içeren ve Ekim 2012'de kullanıcıların erişimine açılan TUD-Tanıtım Sürümü 1990-2009 yılları arasında yayımlanan yazılı ve sözlü toplamda 4442 veri kaynağından seçilen, 9 konu alanını ve 39 dilsel türü (bilimsel makaleler, roman, e-postalar, bloglar vb.) içeren metin örneklerinden oluşmaktadır (bkz. Tablo1).

TUD'un derlem metinleri ya da metin parçaları dil dışı ölçütlere göre belirlenmiştir. Bunlar, metinlerin konu alanı, metinlerin yayınlanma tarihi ve yayın ortamıdır. Konu alanı kurgusal ve bilgilendirici metinlerden oluşmaktadır. Yazınsal metinler (roman, kısa öykü, şiir, tiyatro) kurgusal alanı temsil etmektedir. Toplumbilimleri, sanat, ticaret-finans, düşünce-inanç, dünya sorunları, uygulamalı bilimler, doğa-temel bilimleri, sanat, hobi, yemek tarifi gibi serbest olarak adlandırılan metinler ise bilgilendirici alan için örneklem almak üzere seçilmiştir. Yayın ortamı olarak kitaplar, süreli yayınlar (gazete, dergi), çeşitli (yayınlanmış-yayınlanmamış) metinler ve konuşmak üzere yazılmış metinler kullanılmıştır.

Alan	Oran	Toplam Sözcük Sayısı
1. Dünya Sorunları	% 20,05	9.591.797
2. Kurgusal Düzyazı	% 19,22	9.194.674
3. Serbest	% 14,96	7.155.998
4. Toplum Bilimleri	% 14,55	6.961.521
5. Ticaret ve Finans	% 9,21	4.404.453
6. Sanat	% 7,50	3.586.866
7. Uygulamalı Bilimler	% 7,19	3.441.050
8. Düşünce ve İnanç	% 4,31	2.061.068
9. Doğa ve Temel Bilimler	% 2,96	1.419.861
TOPLAM	% 100	47.817.288

Tablo 1. TUD-Tanıtım Sürümünde Metinlerin Konu Alanlarına göre Dağılımı

3. TUD-Tanıtım Sürümü Yazılım Mimarisi

3.1. Genel Özellikler

TUD-Tanıtım Sürümü 4 çekirdekten oluşan, 3.20GHz hızında, 8MB önbellekli, 1 adet Intel® Xeon® E3-1225v2 işlemcili; 16 GB bellek ve 1 TB sabit disk alanına sahip; FreeBSD 9.0 [23] işletim sistemini kullanan bir sunucu üzerinde bulunmaktadır. Derlem metinleri ve dizin yapısı MySQL 5.5.22 [16] veritabanı yönetim sisteminde oluşturulmuş bir veritabanında yer almaktadır. TUD-Tanıtım Sürümü web tabanlı olup, web arayüzü aracığıyla kullanım ve sorgulama imkânı sunmaktadır. Web arayüzü açık kaynaklı kodlar kullanılarak hazırlanmıştır. Bu amaçla web sunucusu olarak Apache/2.2.22 (FreeBSD) [3] kullanılmış olup, kullanıcı ara yüzleri PHP 5.4.21 [17], HTML [10], CSS [7], Javascript [12], Jquery [13] ile hazırlanmıştır. Ham metinleri işleyip, sözcükbirimlerin (İng. token) ve teksözcüklerin (İng. type) çıkarılmasında Perl 5.12.4 [24] betik dili kullanılmıştır.

Sunucu işletim sisteminin, UNIX tabanlı ve açık kaynak kodlu olması ileri seviyede ağ, performans, güvenlik ve uyumluluk özelliklerini beraberinde getirmiş; bunun yanı sıra sunucu uygulamalarının ve modüllerinin uygulanabilirliği açısından gelişmiş port yapısı ile esnek bir çalışma ortamı sağlamıştır.

3.2. Derlem Veritabanının Yapısı

Derlem metinleri ve sorgulamada kullanılan evrik dizin (İng. inverted index) yapısı MySQL veritabanı yönetim sisteminde hazırlanmış bir veritabanında tutulmaktadır. Aramayı hızlandırmak ve tam metin (İng. full text) aramalarını da destekleyebilmek için MySQL veritabanı yönetim sistemindeki varsayılan veri depolama motoru olan MyISAM yapısı kullanılmıştır. Derlem veritabanı 1., 2., ve BCNF normal formlarının kurallarına uygun olarak tasarlanmıştır. Veritabanına veri ekleme, silme, güncelleme işlemleri, hazırlanan yönetici paneli aracılığıyla yapılmakta, böylece veritabanında yer alan verinin tutarlı olması da sağlanmaktadır. Derlem veritabanında bulunan tablolar ve içerdikleri veri miktarı Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo Adı	Kayıt Sayısı	Veri Miktarı	Açıklama
k_kitle	4	< 1 KB	Kitle Türleri
k_yazarlar	3146	< 1 KB	Yazarlar
k_yazar_turu	3	< 1 KB	Yazar Türleri
k_turev	6	< 1 KB	Türev Metin Biçimi
k_alan	9	< 1 KB	Alan
k_tur	39	< 1 KB	Tür
k_medya	4	< 1 KB	Medya
k_yayimci	672	< 1 KB	Yayıncı
k_cinsiyet	3	< 1 KB	Yazar Cinsiyeti
kunyeler_metin	4442	574 KB	Doküman Künyeleri
metinler	4442	391.3 MB	Dokümanlar
sozcukbirim	57,998,615	1.27 GB	Dizinler
teksozcuk	1,457,752	40.87 MB	Tek sözcükler

Tablo 2. TUD-Tanıtım Sürümü Veritabanı Yapısı

k_kitle tablosunda derlemde bulunan metinlerin okuyucu kitlesi türleri yer almaktadır. Derlemdeki metinlerin "çocuk", "genç", "yetişkin", "tümü" olmak üzere 4 tür okuyucusu bulunmaktadır. Böylelikle derlemde yapılacak sorgulamalarda okuyucu kitlesi türüne göre bir filtreleme yapılabilmektedir. **k_yazarlar** tablosunda ise derlemdeki tüm metinlerin yazarlarının bir listesi bulunmaktadır. **k_yazar_turu** tablosunda derlemde bulunan metinlerin yazarlarının türleri bulunmaktadır. Yazar türleri "çoklu", "kurumsal", "tekil" olabilmekte ve buna göre sorgu sonuçları filtrelenebilmektedir. **k_turev** tablosunda "bilimsel düzyazı", "kurgu ve şiir", "bilimsel olmayan düzyazı ve özyaşam", "gazete", "diğer yazılı basılmış metin", "basılmamış yazılı metin" olmak üzere türev metin biçimleri yer almakta ve buna göre sorgu sonuçlarının filtrelenmesine izin verilebilmektedir. **k_alan** tablosunda, metinlerin Tablo 1'de verilen konu alanları bulunmakta ve alana göre sorgu sonuçları filtrelenebilmektedir. **k_tür** tablosunda derlemde bulunan metinler için tanımlanmış 39 adet metin türü bulunmakta ve sorgu sonuçları bu tabloda bulunan türlere göre sınırlandırılabilmektedir. **k_medya** tablosunda derlemde bulunan belgelerin "kitap", "süreli yayın", "çeşitli:yayınlanmış", "çeşitli:yayınlanmamış" olmak üzere medya türleri bulunmakta ve bu türlere göre sorgu sonuçları filtrelenebilmektedir. **k_yayimci** tablosu derlemde bulunan metinlerin yayınevi bilgisini; **k_cinsiyet** tablosu ise derlemde bulunan metinlerin yazarlarının cinsiyet türlerini saklar. Böylece yazar cinsiyetine göre sorgu sonuçlarını filtreleme imkânı verir. **kunyeler_metin** tablosu derlemde bulunan 4442 adet metin belgesinin medya, konu alanı, yazar, yayınevi gibi künye bilgilerini saklar. **metinler** tablosunda derlemde bulunan 4442 adet belgenin tam metni yer alır. **sozcukbirim** tablosunda bölüm 3.3'de anlatılan "sözcükbirim ve teksözcük belirleme" algoritmasına göre tüm derlemden çıkarılmış sözcükbirimler ve bu sözcükbirimlerin teksözcük numarası, derlemde geçen orijinal hali, hangi belgede, hangi pozisyonda bulunduğu bilgisi yer alır. Sorgulamalarda kullanılan

ana tablolardan biridir. **teksozcuk** tablosunda da bölüm 3.3'de anlatılan "sözcükbirim ve teksözcük belirleme" algoritmasına göre tüm derlemden çıkarılmış teksözcükler, teksözcüğün numarası (birincil anahtar), türü (kelime, noktalama işareti, diğer) ve derlemdeki sayısı yer almaktadır.

3.3. Sözcükbirimleştirme (İng. tokenization) ve Evrik Dizin (İng. Inverted Index) Yapısı

Veritabanında **metinler** tablosunda 4442 adet derlem metni bulunmaktadır. Derlem üzerinde sorgulama yapabilmek için bu metinlerin içinde yer alan sözcükbirimlerin belirlenmesi, tüm derlemde yer alan teksözcüklerin çıkarılması ve bir çeşit evrik dizin yapısında hangi teksözcüğün hangi metin belgesinde ve hangi pozisyonda geçtiği bilgisinin tutulması gerekmektedir. Bu işlemleri gerçekleştirebilmek amacıyla Şekil 1'de yer alan "sözcükbirim ve teksözcük belirleme" algoritması tasarlanmış ve kullanılmıştır.

Sözcükbirim ve teksözcük belirleme algoritması FreeBSD sunucu ortamında Perl betik dili ile kodlanmıştır. Perl dili ile yazılmış sözcükbirim ve teksözcük belirleme programı MySQL veritabanına bağlanıp, metinler tablosundaki her bir metni alır, boşluklardan bölerek sözcükbirimleri oluşturur. Elde edilen sözcükbirimlerin kısaltma ya da sayısal birimler olup olmadığı kontrol edilir. Bu amaçla daha önceden belirlenmiş ve Türkçe metinlerde sıklıkla görülen kısaltmaların bir listesi kullanılmıştır. Eğer sözcükbirim bir kısaltma ya da sayısal bir ifade ise hiçbir ilave dönüşüm yapılmadan olduğu gibi alınır. Örneğin *1,000*, *13:48*, *27Temmuz2012* gibi sayısal karakter içeren ifadeler veya *P.T.T.* gibi kısaltma içeren sözcükbirimler olduğu gibi alınır.

Eğer elde edilen sözcükbirim kısaltma ya da sayısal bir ifade değilse, bu sözcükbirimin başında ya da sonunda noktalama işaretleri varsa, bu noktalama işaretleri de ayrılarak, noktalama işaretlerinin her biri ayrı bir sözcükbirim olarak alınır. Örneğin *güzellikler!* şeklindeki bir sözcükbirim *güzellikler* ve *!* şeklinde 2 adet sözcükbirime ayrılır. Elde edilen sözcükbirim, kısaltma ve sayısal karakter içeren hariç, küçük harfe dönüştürülür. Bu dönüşümden sonra oluşan sözcükbirim önce *teksözcük* tablosundan aranır. Eğer *teksözcük* tablosunda varsa, bu sözcükbirim derlemde daha önce elde edilmiş demektir. Bu durumda bu teksözcüğe atanmış *teksözcük_no* değeri alınır, bu teksözcüğün sayaç değeri 1 attırılır, *sözcükbirim* tablosuna ise bulunan bu sözcükbirim metinde geçen haliyle (küçük harf dönüşümü yapılmadan) eklenir. Ayrıca elde edilen sözcükbirimin *teksözcük_no* değeri, hangi belgede hangi pozisyonda geçtiği bilgileri de *sözcükbirim* tablosuna eklenir. Eğer oluşturulan sözcükbirim *teksözcük* tablosunda yoksa, önce *teksözcük* tablosuna eklenir. Bu teksözcük için bir *teksözcük_no* değeri verilir, *sayaç* değeri 1 yapılır ve *türü* de belirlenerek *teksözcük* tablosuna bu veriler eklenir. Daha sonra bu sözcükbirim *sözcükbirim* tablosuna hangi belgede, hangi pozisyonda geçtiği bilgisiyle eklenir.

Kısaltma ve sayısal ifadelerin dışında kalan sözcükbirimler küçük harfe çevrilerek *teksözcük* tablosuna eklenmiş, ancak *sözcükbirim* tablosuna ise metinde geçtiği orijinal haliyle eklenmiştir. Böylece, sorgulama sırasında büyük/küçük harf ayrımı yapmadan ya da yaparak her iki şekilde de arama yapmak mümkün olabilmektedir. Ancak sözcükbirim içinde geçen noktalama işaretleri ayrılmamıştır. Örneğin *siyah-beyaz* veya *Adana'nın* sözcükbirimleri sadece küçük harfe dönüştürme yaparak olduğu gibi teksözcük olarak alınmıştır.

Sözcükbirim ve teksözcük belirleme algoritmasına göre 4442 doküman bulunan derlemden 57,998,615 adet sözcükbirim elde edilmiş olup, bu sözcükbirimlerin yaklaşık 48 milyon adedi noktalama işareti haricindeki sözcükbirimlerdir. TUD-Tanıtım Sürümü için toplam 1,457,752 adet teksözcük belirlenmiştir.

Sözcükbirim ve teksözcük belirleme programının hızlı çalışması için *sözcükbirim* ve *teksöz-*

cük tabloları bellekte çırpı tablosu (İng. hash table) olarak tutulmuş olup, daha sonra işlemler bittikten sonra CSV uzantılı olarak sabit diske kaydedilmiştir. Bu işlemler 4442 doküman için sunucu ortamında ortalama 1189,2 saniye sürmüştür. Elde edilen CSV dosyaları veritabanda *teksözcük* ve *sözcükbirim* isimli tablolara aktarılarak işlemler tamamlanmıştır.

Algoritma: Sözcükbirim ve Teksözcük belirleme

Input: *metinler* tablosu, *kısaltmalar listesi, noktalama işaretleri listesi*
Output: *sözcükbirim* ve *teksözcük* tabloları

metinler tablosundaki her *metin* için:
1. *metin* boşluklardan bölünerek sözcükbirimler elde edilir ve bir sözcükbirim (*S*) listesine eklenir.
2. *S* listesindeki her sözcükbirim (*s*) için
   - Eğer (*s* ∈ *kısaltmalar listesi*) || ([0-1] ⊂ *s*) ise,
     i) *s*'yi *teksözcük* tablosunda ara, eğer varsa *teksözcük_no*'yu al, yoksa <*s, teksözcük_no, sayaç, tür*> kaydını *teksözcuük* tablosuna ekle.
     ii) <*s, teksözcük_no, metin_no, pozisyon_no*> kaydını *sözcükbirim* tablosuna ekle.
   - Eğer *s*'nin başında ya da sonunda noktalama işareti varsa, *s*' yi küçük harflere çevir, tüm noktalama işaretlerini ayır, elde edilen her sözcükbirim için *i* ve *ii* adımlarındaki işlemleri tekrarla.
   - Eğer *s*'nin başında ya da sonunda noktalama işareti yoksa, *s*' yi küçük harflere çevir, ve elde edilen sözcük birim için *i* ve *ii* adımlarındaki işlemleri tekrarla.

Şekil 1. Sözcükbirim ve Teksözcük Belirleme Algoritması

3.4 Sorgulama ve Ön Belleğe Yükleme

Derlemin web arayüzü sunucuda çalışmaya başladığı anda veritabanında yer alan *teksözcük* tablosu RAM-Belleğe aktarılmaktadır. Bu aktarım APC uzantısı [18] ile PHP ara yüzünden yapılmaktadır. APC (Alternative PHP Cache), veri tabanında veya dosyalarda bulunan ve uygulama sırasında sıkça erişilen bilgileri, RAM'da saklama yöntemi ile bir nevi hız ve optimizasyon sağlama aracıdır.

Derlem sorgularının kullanıcıya daha hızlı bir şekilde ulaştırılması için *teksözcük* tablosunda yer alan teksözcüklerin *sözcükbirim* tablosunda yer alan sorgu sonuçları önceden hesaplanmış ve sabit diskte metin belgelerinde saklanmıştır. Bu sonuç dosyalarında bir sorgu terimine ait "bağımlı dizin" dizilimi ve sonuçları yer almaktadır. Bu dosyaların diskte kapladığı alanın azaltılması ve diskten okunması işlemleri için "igbinary" serialize [19] yöntemi uygulanmıştır. Yer kazanımı ve bellek kullanımında etkili sonuçlar vermiştir. Derlemin yeni sürümünde sorgu sonuçlarının *sözcükbirim* tablosu üzerinden gerçek zamanlı hesaplanması planlanmaktadır.

Kullanıcı tarafından girilen bir teksözcük belleğe önceden aktarılmış *teksözcük* tablosundan hızlı bir şekilde aranır ve o sorguya ait *teksözcük_no* değeri bulunup, o teksözcüğe ait daha önce hesaplanmış sonuç dosyası diskten alınarak işlenmek ve ekranda görüntülenmek üzere arayüze gönderilir. Kullanıcının belirlediği filtreleme ölçütlerine göre, sonuç dizilimi belirlenir ve bu dizilim rastgele sıralanır, daha sonra yazılım tarafından ön tanımlı olarak 2.500 sonuç ekranda görüntülenir.

Görüntüleme sırasında SpryMedia [9] tarafından geliştirilmiş DataTables kullanılmaktadır. Bu sayede sonuçlar görsel açıdan hızlı ve etkin biçimde görüntülenebilmektedir. Bu işlemlerin yanı sıra kullanıcının daha sonra talep edebileceği sıralama ve eşdizimlilik işlemleri için de elde edilen sonuçlar önbelleğe (İng. cache) alınmaktadır.

APC uzantısı bilgileri bellekte az yer kaplaması için serialize eder. Bu serialize işlemleri için yine "igbinary" [19] serializing yöntemi kullanılmıştır. Bu sayede normal serialize yöntemlerine göre hız ve boyut açısından kazanım olmuştur. PHP, igbinary yöntemi ile normal saklama ve serialize işlemine göre yaklaşık 1/5 oranında yer kazanımı sağlamıştır [12].

4. TUD- Tanıtım Sürümü Arayüz Özellikleri

TUD-Tanıtım Sürümü temel olarak tek sözcük ya da sözcük grubunun bağlam içinde anahtar sözcük (İng. KWIC) arama işlevine sahiptir. Bununla birlikte, araştırmacılar derlem anasay-

fasında bulunan çeşitli dil dışı ölçütlerle (yayın yılı, alan, türev metin biçimi, vb.) araştırma sorularına uygun olarak sorgularını daraltabilir ve bu doğrultuda bağımlı dizin sonuçlarına, listeleme işlevine ve sayısal sıralı eşdizimlilik listelerine ulaşabilirler. 3. bölümde yazılım mimarisi anlatılan TUD- Tanıtım Sürümü arayüzünün sahip olduğu işlevler aşağıda sıralanmıştır.

1. "Yayın yılı, medya, metin örneklemi, alan, türev metin biçimi, yazarın cinsiyeti, yazar ya da yazarların türü, okuyucu kitlesi ve tür" ölçütlerine bağlı olarak aramalarını daraltabilir ve belirledikleri ölçütlere göre bağımlı dizin sonuçları alabilirler.
2. Arayüzün listelediği bağımlı dizin sorgularındaki sorgu sözcüğü ya da sözcüklerinin $\pm$ 35 sözcüklük bağlamına erişebilirler.
3. Listelenen bağımlı dizinlerin geçtiği metinlerin veribilgisine erişebilirler.
4. Sorgu sonuçlarını Excel ve metin dosyası formatında dışa aktarabilirler.
5. Sorgu teriminin "Türev metin biçimi, alan, okuyucu kitlesi, medya, cinsiyet ve yıl" ölçütlerine göre "sözcük sayısını, eşleşme sayısını, metinlerdeki dağılımını," bir milyon sözcükteki sıklığını görüntüleyebilirler.
6. Sorgu sözcüğünün solundaki ve sağındaki $\pm$ 5 sözcüğe göre alfabetik listelerini alabilirler.
7. Sorgu sözcüğünün çoğunlukla hangi sözcüklerle ya da dilbilgisi ulamlarıyla birlikte olduğunu, çeşitli istatiksel hesaplamalar kullanarak (LL, MI, MI3, T, Dice coefficient, Logdice coefficient değerleri) $\pm$ 5 sözcüklük aralıkta düzenlenmiş, sayısal sıralı eşdizimlilik listeleri şeklinde alabilirler.

5. Sonuç

Bu çalışmada güncel Türkçenin web tabanlı ilk referans derlemi Türkçe Ulusal Derlemi'nin tasarım ölçütleri, yazılım mimarisi, derlem veritabanı yapısı, sözcükbirimleştirme ve evrik dizin yapısıyla derlem verisinin işlenmesi ve TUD-Tanıtım Sürümü'nün kullanıcılara sunduğu arayüz özellikleri gösterilmiştir.

TUD bilişim, eğitim, medya, Türkçenin güncel kullanımı ve tanıtımı ile ilgili tüm kişi ve kurumların kolayca ulaşabileceği ve yararlanabileceği bir dil kaynağıdır. Bir sözcüğün, kalıp sözün, bileşik yapının ya da dilbilimsel bir birimin/ekin kullanım sıklığının ve farklı ortamlardaki görünüm ve işlevlerinin bulunması; bilgisayarlı çeviriden sözlük hazırlamaya, Türkçenin anadil ya da yabancı dil olarak öğretimi için araçlar geliştirmeye, elektronik şifreleme ve arşiv oluşturmaya, dilin sözvarlığındaki değişmeyi ve çeşitliliği saptamaya kadar uzanacak geniş bir alanda uygulamalar için veri sağlayacak niteliktedir.

Dilbilimcilerin ve bilgisayar mühendislerinin disiplinler arası çalışmasıyla TUD veritabanları kullanılarak, TÜBİTAK (Proje no:113K039) destekli yeni bir proje sürmektedir. Proje 49 milyon sözcüklük yazılı Türkçe metin temelinde, TUD'da bulunan tüm sözcüklerin sözcük türlerini ve ek özelliklerini gösteren, Türkçe için bir ilk olacak, güncel bir doğal dil işleme (DDİ) sözlüğü oluşturmayı ve oluşturulan sözlük yardımıyla otomatik işaretlenen TUD metinleri kullanılarak derlem-temelli bir sözcük ve ek sıklığı sözlüğü hazırlamayı hedeflemektedir. Buna paralel olarak, oluşturulacak DDİ sözlüğünü yazılımında kullanan, herkesin erişebileceği, web tabanlı bir morfolojik işaretleyici tasarlanacak, geliştirilecek ve çevrimiçi, ücretsiz biçimde son kullanıcının hizmetine sunulacaktır.

6. Kaynaklar

[1] Aksan, Y. et al., "Construction of the Turkish National Corpus (TNC)", **Proceeding of the Eight International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012),** İstanbul, (2012).

[2] Ambati, B., Reddy, S., Kilgarriff, A., "Word sketches for Turkish", **Proceedings of the Eighth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012)** İstanbul, (2012).

[3] Apache HTTP Server Project, http://httpd.apache.org/

[4] Aston, G., Burnard, L., "The BNC handbook: Exploring the British National Corpus with SARA", Edinburgh: Edinburgh University Press. (1998).

[5] Baisa, V. ve Suchomel., V., "Large corpora for Turkic Languages and unsupervised morphological analysis", **Proceedings of the Eighth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012)**, İstanbul, (2012).

[6] Biber, D., Representativeness in corpus design. Literary and Linguistic Computing, 8, 243-257 (1993).

[7] CSS, http://www.w3schools.com/css/

[8] Dalkılıç, G., Çebi,Y., A 300 mb turkish corpus and word analysis, Advances in information system, 205–212, (2002).

[9] Datatables by SpryMedia, http://www.sprymedia.co.uk/article/DataTables

[10] HTML, http://www.w3schools.com/html/

[11] Hundt, M., Nesselhauf, N. ve Biewer, C. (Eds.), "Corpus linguistics and the web", Amsterdam/New York: Rodopi (2007).

[12] Javascript,http://www.w3schools.com/js/

[13] Jquery, http://jquery.com/

[14] Lee, D., "What corpora are available?" A. O'Keefe ve M. McCarthy, (Eds.), The Routledge handbook of corpus linguistics, 107-121, London: Routldege, (2012).

[15] McEnery, T., Hardie, A., "Corpus linguistics", Cambridge: Cambridge University Press, (2012).

[16] MySQL 5.5 Release Notes, http://dev.mysql.com/doc/relnotes/mysql/5.5/en/

[17] PHP5.4.2, http://www.php.net/releases/5_4_21.php

[18] PHP APC Extension, http://php.net/manual/en/book.apc.php

[19] PHP PECL IGBinary Extension, http://codepoets.co.uk/2011/php-serialization-igbinary/

[20] Sak, H., Güngör, T., Saraçlar, M., "Turkish language resources: Morphological parser, morphological disambiguator and web corpus", **Advances in natural language processing**, 417–427, (2008).

[21] Say, B., Zeyrek, D., Oflazer, K. ve Özge, U., "Development of a corpus and a treebank for present-day written Turkish", Current research in Turkish linguistics: proceedings of the 11th International Conference of Turkish Linguistics, 183-192, (2002).

[22] Sinclair, J. M. ,"How to build a corpus", M. Wynee (Ed.), Developing linguistic corpora: A guide to good practice, ss. 96-101, (2005).

[23] The FreeBSD Project, http://www.freebsd.org/

[24] The Perl Programming Language, http://www.perl.org/get.html

[25] Wynne, J. (Ed.), "Developing linguistic corpora: A guide to good practice", http://www.ahds.ac.uk/guides/linguistic-corpora/appendix , (2005).

Türkçe için Karşılaştırmalı bir Kelime Anlamı Belirginleştirme Uygulaması

Mehmet Ali Aksoy Tüysüz[1], Erdal Güvenoğlu[2]

[1] Maltepe Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İstanbul

[2] Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

aksoytuysuz@maltepe.edu.tr, erdalguvenoglu@maltepe.edu.tr

Özet: Kelime anlamı belirginleştirme (KAB), bir kelimenin bulunduğu bağlamda hangi anlamı ile kullanıldığının otomatik olarak belirlenebilmesidir. Makine çevirisi, bilgi çekme, içerik ve tematik analiz, dilbilgisi analizi, bağlantılı-metin tarama, konuşma işleme, metin işleme gibi bir çok alanda kelime anlamı belirginleştirmeden faydalanılabilmektedir. Bu çalışmada, Türkçe için Semeval-2007 çalıştayının sözcüksel örnekler kısmına katılan çalışmanın verileri kullanılarak makine öğrenmesi teknikleri uygulanmış ve elde edilen sonuçlar çalıştaydaki sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kelime Anlamı Belirginleştirme, Sözcüksel Örnekler, Semeval, Makine Öğrenmesi

A Comparative Word Sense Disambiguation Application for Turkish

Abstract: Word Sense Disambiguation (WSD) can be defined as the process of automatically determining which sense or meaning of a word is used in a particular context. Machine translation, information retrieval, content and thematic analysis, grammatical analysis, speech processing, text processing/mining are amongst the fields that benefit from word sense disambiguation. In this study, machine learning techniques are applied to the Semeval-2007 workshop's Turkish Lexical Sample Task data and the obtained results are compared.

Keywords: Word Sense Disambiguation, Lexical Sample Task, Semeval, Machine Learning.

1. Giriş

Makine çevirisi alanındaki en eski ve zor problemlerden biri olan Kelime Anlamı Belirginleştirme (KAB) için bir çok yöntem önerilmiş ve uygulamalar yapılmıştır. Türkçe için yapılan KAB uygulamaları ve önerilen yöntem sayısı, varolan dilbilimsel kaynak azlığı gibi sebepler dolayısıyla (İngilizce düşünüldüğünde) göreli olarak azdır. Farklı diller için geliştirilen yöntemlerin değerlendirmesinin yapıldığı uluslararası bir çalıştay olan Senseval'in dördüncüsü Semeval adıyla anılmaktadır ve 2007 yılında yapılmıştır. İlk kez bu çalıştayda ve sözcüksel örnekler alanında Türkçe için bir çalışma yer almıştır[9]. Daha sonraki çalıştaylarda ise herhangi bir katılım olmamıştır.

Bu çalışmada, Semeval-2007 çalıştayına Türkçe için katılan çalışmanın verileri aynen kullanılarak makine öğrenmesi algoritmaları uygulanmış ve elde edilen sonuçlar, çalıştayda elde edilenler ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın organizasyonu şu şekildedir: İlk olarak KAB ve Senseval/Semeval hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra gerçekleştirilen çalışma ayrıntıları açıklanmıştır. Son olarak da elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve gelecekte yapılması düşünülen çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

2. Kelime Anlamı Belirginleştirme (KAB)

Makine çevirisi gibi bir takım doğal dil işleme (DDİ) uygulamaları doğrudan kullanılabilir iken doğrudan kullanılamayan ancak diğer DDİ uygulamaları tarafından performans iyileştirme vb. amaçlarla faydalanılan uygulamalar da mevcuttur. Kelime anlamı belirginleştirme (KAB) bunlardan biridir. KAB, kısaca birden fazla anlama sahip bir kelimenin, kullanıldığı bağlamdaki (context) anlamını bilgisayarlı/otomatik olarak belirleyebilmek olarak tanımlanabilir. Örneğin, Türkçe "yüz" kelimesinin sayı, insan organı (surat) ve yüzmek fiili olarak kullanıldığı farklı bağlamlar olabilir. Benzer şekilde İngilizce "light" kelimesinin sırasıyla isim, sıfat ve fiil olarak kullanımlarına göre anlamı "ışık", "hafif" ve "yakmak" şeklinde farklılıklar gösterecektir. Verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere bir kelimenin hangi anlamıyla kullanıldığının doğru şekilde belirlenebilmesi, yüksek başarımlı makine çevirisi yapabilmek için gerekli bir işlemdir. Dolayısıyla, KAB için başlıca uygulama alanı makine çevirisidir. Ancak uygulama alanları bununla sınırlı değildir. DDİ'ye dayalı bir çok alanda performans iyileştirme vb. amacı ile bir alt modül olarak kullanılabilmektedir. Örneğin, internet üzerinde sorgulama ile veri çekme işlemi yapılacağı zaman kullanıcının kelimeyi hangi anlamı ile kullandığının belirlenebilmesi, getirilecek sonuçların konu ile ilgili olması açısından önemlidir. Bu amaçla da KAB işlemi uygulanabilir. En basit şekli ile birden fazla kelimeyi yanyana getirerek sözcük anlamını daha belirgin hale getirme işlemi kullanıcı tarafından KAB için yapılan bir yardım olarak düşünülebilir.

KAB zorluk seviyesi olarak "AI-complete" olarak değerlendirilmektedir. Yani yapay zekadaki tüm zor problemler çözüldükten sonra çözülebilecek bir problemdir [3]. Dolayısıyla, zor bir problemdir ve dilbilim alanında makine çevirisi ile birlikte uzun süredir uğraşılan eski problemlerden biridir.

KAB işlemi eski bir problem olduğu için bir çok farklı yöntem geliştirilmiştir. Geliştirilen/kullanılan yöntemler yapay zeka tabanlı yöntemler, bilgi tabanlı (knowledge-based) yöntemler ve derlem tabanlı (corpus-based) yöntemler ana başlıkları altında toplanmaktadır [1, 3]. Derlem tabanlı yöntemler de üzerinde anlam işaretlemesi yapılmış olup olmamasına göre kendi içinde sırasıyla denetimli (supervised) ve denetimsiz (unsupervised) olarak ikiye ayrılmaktadır.

KAB ile bir sözcüğün kullanıldığı bağlamda hangi anlamının aktive edildiğinin bulunması işlemi, anlamsal açıdan bir sınıflandırma işlemi olarak düşünülebilir. Bu sebeple makine öğrenmesi alanındaki bir çok algoritma bu alana uygulanmış ve bir kısmı son derece başarılı sonuçlar vermişlerdir. Denetimli derlem tabanlı yöntemler KAB alanında en başarılı olanlardır [1]. Üzerinde işaretleme yapılarak oluşturulmuş metin derlemeleri olan derlemlerden oluşturulan öğrenme kümesi (training set) üzerinden öğrenme işlemi yapan denetimli makine öğrenmesi teknikleri, önceden görmedikleri test verileri (test set) üzerinde başarılı anlam belirginleştime işlemleri yapabilmişlerdir. Sunulan çalışma için hazırlanan uygulama da denetimli derlem tabanlı ve makine öğrenmesi kullanan bir çalışmadır.

KAB için geliştirilen yöntemlerin değerlendirilmesi konusu da ayrı bir problem olmuştur. Araştırmacılar farklı kelimeler, anlam ayrımları, eğitim ve test kümeleri üzerinde çalışmış oldukları için farklı KAB yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirmesi kolaylıkla yapılamamıştır. Örneğin ikili anlam ayrımları kullanan ve 12 kelime için işlem yapan bir algoritmanın bir sözlükten anlam ayrımları kullanan bir algoritma ile karşılaştırılması zordur [10]. Sistemlerin başarımlarının birbirleriyle karşılaştırılması konusundaki bu problem üç yılda bir düzenlenen Senseval çalıştayları ile çözülmeye çalışılmıştır. Çalıştayların ilk üç tanesi sırasıyla Senseval-1, Senseval-2, Senseval-3 adıyla anılmaktadır ve sadece KAB

işlemine odaklanmıştır. Ancak 2007 yılında düzenlenen dördüncüsü ile birlikte anlambilimsel analiz (semantic analysis) de eklenerek kapsamı genişletilmiş ve Semeval adıyla anılmaya başlanmıştır. Ayrıca konferans isimlerinin sonuna sıra numarası değil yıl eklenmiştir. Dolayısıyla 2007 yılında düzenlenen dördüncü çalıştayın ismi Semeval-2007 olmuştur. Semeval-2010'da üç yıllık sürenin uzun olduğu gündeme gelmiş ve bir sonraki çalıştay 2012 yılında gerçekleştirilmiştir. Sürenin kısalmasının yanında, çalıştayın yapıldığı her yıl her işin/değerlendirmenin yapılmamasına da karar verildiği için (iki yıl sonra) 2012 yılında gerçekleştirilen Semeval'de hiç KAB sistemine yer verilmemiştir. Son olarak 2013'te Semeval gerçekleştirilmiştir ve 2014 hazırlıkları da bu çalışma hazırlandığı esnada devam etmektedir.

Senseval/Semeval çalıştaylarında KAB sistemleri için metinlerde geçen hemen hemen tüm kelimelerin anlamının belirginleştirilmeye çalışıldığı bütün sözcükler (all-words) ve seçilen bir grup sözcüğün anlamının belirginleştirmeye çalışıldığı sözcüksel örnekler (lexical sample) işleri bulunmaktadır. Ayrıca değerlendirme işleminde de sistemler kaba ayrımlı (coarse grained) ve ince ayrımlı (fine grained) olarak sınıflandırılmıştır. Kaba ayrımlı değerlendirmede, bir kelimenin alt anlamları da ana anlamı ile aynı olarak kabul edilmiş ve sistemler buna göre değerlendirilmiştir. İnce ayrımlı değerlendirmede ise alt-anlam, ana anlam gibi ayrımlar göz önüne alınmayıp sistemlerin tam olarak doğru anlamı bulmalarına puan verilmiştir. Aksi durumlara puan verilmemiştir. Semeval-2007'ye Türkçe için katılan sistem[9], sözcüksel örnekler kısmına katılmış ve hem kaba hem de ince anlam belirginleştirme sonuçları vermiştir.

Senseval/Semeval çalıştaylarında KAB işleri için üç ana safha bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla eğitim, test ve değerlendirme safhalarıdır. Eğitim safhasında katılımcılar kendileri için hazırlanan eğitim verileri üzerinden çok anlamlı kelimeler için anlam çıkarımında bulunmaktadırlar. Test safhasında, katılımcıların kendilerine verilen test verileri için KAB işlemi yapmaları istenmektedir. Değerlendirme safhasında da katılan sistemlerin elde ettikleri sonuçlar değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, Senseval/Semeval çalıştaylarında eğitim ve test verileri bulunmakta, sistemlerin performansı test verileri için elde ettikleri değerlere göre yapılmaktadır. Semeval-2007'de Türkçe için kullanılmak üzere hazırlanmış olan verilere internet üzerinden ulaşılabilmektedir.

2.1 Semeval-2007 Türkçe Sözcüksel Örnekler Çalışması

Senseval/Semeval çalıştaylarının yapısına uygun olarak Türkçe sözcüksel örnekler çalışması için de öğrenme ve test/değerlendirme verileri hazırlanmıştır. Hazırlanan verilerin türlere göre dağılımı şu şekildedir: İsim türünde on, fiil türünde on ve (çalışmada) diğer diye sınıflandırılan (sıfat, zarf gibi) türleri içine alan altı kelime mevcuttur. Bu verilerin hazırlanması sırasında sözlük olarak, Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından oluşturulan ve internet üzerinden erişilebilen güncel Türkçe sözlük kullanılmıştır. Örnek cümlelerin elde edilmesi için ağırlıklı olarak ODTÜ derlemi ve Sabancı Ağaç Yapılı Derlemi kullanılmıştır. Ancak bazı kelimeler için yeterli miktarda örnekleme elde edilememesi durumunda dışarıdan da örnek cümlelerin eklenmesi sağlanmıştır. Örneklemeler için kullanılacak özellikler Türkçe KAB için iyi sonuçlar verdiği bilinenlerden seçilmiştir [7,8]. Bunlar üç kelime çeşidi için ayrı ayrı kodlanmıştır: Hedef kelime, hedef kelimenin öncesindeki ilgili kelimeler ve hedef kelime sonrasındaki ilgili kelime. Belirtilen kelimeler için kullanılan özellikler kelime kökü, kelime türü, hal bilgisi, hedef kelime ile ilişkisinin ne olduğu, sahiplik bilgisi, ontolojik olarak her seviyede aldığı değerler ana başlıkları altında toplanabilir. Semeval-2007 çalışması için çalışmayı hazırlayan grup tarafından amaca yönelik olarak üç seviyeli küçük bir ontoloji oluşturulmuştur. Önceki ve sonraki kelimelerin özelliklerinin sayısı tamamen aynı iken hedef kelimenin kodlanan özelliklerinin sayısı

daha azdır. Hedef kelime için kök haldeki tür bilgisinin yanında yapım eki/çekim eki almış halinin tür bilgisi de girilmiştir. Önceki ve sonraki kelimelerde ise bu iki özelliğin yanına düzeltilmiş bir tür bilgisi daha eklenmiştir. Ayrıca önceki ve sonraki kelimeler için ontolojik olarak üç seviyede aldıkları değerler de özellik olarak kodlanmış iken hedef kelimede bu bilgiye yer verilmemiştir. Her kelime için bir dosya hazırlanmış ve belirtilen alanlar TAB karakteri ile birbirinden ayrılmış olarak kodlanmıştır. Ayrıca her örnek için dosya adı olarak (Sabancı Ağaç Yapılı derlemindeki dosya adı gibi) nereden elde edildiği, belirtilen dosyada kaçıncı cümle olduğu ve kelime örnek cümlede birden fazla defa geçiyorsa hangisinin hedef kelime olarak alındığı bilgisi örneklemelerin başına eklenmiştir. Örnek cümleden önce de ince ve kaba anlam olarak belirlenen anlamlardan hangilerinin bu örnekle kodlandığı bilgisi bulunmaktadır. Özelliklerin değerleri İngilizce olarak kodlanmıştır. Örneğin tür bilgisi olarak isim için noun, fiil için verb karşılıkları kullanılmıştır. Örnek bir satır aşağıdaki gibidir.

00053223769.xml 5 1 ara noun abstraction quantity time noun noun nom fl collocatıon ara noun noun nom fl modıfıer tak verb abstraction cognition process verb adj ? Fl modıfıer 2 2 #ara ara aklıma takılan soruları da anlatır gibi ; ona mı ; kendime mi ; bilmeden sordum .#

KAB işlemi gerçekleştirmek için Naive Bayes yaklaşımına benzer bir istatistiki yöntem uygulanarak öğrenme verileri üzerinden anlamlar için olasılıklar belirlenmiştir. Test aşamasında da verilen özelliklere göre anlamların olasılıkları hesaplanmış ve en yüksek skoru alan üç anlam cevap olarak seçilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 1'de görülmektedir. Sonuçlar, her kelime türü için kaba ayrımlı ve ince ayrımlı KAB işlemleri sonucu elde edilen duyarlık (precision) ve geri çağırım/anımsama (recall) değerleri olarak verilmiştir.

Tür	İnce ayrım		Kaba ayrım	
	Duyarlık	Geri çağırım	Duyarlık	Geri çağırım
İsim	0.15	0.50	0.65	0.43
Fiil	0.10	0.38	0.56	0.50
Diğer	0.13	0.50	0.57	0.44
Ortalama	0.13	0.46	0.59	0.46

Tablo 1. Semeval-2007 Türkçe Sözcüksel Örnekler Çalışmasının Sonuçları

Tablodan da görüldüğü gibi elde edilen sonuçlar çok yüksek bir başarımı göstermemektedir. Durum, ilgili çalışmanın yazarları tarafından öğrenme verisinin küçüklüğü sebebi ile beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, Türkçe için veri bulmakta yaşanan sorunlar göz önüne alındığında mevcut veri büyüklüğünün imkanlar dahilinde elde edilebileceğin en iyisi olduğu belirtilmektedir [9].

3. Uygulama

Geliştirilen uygulama basitçe şu adımlardan oluşmaktadır.

- Semeval-2007 sözcüksel örnekler Türkçe kategorisi için hazırlanan verilerin elde edilmesi.
- Elde edilen verilerin makine öğrenmesi algoritmaları ile değerlendirilebilmesi için WEKA yazılımının istediği biçime dönüştürülmesi.
- WEKA yazılımı aracılığı ile Semeval-2007 eğitim verilerinin kullanılarak algoritmaların eğitilmesi
- Bir önceki adımda gerçekleştirilen öğrenme işlemi ile Semeval-2007 test verileri üzerinde KAB işleminin gerçekleştirilmesi
- Elde edilen sonuçların Semval-2007'de elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması ve değerlendirilmesi.

Uygulamada, Semeval-2007 çalıştayında kullanılan veriler üzerinde sadece ince ayrım yapılmak üzere makine öğrenmesi teknikleri uygulanmıştır. KAB ile ince ayrımlı anlamları belirlemek daha zor bir işlemdir. Durum Tablo 1'de verilen sonuçlarda da görülmektedir.

İlerleyen kısımlarda gerçekleştirilen uygulamanın adımları konusunda daha ayrıntılı bilgiler verilmektedir.

3.1 WEKA Yazılımı ve Makine Öğrenmesi Algoritmaları

Makine öğrenmesi algoritmalarından faydalanmak amacıyla Yeni Zelanda'daki Waikato Üniversitesi'nin Java programlama dilini kullanarak hazırladığı ve GNU lisansı ile özgür yazılım olarak kullanıma sunduğu WEKA yazılımından faydalanılmıştır [4].

İlk iş olarak, Semeval-2007 verilerinin dosya formatı WEKA yazılımı tarafından kullanılan ARFF formatında olmadığı için verilerin istenen biçime dönüşümü gerekmiştir. Bu amaçla Python programlama dili kullanılarak eldeki verileri ARFF formatına dönüştüren bir çevirici yazılım geliştirilmiştir. Verilerin çevrimi esnasında formatlar arası uyumsuzluklar tek tek bulunarak giderilmiştir. Örneğin, ARFF dosya formatında her bir özelliğin alabileceği tüm değerlerin en başta bir liste şeklinde yazılması gerekmektedir. Bu sebeple önce Semevel-2007 verisi içinde kullanılan tüm özellikler ve bu özellikler için kullanılan tüm değerlerin bulunması gerekmiştir. Benzer şekilde ARFF formatında birden fazla kelimeden oluşan değerlerin tek tırnak içinde bildirilmesi gerektiği için bu şekilde verilmiş olan değerler de bulunarak ARFF dosyasına aktarılırken gerekli düzeltme işlemi yapılmıştır. Ayrıca, veri dosyalarının barındırdığı fazladan/istenmeyen bir takım karakterler ayrıştırma işlemleri konusunda zaman alıcı problemler olmuştur.

İkinci iş olarak, kullanılacak makine öğrenmesi algoritmalarına karar verilmiştir. Semeval-2007'ye katılan çalışmada kullanılan istatistiki tekniğin Naive Bayes yaklaşımına benzemesi sebebi ile ilk olarak Naive Bayes seçilmiştir. Daha sonra çok karmaşık olmayan karar ağacı algoritması seçilmiş ve öğrenme verileri üzerinde öğrenme işlemi gerçekleştirilerek modeller kaydedilmiştir.

Son olarak, öğrenilen modeller ile test verileri üzerinde gerekli işlemler yapılmış ve Tablo 2 ve 3'te verilen değerler elde edilmiştir.

Tür	İnce ayrım	
	P	R
İsim	0.6152	0.5823
Fiil	0.4625	0.4379
Diğer	0.56	0.5843
Ortalama	0.54623	0.58484

Tablo 2. Naive Bayes Algortiması Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar

Tür	İnce ayrım	
	P	R
İsim	0.5498	0.5898
Fiil	0.418	0.5348
Diğer	0.5143	0.608
Ortalama	0.494	0.57753

Tablo 3. Karar Ağacı Algoritması Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar

4. Değerlendirme

Gerçekleştirilen uygulama aracılığıyla (Tablo 2 ve 3'ten de) görüldüğü üzere, makine öğrenmesi teknikleri ile Semeval-2007'de elde edilenlerden daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Durum, Senseval/Semeval çalıştaylarında ortaya çıkan tabloya paraleldir. Yani makine öğrenmesi teknikleri KAB amacıyla uygulandığında başarılı sonuçlar üretmektedirler.

5. Gelecekte Yapılması Planlanan Çalışmalar

Bu bildiri ile sunulan çalışmanın bir dizi çalışmanın başlangıcı olması planlanmaktadır. Öncelikle, Semevel-2007 'de Türkçe için elde edilen sonuçların başarımının düşük olmasının bir sebebi olarak gösterilen örnekleme yetersizliğinin giderilmesi düşünülmektedir. Bu amaçla, o tarihlerde varolmayan Türkçe Ulusal Derlemi kullanılabileceği değerlendirilmektedir [2]. Benzer şekilde, kullanılan özelliklerin her ne kadar daha önceki çalışmalarla elde edilen sonuçlara göre seçildiği söylenmiş olsa da yeni örneklemelerle birlikte özellikler eklenmesi ve/

veya varolanların bazılarının çıkarılması ile elde edilen sonuçların değişip değişmediğinin görülmesi de düşünülmektedir. Çünkü daha önce yapılan KAB çalışmaları göstermiştir ki her özellik her durumda fayda sağlamadığı gibi bazı durumlarda negatif etki de yapabilmektedir [5].

6. Kaynaklar

[1] Agirre E., Edmonds P., Introduction, in Agirre and Edmonds (eds.) Word Sense Disambiguation: Algorithms and Applications, 1-28, Springer, (2006)

[2] Aksan, Y. et al., Construction of the Turkish National Corpus (TNC), In Proceedings of the Eight International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012), İstanbul, Turkiye, (2012)

[3] Ide, N., Veronis, J., "Word Sense Disambiguation: The State of the Art", Computational Linguistics, (1998)

[4] Mark Hall, Eibe Frank, Geoffrey Holmes, Bernhard Pfahringer, Peter Reutemann, Ian H. Witten, The WEKA Data Mining Software: An Update; SIGKDD Explorations, Volume 11, Issue 1, (2009)

[5] Mihalcea, R., Instance Based Learning with Automatic Feature Selection Applied to Word Sense Disambiguation, COLING '02 Proceedings of the 19th international conference on Computational linguistics - Volume 1, Pages 1-7, (2002)

[6] Oflazer, K., Say, B., Tur, D. Z. H. and Tur, G., Building A Turkish Treebank, Invited Chapter In Building And Exploiting Syntactically-Annotated Corpora, Anne Abeille Editor, Kluwer Academic Publishers, (2003)

[7] Orhan Z. and Altan Z.. Effective Features for Disambiguation of Turkish Verbs, IEC'05, Prague, Czech Republic: 182-186, (2005)

[8] Orhan, Z. and Altan, Z. Impact of Feature Selection for Corpus-Based WSD in Turkish, LNAI,Springer-Verlag, Vol. 4293: 868-878, (2006)

[9] Orhan, Z., Çelik, E., Demirgüç, N.,SemEval-2007 Task 12: Turkish Lexical Sample Task, Proceedings of the Fourth International Workshop on Semantic Evaluations (SemEval-2007), Prague, Czech Republic, Association for Computational Linguistics, 59-63, (June, 2007,)

[10] Stevenson, M., Word Sense Disambiguation: The case for combinations of knowledge sources, CSLI Publications, (2003)

Türkçe Tümcelerin Sonunu Belirlemede Açık Kaynak / Ücretsiz Yazılımlar ve Performans Analizleri

Yeşim Aksan[1], Selma Ayşe Özel[2], Yasin Bektaş[3], Mustafa Aksan[1],

Umut Ufuk Demirhan[1], Ümit Mersinli[1], Hakan Yılmazer[4]

[1] Mersin Üniversitesi, İngiliz Dili ve Edebiyatı Bölümü, Mersin

[2] Çukurova Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana

[3] Mersin Üniversitesi, Erdemli Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Mersin

[4] Mersin Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Mersin

yesim.aksan@gmail.com, saozel@gmail.com, ybektas79@gmail.com, mustaksan@gmail.com, umutufuk@gmail.com, umit@mersinli.org, yilmazerhakan@gmail.com

Bu çalışma TÜBİTAK 113K039 no'lu proje kapsamında yapılmıştır.

Özet: Tümce Sonu Belirleme Doğal Dil İşleme alanında önemli bir alt alan olarak pek çok araç ya da çalışmayla geniş bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada Türkçe'de tümce sonu belirleme amacıyla kullanılan ya da kullanılabilecek çeşitli yazılımlar sınanacak ve başarımları değerlendirilecektir. Giriş ve alanyazının yer aldığı ilk bölümün ardından, belirtilen amaç için, Türkçe Ulusal Derlemi (TUD) [1] veritabanı kullanılarak oluşturulan alt-derlem ve çalışma kapsamında değerlendirilen yazılımlar tanıtılacaktır. Ardından, tümce sonu belirlenmiş, sınanmış ve iyileştirilmiş alt-derlemle karşılaştırılarak, sözkonusu yazılımların başarımları değerlendirilecektir. Sonuç bölümünde ise, ileride yapılacak benzer çalışmalar için önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Doğal Dil İşleme, Tümce Sonu Belirleme, Noktalama İşaretleri, Belirginleştirme, Türkçe Ulusal Derlemi (TUD)

Open-Source / Free Tools For Detecting Sentence Boundaries in Turkish and Their Performance Analyses

Abstract: Sentence-boundary detection is an important part of Natural Language Processing with lots of tools and studies available in the literature. This study will analyze and evaluate the performances of the software currently used or to be used for sentence-boundary detection in Turkish. After a brief introduction and literature review, the sub-corpus derived from Turkish National Corpus (TNC) [1] for the above mentioned purpose and the software covered in the study will be presented. Then, by comparing the results of the given software on raw text, with the sentence-splitted and optimized sub-corpus, the analyses will be implemented. In the conclusion, suggestions for further research on the topic will be stated.

Keywords: Natural Language Processing, Sentence-Boundary Detection, Punctuation Marks, Disambiguation, Turkish National Corpus (TNC)

1. Giriş

Doğal Dil İşleme (DDİ) günümüzde dilbilim, dil eğitimi, bilgisayar mühendisliği gibi pek çok farklı alanı birleştiren bir araştırma alanıdır. Grishman Doğal Dil İşleme ve Bilgisayarlı Dilbilim çalışmalarının 1950lerde bilgisayarla çeviri yöntemi kullanarak başladığını öne sürmektedir [8]. Bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler 1970-80lerde Doğal Dil İşleme çalışmalarının hız kazanmasını sağlamıştır.

Doğal Dil İşleme çalışmalarına temel sayılabilecek alanlardan biri olan Derlem İşlemleme (Corpus Processing) evrensel anlamda bilgisayarlı dilbilim çalışmalarına temel oluşturan bir alt alan olarak göze çarpmaktadır. Derlem, özel ya da genel amaçlı incelemeler yapmak için yazılı ve sözlü metinlerden oluşan metinler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bir başka deyişle derlem, elektronik veritabanında kayıtlı metinlerin veri bilgisiyle birleştirilmiş toplamıdır [4]. Bilgisayarların kullanımıyla oluşturulan kapsamlı derlem veritabanları dilin farklı yönlerinin araştırmacılar tarafından betimlenmesine olanak tanımaktadır.

Aktaş, tümce sonu belirleme işlemini derlem oluşturma işleminin ilk sırasına koymaktadır [2]. Tümce sonu belirleme çalışmalarının büyük bir çoğunluğu her ne kadar istatistiksel ve makine öğrenimine dayalı olsa da Türkçe için kural tabanlı bir çalışma ilk kez Aktaş ve Çebi tarafından ortaya konmuştur [3].

Tümce sonu belirleme çalışmalarında, nokta, ünlem, soru işareti vb. noktalama işaretleri sadece tümce ayırıcı olarak kullanılmazlar ve bu anlamda, tümce sonu belirleme, noktalama işaretlerinin belirginleştirilmesi olarak da özetlenebilir.

Dilbilimciler açısından, tümce sonu belirleme aşaması, çok sözcüklü birimlerin tümce temelinde çıkarımı, derlem temelli/çıkışlı yapılacak analizlerin tümce boyutunda yapılması, sözcük türü işaretleme **(part-of-speech tagging)** çalışmalarında ortaya çıkan belirsizliklerin tümce boyutunda ele alınan bağlamla en aza indirgenmesi, sözdizimsel ayrıştırma (syntactic parsing) için oluşturulacak olası tümce öğelerinin diziliminin çıkarımı gibi konularda bir ön-gereksinim olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilgisayar mühendisliği açısından tümce sonu belirleme ele alındığında, sözdizimsel ayrıştırma (syntactic parsing), bilgi çıkarımı (information extraction), makine çevirisi (machine translation), metin hizalama (text alignment), belge özetleme (document summarization), istatistiksel ya da makine öğrenmesi yöntemiyle sözcük türü belirginleştirme çalışmaları için önemli olduğu söylenebilir.

2. Alanyazın

Tümce sonu belirleme çalışmaları daha çok kurallı ifadeler, kısaltma listeleri aracılığıyla tümce sonlarını belirleyen betikler veya pek çok aracı içinde barındıran araç takımları (toolkits) aracılığıyla gerçekleşmektedir.

Bilgisayarlı dilbilim alanyazınında tümce sonu belirleme problemi iki farklı yöntemle çözümlenmeye çalışılmıştır. Bunlardan ilki kural tabanlı yaklaşımdır. Kural tabanlı tümce sonu belirleme yaklaşımının başlı başına anlaşılmasının zor olması ve veri setlerinin yalnızca kullanılan metinlerle sınırlı kalması eksiklikleri olarak sıralanabilir [5]. Tümce sonu belirleme sorununun çözümüne bir diğer yaklaşım ise, Makine Öğrenmesine dayalı yaklaşımdır. Reynar ve Ratnaparkhi [12] tarafından hazırlanan ve maksimum entropi yaklaşımı kullanan çalışma, Riley [13] tarafından izlenen Karar Ağacı Sınıflandırıcısı (Decision Tree Classifier), Palmer ve Hearst [11] tarafından ortaya konan Sinir Ağı (Neural Network) Yaklaşımı ve bu çalışmalara ek olarak hem Hidden Markov modelini hem de Maksimum Entropi yaklaşımını birleştirerek melez bir yaklaşım kullanan Mikheev [10] makine öğrenmesine dayalı yapılan tümce sonu belirleme çalışmalarına örnek olarak verilebilir [5].

Tümce sonu belirlemede kullanılan uygulamalar kendi veri setlerine uygun olarak tasarlandığından farklı metin alanlarındaki başarım oranları büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Bu uygulamaların sınandığı veri setlerini, daha çok özel amaçlı derlemler ya da farklı dil kullanımlarını içermeyen gazete metinleri oluşturmaktadır. Ancak tümce sonu belirlemede başarım oranlarını arttırmak için farklı alanlardan alınarak hazırlanmış veri setlerini kullanmak gerekmektedir.

Apache OpenNLP kütüphanesi (http://opennlp.apache.org/) tek başına tümce sonu belirleme aracı olmaktan çok, pek çok doğal dil işleme aracını barındıran, makine öğrenmesi yöntemiyle doğal dil metinlerini işlemleyebilen bir araç takımı olarak araştırmacılara sunulmuştur. Uygulama içerisinde; sözcükbirim belirleme (tokenization), tümce sonu belirleme, sözcük türü işaretleme, isim verilmiş varlık (named entity) çıkarımı gibi pek çok farklı işlevle kullanılan araçları barındırmaktadır. Open NLP uygulaması maksimum entropi ve perceptron tabanlı makine öğrenmesini de beraberinde sunmaktadır.

Tomanek vd. tarafından hazırlanan Julie Sentence Boundary Detector (JSBD) biyoloji ve tıp alanında yazılmış metinlerin tümce sonu belirlemesi hedefiyle oluşturulmuş açık kaynak kodlu bir uygulamadır [14]. JSBD makine öğrenmesi yöntemiyle eğitici bir model veri seti yardımıyla tümce sonlarını işaretlemeyi hedeflemektedir. JSBD Java programlama dili ile hazırlanmıştır.

GENIA tümce sonu belirleme aracı (GeniaSS) [9] Unix ve benzeri platformlarda çalışabilen, Ruby programlama dili ile hazırlanmış, biyoloji ve tıp metinlerini tümcelere ayırmak için tasarlanmış açık kaynak kodlu bir uygulamadır. Virgül, tek ya da çift tırnak işareti, parantezler vb. noktalama işaretlerine bakarak üye tümceleri otomatik olarak tanımlar.

GeniaSS biyoloji ve tıp metinleri için hazırlanmış bir uygulama olduğundan oluşturulan alt-derlem üstünde belirgin hatalarla tümce sonlarını işaretleme işlemi tamamlanabilmektedir. Soru işareti ve ünlem işaretinin uygulama için bir ayırıcı olmaması, uygulamanın hali hazırda bir kısaltma sözlüğü kullanmaması en belirgin eksikleri olarak sayılabilir. Bununla birlikte Unix tabanlı işletim sistemlerinde terminal aracılığıyla araştırmacıların ekstra yazılım bilgisine ihtiyaç duymadan uygulamayı kullanabilmesi bir artı olarak değerlendirilebilir. Çalışmanın üçüncü bölümünde GeniaSS ile yapılan uygulamaya ilişkin ayrıntılı bir betimleme sunulacaktır.

Gillick [7] tarafından hazırlanan Splitta, Destekçi Vektör Makinesi (Support Vector Machine (SVM)) kullanılarak İngilizce için hazırlanmış açık kaynak kodlu bir diğer tümce sonu belirleme aracıdır. Python programlama dili kullanılarak hazırlanmış bu uygulama temsil yeterliliği olduğu düşünülen Brown Derlemi [6] ve Wall Street Journal gazetesi verilerinin bir birleşimi üstünde yüksek başarım oranına sahip sonuçlar ortaya çıkarmıştır. İngilizce metinlerde uygulamanın ortaya çıkardığı hata oranı yaklaşık % 0,25'tir.

Türkçe için yapılan tümce sonlarını belirleme çalışmaları incelendiğinde, çalışmaların hem istatistiksel hem de makine öğrenmesine dayalı yöntemler kullanılarak yapıldığı görülmüştür.

Tür [15] Türkçe için *İstatistiksel Bir Bilgi Çıkarım Sistemi* adlı çalışmasında, istatistiksel dil işleme modeli kullanarak Türkçe metinlerden bilgi çıkarımı üzerine yaptığı bir dizi çalışmada Cümlelere Ayırma Sistemini de adapte etmiştir. Cümlelere Ayırma Sistemiyle, verilen bir dizi sözcüğü sözdizimsel bağlamda tümcelere bölmeyi amaçlamıştır. Kullanılan veri seti ve destekleyici öğeler yardımıyla yapılan bu çalışmadaki başarım oranı %91,56 olarak belirtilmiştir [15].

Dinçer ve Karaoğlan [5] Türkçe'de tümce sonu belirleme çalışmalarında Türkçe seslemleme ve Türkçenin fonetik özelliklerini kullanarak

noktaların belirsizliğini gidermeye çalışmışlardır. Algoritmalarının başarım oranı %96,02 olarak belirtilmiştir. Çalışmalarının alanyazına katkısını sözlük kullanmadan tümce sonu belirleme problemine çözüm getiren bir yöntem olarak tanımlamaktadırlar [5].

Aktaş ve Çebi [3] tarafından hazırlanan uygulama, diğer çalışmaların aksine kural tabanlı bir yöntem izleyerek güncel Türkçe metinleri tümcelerine ayırmayı hedeflemektedir. Uygulama kural listeleri, kısaltma listeleri ve girdi metin kullanarak tümce sonu işaretlemesini XML dosyası biçiminde sunmaktadır. Güncel Türkçe gazete metinlerinin köşe yazılarını temel alarak sınanan uygulamanın başarım oranı % 99,60 ile %99,80 arasında bulunmuştur [3].

3. Açık Kaynak / Ücretsiz Yazılımlarla Türkçe Tümcelerin Belirlenmesi

Çalışmanın bu bölümünde açık kaynak kodlu ve/veya ücretsiz yazılımlarla TUD veritabanından çekilerek hazırlanmış, dengeli, dili temsil yeterliliğine sahip 10 milyon sözcükten oluşan alt-derlemin kapsamı, çalışma süresince kullanılan açık kaynak kodlu uygulamalar ve bunların performans analizleri betimlenecektir.

Doğal Dil İşleme çalışmaları kapsamında hem evrensel anlamda hem de Türkçe metinlerde kullanılan veri setleri ne yazık ki dili temsil yeterliliğine sahip değildir. Tümce sonu belirleme çalışmalarında kullanılan veri setleri ya belli bir konu alanına odaklanmış ya da karmaşık yapılı tümceler üstünde denenmemiştir.

3.1. TUD-Alt Derlemi

Çalışma süresince tümce sonu belirleme uygulamalarının performans analizlerinin yapıldığı veritabanının içeriği ile ilgili ayrıntılı bir döküm, çalışmanın bu bölümünde sunulmaktadır. Çalışmaya konu olan derlem, TUD dağılım ölçütleri kullanılarak hazırlanmış [1], günümüz Türkçesinin metin örneklerinden oluşan, 20 yıllık bir dönemi (1990-2009) kapsayan, çok farklı alan ve türden yazılı ve sözlü metin örneklerini içeren, dengeli ve temsil yeterliliğine sahip bir alt-derlemdir. Çalışmanın veri setinin dağılımı Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

Alan	Oran	Toplam Sözcük Sayısı	Hedeflenen Sözcük Sayısı
1. Kurgusal Düzyazı	%19	1.901.174	1.900.000
2. Bilgilendirici Metinler	%81	7.956.406	8.100.000

Tablo 1. Alana göre Dağılım

Türev Metin Biçimi	Oran	Toplam Sözcük Sayısı
1. Akademik Düzyazı	%95	1.806.708
2. Kurgu ve Şiir	%2	37.059
3. Dram, Tiyatro	%3	57.407

Tablo 2. Kurgusal Düzyazı Metinlerinin Türev Metin Biçimine göre Dağılımı

Media	Oran	Toplam Sözcük Sayısı
1. Kitaplar	%46,1	3.667.944
2. Süreli Yayınlar	%37,1	2.951.859
2.1. Bilim.Dergileri	%14,9	1.185.466
2.2. Gazeteler	%11,1	883.176
2.3. Dergiler	%11,1	883.217
3. Diğer Basılmış Metinler	%6,09	484.550
4. Basılmamış Yazılı Metinler	%2,5	198.912
5. Sözlü Metinler	%8,21	653.228

Tablo 3. Bilgilendirici Metinlerin Medyaya göre Dağılımı

Alan	Oran	Toplam Sözcük Sayısı
1. Bilgilendirici: Doğa ve Temel Bilimler	%5,03	400.207
2. Bilgilendirici: Uygulamalı Bilimler	%10,21	812.349
3. Bilgilendirici: Sosyal Bilimler	%20,08	1.597.646
4. Bilgilendirici: Dünya Sorunları	%22,57	1.795.761
5. Bilgilendirici: Sanat	%8,78	698.572
6. Bilgilendirici: Düşünce ve İnanç	%5,00	397.820
7. Bilgilendirici: Serbest	%18,29	1.455.226
8. Bilgilendirici: Ticaret ve Finans	%10,04	798.823

Tablo 4. Bilgilendirici Metinlerin Alanlara göre Dağılımı

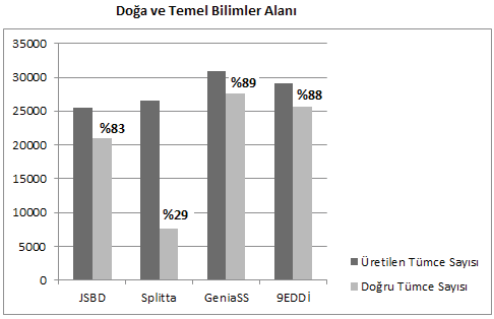
3.2. Açık Kaynak Kodlu / Ücretsiz Uygulamaların Performans Analizleri

Bu çalışmada açık kaynak kodlu Julie Sentence Boundary Detector (JSBD) [14], GeniaSS [9], Splitta [7], yazılımları ile ücretsiz Web servisi şeklinde çalışan ve Dokuz Eylül Üniversitesi Doğal Dil İşleme Araştırma Grubu (9EDDİ) [3] tarafından Türkçe metinler için geliştirilmiş tümce ayırma sistemi karşılaştırılmıştır. İlk olarak herhangi bir alan sınırlaması olmadan 10 milyon sözcükten oluşan alt-derlem üzerinde tümce ayırma yazılımları denenmiş, yazılımların elde ettikleri tümceler ile bu alt-derlem üzerinde daha önce yarı-otomatik olarak oluşturulmuş ve el ile kontrol edilmiş doğru tümceler karşılaştırılmıştır. Kullanılan alt-derlemde yarı-otomatik yöntemle toplam 774.449 tümce elde edilmiş olup, denemesi yapılan yazılımlar ile elde edilen toplam tümce sayıları ve doğru tümce sayıları Tablo 5'te verilmiştir. Yazılımlar tarafından üretilen doğru tümce sayısının, alt-derlem üzerinde yarı-otomatik olarak oluşturulmuş doğru tümce sayısına oranı hesaplandığında, JSBD %70, Splitta %22, GeniaSS %88 ve 9EDDİ %75 oranında başarılı olmuştur.

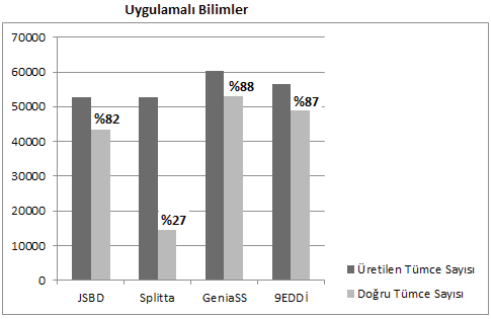
Yazılım	Bulunan Toplam Tümce Sayısı	Doğru Tümce Sayısı	Doğruluk Oranı
JSBD	690.998	539.628	%70
Splitta	664.769	171.467	%22
GeniaSS	893.401	681.850	%88
9EDDİ	683.609	576.920	%75

Tablo 5. Tümce Sonu Belirleme Yazılımlarının Alt-derlem Üzerindeki Başarımı

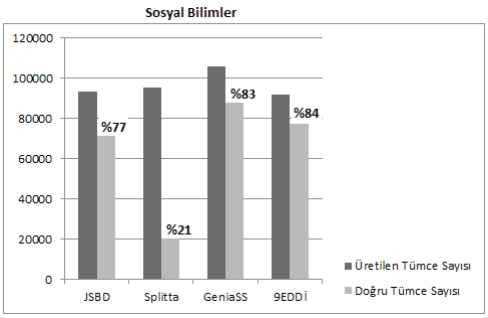
Tablo 5'de görüldüğü gibi alt-derlem bir bütün olarak ele alındığında en başarılı yazılımın GeniaSS olduğu görülmektedir. Splitta yazılımının başarı oranının düşük olmasının nedeni, alt-derlemde başlık satırları gibi tümce sonunu belirleyen bir noktalama işareti ile bitirilmemiş olan satırların bulunmasıdır. Denemesi yapılan yazılımların, kullanılan alt-derlemdeki başarı oranının düşük olması, alt-derlemde 8 farklı alana ait metinlerin bulunması ve alanlara göre tümce yapılarının farklılık gösterebilmesinden kaynaklanmaktadır. Alanyazın bölümünde de belirtildiği gibi, JSBD ve GeniaSS, genellikle tıp ve biyoloji metinleri temel alınarak geliştirilmiş; Splitta Brown Derlemi ve Wall Street Journal gazetesi verileri üzerinde yüksek başarı göstermiş; 9EDDİ ise gazete köşe yazıları üzerinde yüksek başarıma sahip olmuştur. Bu deneyde kullanılan alt-derlemde ise Tablo 4'te belirtildiği gibi çok farklı alanlarda metinler olduğundan yazılımların başarım oranı oldukça düşmüştür. Bu nedenle, deneyde kullanılan alt-derlem alanlara göre de bölünmüş ve her alan için her bir yazılımın başarım oranları tekrar hesaplanmıştır. Şekil 1-8 yazılımların her alan için ürettikleri toplam tümce sayılarını, bu tümcelerden kaç tanesinin doğru olduğunu ve üretilen toplam tümcelerin yüzde kaçının doğru olduğunu göstermektedir.



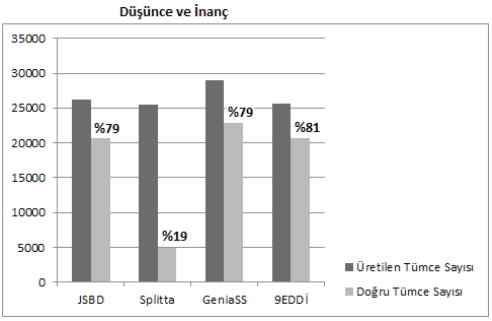
Şekil 1. Yazılımların Doğa ve Temel Bilimler Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı



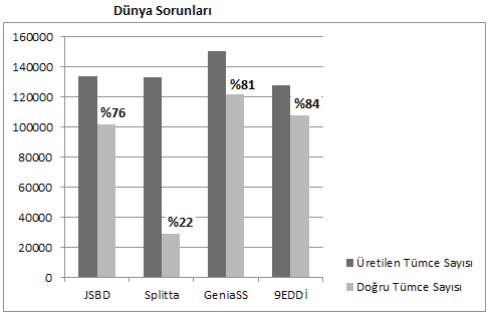
Şekil 2. Yazılımların Uygulamalı Bilimler Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı



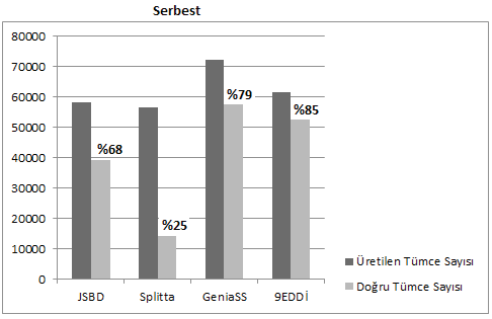
Şekil 3. Yazılımların Sosyal Bilimler Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı



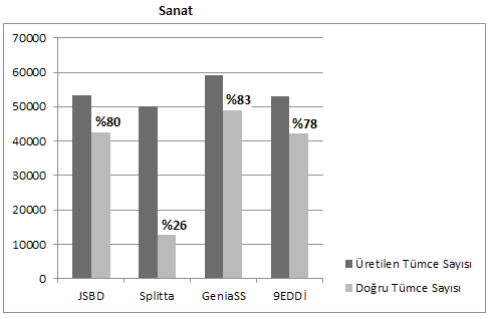
Şekil 6. Yazılımların Düşünce ve İnanç Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı



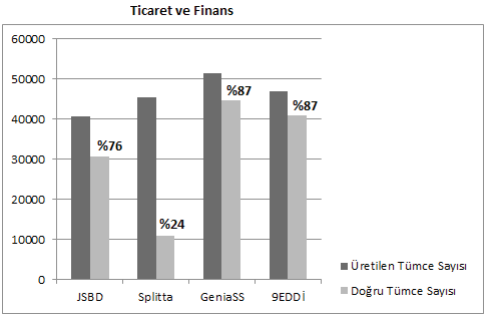
Şekil 4. Yazılımların Dünya Sorunları Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı



Şekil 7. Yazılımların Serbest Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı



Şekil 5. Yazılımların Sanat Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı



Şekil 8. Yazılımların Ticaret ve Finans Alanındaki Metinler Üzerindeki Başarımı

Şekil 1-8'de yer alan yüzdelik ifadeler, yazılımın o alan için ürettiği doğru tümce sayısının, yazılımın o alan için ürettiği toplam tümce sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir. Tablo 5 ile Şekil 1-8 karşılaştırıldığında, yazılımların ürettiği doğru tümce oranlarının, yazılımlarım başarım oranlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise, yazılımların bazı tümce grupları için hiçbir sonuç döndürmemiş olmasıdır. Bir diğer deyimle yazılımlar bazı tümce gruplarını görmezden gelmiş, ancak ele alıp işlediği metinleri de (Splitta hariç) genellikle %75 ile %89 arasında değişen oranlarda doğru olarak tümcelere ayırabilmiştir. Tablo 5

ve Şekil 1-8'de görüldüğü gibi en fazla sayıda tümce oluşturan yazılım GeniaSS olup, en fazla sayıda doğru tümceyi üreten yazılım da yine GeniaSS olmuştur. 9EDDİ ise, GeniaSS'a göre daha az sayıda tümce üretmiş, ancak Sosyal Bilimler, Dünya Sorunları, Düşünce ve İnanç, Serbest alanlarında GeniaSS'a göre daha yüksek doğrulukla tümce ayırma yapabilmiştir. Bunun en büyük nedeni 9EDDİ'nin güncel Türkçe metinler için, GeniaSS'ın ise İngilizce tıp ve biyoloji metinleri için geliştirilmiş yazılımlar olmalarıdır.

Şekil 1-8'de görüldüğü gibi, Sanat, Serbest, Düşünce ve İnanç alanlarında yazılımların genel olarak daha düşük oranda doğru tümce üretebildikleri gözlenmektedir. Bu alanlar, çok farklı konular üzerine yazılan metinleri içerdiği için (şiirler, konuşma metinleri, hobiler, biyografiler, bahçecilik vb.) tümce yapıları çok farklılık göstermektedir. Örneğin derlemde bulunan;

Prof. Onur Erol; "Estetik olmak için beklemeye tahammülleri yok. Elinde Angelina Jolie'nin resmiyle geliyor. Henüz 14 yaşında ve doktora resmi uzatıp "beni de böyle yap" diyor."

tümcesi yazılımların hiçbiri tarafından doğru şekilde belirlenememiştir. Bu tümce JSBD, Splitta ve GeniaSS tarafından

Tümce 1: *Prof. Onur Erol; "Estetik olmak için beklemeye tahammülleri yok.*

Tümce 2: *Elinde Angelina Jolie'nin resmiyle geliyor.*

Tümce 3: *Henüz 14 yaşında ve doktora resmi uzatıp "beni de böyle yap" diyor."*

şeklinde 3 tümceye bölünürken; tümcenin sonu nokta yerine tırnak işareti ile bittiği için 9EDDİ tarafından boş tümce olarak döndürülmüş ve belirlenememiştir. Derlemde yer alan bu gibi tümceler nedeniyle, hem 9EDDİ, hem de diğer yazılımların doğruluk oranları oldukça düşük çıkmıştır.

Yazılımların ürettikleri tümceler incelendiğinde, 9EDDİ'nin, sonunda nokta olmayan satırları (şiir gibi) hiç işleme almadan boş olarak döndürdüğü, çift tırnak arasında yer alan ve sonu nokta gibi tümce sonunu belirleyici bir işaretle biten tümceler (konuşma alıntısı gibi) için doğru ayrımı kısmen yapıp, tırnaklar arasındaki metinde yer alan noktalama işaretlerini ise ya tamamen attığı ya da ilave noktalama işaretleri koyduğu ve bu nedenle başarı oranın düştüğü gözlenmiştir. **JSBD, Splitta ve GeniaSS** yukarıdaki örnek tümcede de görüldüğü gibi genellikle benzer hataları yapmaktadır. Bu üç yazılım, özellikle tırnak işareti arası ifadelerde ve isim kısaltmalarında yanlış tümce belirlemesi yapmaktadır. Bunun yanı sıra Splitta, satır sonunu belirleyici bir noktalama işareti olmadığı durumda bu satırı ardından gelen satır ile birleştirmekte, böylece her iki tümcenin de yanlış şekilde belirlenmesine neden olmaktadır. JSBD ise farklı olarak madde imleri olan satırlarda hatalı çalışmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada açık kaynak kodlu tümce sonu belirleme sistemlerinden JSBD, GeniaSS, Splitta, ile ücretsiz Web servisi şeklinde çalışan Dokuz Eylül Üniversitesi Doğal Dil İşleme Araştırma Grubu (9EDDİ)'nun tümce sonu belirleme yazılımı TUD veritabanından çekilerek hazırlanmış, dengeli, dili temsil yeterliliğine sahip 10 milyon sözcükten oluşan alt-derlem üzerinde denenmiş ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Tüm yazılımlar, geliştirildikleri metin grupları için yüksek başarım oranlarına sahip oldukları halde, bu çalışmada kullanılan ve sekiz farklı alandan metinlerin bulunduğu derlemde başarı oranları daha düşük olmuştur. Bunun en büyük nedeni olarak, bu çalışmada kullanılan derlemin çok farklı tümce yapılarına sahip metinlerden oluşması gösterilebilir. GeniaSS yazılımı İngilizce için geliştirilmiş olmasına rağmen, bu çalışmada kullanılan Türkçe derlem için de en yüksek başarım oranını veren yazılım olmuş, daha sonra güncel Türkçe metinler için geliştirilmiş 9EDDİ yazılımı ba-

şarılı sonuçlar vermiştir. 9EDDİ, metni daha az sayıda tümceye böldüğü için ürettiği doğru tümce sayısı da daha az olmuş, ancak üretilen doğru tümce oranı açısından GeniaSS'a göre daha başarılı olmuştur.

Bu çalışma çeşitli alanlarda yazılmış Türkçe metinler için daha etkin tümce sonu belirleme sistemlerine ihtiyaç olduğunu göstermiştir. Makine öğrenmesi tabanlı ya da kural tabanlı bir tümce sonu belirleme yöntemi geliştirilirken TUD alt-derlemi gibi dili temsil etme yeteneğine sahip bir derlem ile çalışmanın daha etkin sistemlerin geliştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Aksan, Y. et al., "Construction of the Turkish National Corpus (TNC)", **Proceeding of the Eight International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012),** İstanbul, (2012).

[2] Aktaş, Ö., "Türkçe için Verimli bir Cümle Sonu Belirleme Yöntemi", **Proceeding of the Akademik Bilişim 2006,** Pamukkale, Türkiye, (2006).

[3] Aktaş, Ö., Çebi, Y., "Rule-Based Sentence Detection Method (RBSDM) for Turkish", **International Journal of Language and Linguistics,** 1 (1), 1-6, (2013).

[4] Baker, P., Hardie, A., and McEnery, T., "A glossary of corpus linguistics", Edinburgh: Edinburgh University Press. (2006).

[5] Dinçer, T., Karaoğlan, B., "Sentence Boundary Detection in Turkish", **Proceeding of the Advances in Information Systems: Third International Conference**, İzmir-Turkey, (2004).

[6] Francis, W. N. and Kućera, H., *Brown corpus manual. Unpublished manuscript,* Brown University, Rhode Island, US, (1964).

[7] Gillick, D., "Sentence boundary detection and the problem with the U.S.", **Proceeding of Human Language Technologies: The 2009 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics,** 241-244, (2009).

[8] Grishman, R. "Computational linguistics: an introduction." Cambridge Cambridgeshire/New York: Cambridge University Press, (1986).

[9] Kim, J. D., Ohta T., Tateishi Y., and Tsujii J., GENIA corpus - a semantically annotated corpus for bio-textmining. Bioinformatics, 19, 180-182, (2003).

[10] Mikheev, A. *Tagging Sentence Boundaries*. Language Technology Group, University of Edinburgh, (1997).

[11] Palmer, D. D. and Hearst, M. A., *Adaptive multilingual sentence boundary disambiguation. Computational Linguistics*, (1997).

[12] Reynar, J. C. and A. Ratnaparkhi. "A maximum entropy approach to identifying sentence Boundaries", **Proceeding of the Fifth ACL Conference on Applied Natural Language Processing (ANLP'97),** Washington, D.C., (1997).

[13] Riley, M.D. "Some applications of tree-based modeling to speech and language indexing", **Proceeding of the DARPA Speech and Natural Language Workshop**, 339-352, (1989).

[14] Tomanek, K., Wermter, J. and Hahn, U. "Sentence and token splitting based on conditional random fields", **Proceeding of the 10th Conference of the Pacific Association for Computational Linguistics**, Melbourne, Australia, 49-57, (2007).

[15] Tür, G., A Statistical Information Extraction System. PhD Thesis, Bilkent University, Ankara, Turkey, 2000.

Türkçe Dokümanlarda Yapay SinirAğları ile Yazar Tanıma

Vecdi Emre Levent, Banu Diri
Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
emre@levent.tc, banu@ce.yildiz.edu.tr

Özet: Bu çalışmada Yapay Sinir Ağları ile Türkçe gazete köşe yazarlarının yazarlık özellikleri çıkarılarak yazar tanıma gerçeklenmiştir. Yazarlık özelliği olarak 16 özellik kullanılmıştır. Hem aynı kategoride hem de farklı kategorilerde yazan yazarlardan ve ayrıca cinsiyete göre üç farklı veri seti kullanılarak yazar tanıma üzerine çalışılmıştır. Yine bu çalışma kapsamında kullanıcı dostu bir Yazar Tanıma uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulama Yapay Sinir Ağlarını kullanarak yazar tanıma yaparken, farklı sayıda sınıflar için oluşturulan özellik setlerini arff dosya formatında da saklamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yapay Sinir Ağları, Yazar Tanıma, Metin Sınıflama, Yazarlık Özellikleri

Author Recognition on Turkish Documents with Artificial Neural Network

Abstract: In this study, realized an author recognition which is Turkish newspaper columnists revealed authoring features with Artificial Neural Networks. 16 features are used as authoring features. Performed author recognition by 3 different datasets which are authors writing on both same category and different category and also by gender. And also an author recognition application developed which is has user friendly interface. This application performs author recognition with Artificial Neural Network, and also saves as arff file format for different number of classes generated feature sets.

Keywords: Artificial Neural Network, Author Recognition, Text Classification, Authorship Feature

1. Giriş

Doküman sınıflandırma ve doğrulama işlemleri doğal dil çalışmaları altında yer alan bir konudur. Eğer amacımız dokümanları türlerine ayırmak ise, kullanacağımız özellikler ile bir dokümanın yazarını bulmak için kullanılan özellikler birbirlerinden farklı olabilirler. Yazar tanıma çalışmaları uzun yıllardır üzerinde çalışılan bir konu olup, Yapay Sinir Ağları, istatistiksel yöntemler ve makine öğrenmesi gibi teknikler yazar tanımada kullanılmıştır. Yazar tanımada başarıyı belirleyen öncelikli olarak seçilmiş olan özelliklerdir. Bu özellikler yazarın stilini belirlemeye yönelik olmalıdır [1]. Yazar tanıma üzerine Türkçe dışında çok fazla çalışma yapılmış olmasına rağmen Türkçe üzerine yapılan çalışma sayısı sınırlıdır.

Bu alanda yapılan öncül çalışmalar 70'li yıllarda, dokümanların otomatik dizinlenmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmalarda belirli bir konu için özel sözlükler oluşturulmuş, bu sözlüklerin içerisindeki kelimeler sınıf etiketi gibi düşünülerek dokümanların sınıflandırma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Mosteller ve Wallace çalışmalarında yazarlık özelliklerini çıkarmış ve tanıma için Bayesian analizi kullanmışlardır [2]. Burrows, dokümanda geçen kelimelerin frekansına [3], Brinegar kelime ve harf sayılarına [4], Morton cümlelerin uzunluklarına [5], Brainerd hece sayılarının ortalama değerine [6], Holmes dokümanda geçen kelime sayısına ve dokümanın uzunluğuna [7], Twedie ve Baayen dokümanda geçen bir adet kelime sayısının dokümandaki toplam kelime sayısına oranını yazar özellikleri olarak kullan-

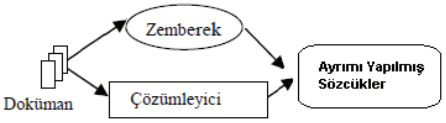
mışlardır [8]. Stamatatos ve arkadaşları, yazar için bir dizi stil belirleyicisi çıkarmış ve bunları sözlüksel (lexical), karakter, sözdizimsel ve anlamsal olarak gruplandırarak kullanmışlardır [9]. Fürnkranz [10] karakter n-gram'larını (2 ve 3 uzunluğunda), Tan ve arkadaşları da [11] 2-gram'ları (bi-gram) kullanmışlardır. N-gram yöntemi kullanılarak geliştirilmiş olan NECL adındaki sistem Çatal ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir [12]. 22 adet stil belirleyicisi oluşturmuş olan Diri ve Amasyalı ise doküman türü ve yazarının belirlenmesi üzerine sınıflandırma sistemi geliştirmişlerdir [13]. Yine Diri ve Amasyalı 2 ve 3-gram'ları kullanarak yazar tanıma üzerine çalışmışlardır [14, 15]. Amasyalı ve Yıldırım ise Türkçe haber metinlerinin sınıflandırılması üzerine çalışmıştır [16].

Bu çalışmayı referans [14]'te verilen çalışmadan farklı ve güçlü kılan özellik geliştirilen uygulamadaki esnekliktir. Bu sayede kullanıcı arayüzden Yapay Sinir Ağına ait parametreleri değiştirebilmektedir. Toplamda 16 adet olan yazarlık özelliklerinin çıkarılmasında Zemberek kütüphanesinden yararlanılmıştır [17]. Geliştirilen sistem oldukça esnek, parametrik ve kullanıcı dostu olarak tasarlanmıştır. Aynı zamanda farklı veri setleri ve farklı yazar özellikleri ile sistem eğitilirken ilgili bilgiler istenildiği taktirde Weka [18] ile kullanılabilmesi için arff (attribution relation file format) formatında da saklanabilmektedir. Tasarlanan sistem .Net ortamında C# ile geliştirilmiştir.

Makalenin ikinci bölümünde yazarlık özelliklerinden, üçüncü bölümde sınıflandırma için kullanılan Yapay Sinir Ağından, dördüncü bölümünde geliştirilen uygulamanın adımlarından bahsedilmiştir. Beşinci bölümde deneysel sonuçlara yer verilmiştir.

2. Yazarlık Özellikleri

Güncel olarak takip ettiğimiz bir köşe yazarının bir müddet sonra ismi olmadan ve hatta yazısı farklı bir sayfada yayınlandığında bizler yazıyı kimin yazdığını tahmin edebiliriz. Çünkü takip ettiğimiz yazarın yazı üslubuna alışmışızdır. Bizim yapabildiğimiz bu ayırımı bilgisayarlara otomatik olarak yaptırabilir miyiz? Bu sorunun cevabı elbette ki evet olacaktır. Her yazarın kendine özgü bir üslubu vardır ve bu üslup matematiksel bir fonksiyona dönüştürüldüğünde yazar tanıma işlemi gerçekleştirilmiş olur. Yazarların kendilerine özgü olan bu tarzı, yazarlık özelliği (authorship attribution) olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada her yazar için 16 adet özellik belirlenmiştir. Bu özellikler sırasıyla: cümle ve kelime sayısı, ortalama kelime ve farklı kelime sayısı, nokta, virgül, satır, noktalı virgül, soru işareti, ünlem, isim, fiil, sıfat, zamir, edat ve bağlaç sayısıdır. Kullanıcı sistemin eğitimi sırasında istediği özelliği ekleme veya çıkartma esnekliğine sahiptir. Yapısal sözcükler olan isim, fiil, sıfat, zamir, edat ve bağlaçların tespitinde açık kaynak kodlu Zemberek Kütüphanesinin .Net ortamı için geliştirilmiş olan Nzemberek [17] kütüphanesi kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Özellik çıkarımı yapısı

Çıkarımı yapılmış olan özelliklerin büyüklükleri birbirinden farklıdır. Örneğin, dokümanda geçen kelime sayısı ile bağlaç sayısının büyüklük değerleri birbirlerine göre oldukça farklı olacaktır. Eğer, sisteme eğitim için özellik değerleri normalize edilmeden verilirse, büyüklüğü az olan özellikler belirleyici olsalar da sisteme etkileri çok az olacaktır. Dolayısıyla normalizasyon işlemi yüksek önem arz etmektedir ve her özellik için bulunan değerler [0,1] aralığına çekilmektedir. Böylelikle tüm özellik değerleri sistem için aynı ayırt edicilik ile değerlendirilecektir.

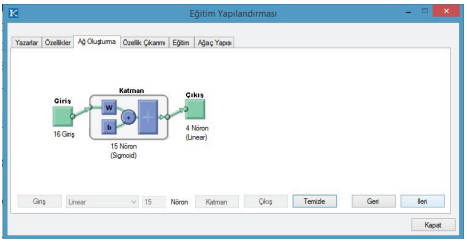
3. Yapay Sinir Ağları

Beyindeki bilgi işleme yönteminden esinlenerek tasarlanmış olan Yapay Sinir Ağları (YSA),

katmanlar ve bu katmanların içerisinde yer alan nöronlar ile bir ağ oluştururlar. Nöronlara atanan sayısal değerler ve katmanların çıkışlarındaki transfer fonksiyonları ile sistem içerisinde hesaplama yapılır ve çıkış katmanından sonuç alınır. Eğitim esnasında önceden belirlenmiş nöron, katman sayıları ve transfer fonksiyonları ile nöronların değerleri değiştirilerek sonuca olan etkisine bakılır. Hedef her döngüde olması gereken ile hesaplanan değer arasındaki hatayı minimize etmektir.

3.1 Eğitimin Gerçekleştirilmesi

Önceden belirlenmiş, eğitime girecek yazarlar ve yazarlara ait dokümanlar sisteme verilirler. YSA yapısı, hata oranı istenen değerin altına ininceye kadar veya belirli bir döngü sayısı tamamlanıncaya kadar devam ederek hatayı minimize etmeye çalışır. İşlem sonucunda her katmandaki nöronların değeri optimize edilmiş olacaktır. Geliştirilen uygulamada girişler ve olması gereken değerler verilip, hata ve döngü sayısı kontrol edilerek devam eden bir yapı oluşturulmuştur.



Şekil 2. YSA parametreleri

Şekil 2'de örnek bir YSA modeli gösterilmektedir. Özellik sayısına karşılık gelen 16 giriş, 15 nöronlu bir ara katman ve dört farklı yazar için dört çıkıştan oluşan bir ağdır. Girişteki özellik sayısı, ara katman sayısı ve transfer fonksiyonu parametreleri kullanıcı tarafından seçimliktir. Transfer fonksiyonu olarak kullanıcıya sigmoid, lineer, gauss ve oransal sigmoid seçimleri sunulmaktadır.

3.1.1 Transfer Fonksiyonu

Transfer fonksiyonları nöronlardan gelen değerleri toplar. Birleştirip, kullandığı fonksiyon cinsine göre dönüştürerek sayısal değer üretirler. Katmanların çıkışında bulunurlar, her katmanın çıkış değeri burada hesaplanmaktadır.

3.1.2 Öğrenme Oranı

Öğrenme oranı yapay sinir ağlarının eğitiminde kullanılan bir parametredir. Daima sıfıra yakın değerler seçilmesi tavsiye edilmektedir. Seçilen değer pozitif olduğunda eğitimin hedeflenen değere hızlı erişmesine ve sıfır'a yakın küçük değerler seçildiğinde sistem sapma ihtimali azalmaktadır. Sistemin performansı açısından öğrenme oranının önemli bir etkisi vardır. Küçük öğrenme oranı seçilir ise, eğitim sonuçları daha iyi olacaktır ancak öğrenme yavaş ilerleyecektir. Büyük değerler seçilmesi durumunda eğitim daha kısa sürede gerçekleşebilir ancak aranan minimum hata değerine ulaşma ihtimali her zaman yüksek değildir. Çok katmanlı bir yapıya sahip YSA'da yerel minimum hata çözümüne takılabilir ve sistem salınım da kalabilir. Öğrenmenin yavaş olması zaman açısından da bir dezavantaj olduğu için zaman ve minimum hata dengesini kurmak gerekmektedir [19].

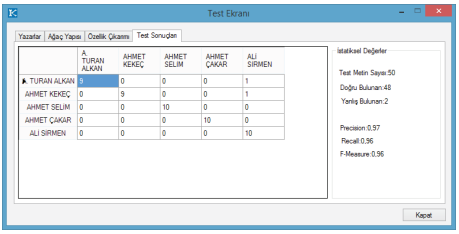
3.1.3 Momentum Katsayısı

Momentum katsayısı, ağın yerel minimum değerlerine takılmamasını sağladığı gibi aynı zamanda hatanın düşmesine de yardımcı olur. Dolayısıyla sistem salınıma girmekten korunmuş olmaktadır. Momentum değeri 0 ile 1 arasındadır. Momentum parametresi sisteme verildiğinde, ağırlıklara göre eğim ardışık iki döngü aynı işaretli ise ağırlıklara uygulanacak düzeltme artar, aksi halde azalır. Momentum değerinin sıfır olduğu durumlarda ağırlık değişimleri gradiyente bağlı olmaktadır. Bu değerin bir olması durumunda ise gradiyentten tamamen bağımsız olmaktadır [20].

3.2 Testin Gerçekleştirilmesi

Eğitimin sonunda sistemin parametreleri optimize edilmiş ve ağaç yapısı elde edilmiştir. Sistemin başarısının ölçümünün yapılabilmesi için eğitime verilmemiş dokümanlardan oluşan veri seti sisteme giriş olarak verilmektedir. Çıkış olarak alınacak nöronlar eğitime sokulan

yazar sayısı kadar olacaktır. Buradaki yaklaşım hangi nörondan en yüksek değer geri döner ise, o nörona ait yazar, sisteme verilen dokümanın yazarı olarak tespit edilmiş olacaktır.



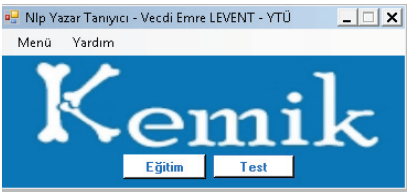
Şekil 3. Hata Matrisi

Şekil 3'te örnek olarak sistem altı yazar ile eğitildikten sonra, yazarların eğitime girmemiş on dokümanı ile test edilmiş ve sonuçlar hata matrisi üzerinde gösterilmiştir. Sistemin başarısı tutturma (precision) ve çağrı (recall) nın harmonik ortalaması alınarak hesaplanan f-ölçüm üzerinden verilmektedir.

4. YSA ile Yazar Tanıma Uygulaması

Geliştirilen uygulamanın kurulumuna Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümünün araştırma gruplarından Kemik[1]'in sayfasından ulaşılmaktadır. .Net ortamında geliştirilen uygulama kullanıcıların sistemde geçen tüm parametreleri düzenleyebileceği, mevcut yazarlara yeni dokümanlar ve sisteme yeni yazarlar ekleyebilecek esneklikte tasarlanmıştır.

Mevcut sistemin kullanımında 50 farklı yazar, her yazara ait 50 doküman bulunmaktadır. Dokümanların tamamı Kemik'in sayfasından indirilebileceği gibi kurulum içerisinde de yer almaktadır. Deneysel çalışmalarda sistemi 50 yazarla eğitmek elimizdeki donanım ile oldukça uzun süreceğinden maksimum 16 yazar ile çalışılmıştır. Yazarlar www.tumkoseyazilari.com adresinden seçilmiştir ve burada belirtilen yazar kategorileri kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarımız iki farklı bilgisayarda gerçekleştirilmiştir. Kullanılan birinci donanımın özellikleri, AMD A8-5550M APU 2.10 GHz işlemci, 4 GB hafıza, 64 bit işletim sistemi Windows 8.1'dir. Veri Seti-1 (VS1) bu donanım üzerinde çalıştırılmıştır. Veri Seti-II (VS2) ve Veri Seti-III (VS3) ise farklı bir donanım Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU P8700 2.53GHz işlemci ve 4GB ram üzerinde çalıştırılmıştır. Uygulamanın ara yüz ekranı Şekil 4'deki gibidir.



Şekil 4. Uygulamanın Başlangıç Arayüzü

5. Deneysel Sonuçlar

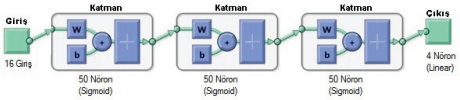
Yapay Sinir Ağları kullanılarak gerçekleştirilen yazar tanıma çalışmasında üç farklı veri seti oluşturulmuştur. Birinci veri seti VS1 olup, farklı kategorilerde yazan 16 farklı yazarın 50 adet gazete makale yazısından oluşmaktadır. Her bir yazarın makalelerinin 40 tanesi eğitim, 10 tanesi de test için kullanılmıştır. Bu yazarların sekiz tanesi güncel, üç tanesi yaşam, iki tanesi spor ve üç tanesi de kültür-sanat kategorisinde yazmaktadır. İkinci veri seti VS2 olup, cinsiyete göre oluşturulmuş veri setidir. İçerisinde 10 kadın, 10 erkek yazardan oluşan ve toplamda 400 makaleden oluşan bir veri setidir. Makalelerin 320 tanesi eğitim için kullanılmış 80 tanesi de test olarak ayrılmıştır. Üçüncü veri seti VS3 olup, aynı kategoride (güncel) yazan 16 yazardan oluşmaktadır. Herbirine ait 40 doküman eğitim, 10 dokümanda test için kullanılmıştır. Deneysel sonuçlarımız her veri seti için dört, sekiz, oniki ve onaltı yazar için alınmıştır.

5.1. Eğitimde Kullanılan YSA Yapısı

Eğitimde kullanılan Yapay Sinir Ağı, çıkarılan 16 adet yazar özelliğinin hepsini kullandığımızdan dolayı 16 girişli, herbiri sigmoid transfer fonksiyonla eğitilen 50 nöronlu üç ara katmandan ve lineer transfer fonksiyonuna sahip sınıf

1 http://www.kemik.yildiz.edu.tr/

sayımız kadar çıkış içeren bir ağ yapısındadır. Şekil 5'te, 16 sınıflı bir veri için oluşturulmuş yapay sinir ağı yapısı görülmektedir.



Şekil 5. YSA Modeli

Yapay Sinir Ağının parametreleri olan öğrenme oranı ve momentum değerleri denemelerde 0,1 olarak alınmıştır. Minimum hata ve iterasyon sayısı kullanıcı tarafından değiştirilebilmektedir. Tüm denemelerimizde minimum hatanın 0,1 olması istenmiştir. Buna karşılık iterasyon sayı olarak 30 bin gibi maksimum bir sayı verilmiştir. Sistemin eğitimi sırasında elde edilen özellik değerleri seçimlik olarak arff (attribution relation file format) olarakta saklanmaktadır. Eğitim sonunda elde edilen ağ, test aşamasında kullanılmak üzere sistem tarafından .xml formatında tutulmaktadır. Sistemin testi sırasında ilgili .xml dosyası ile eğitilen ağ sisteme verilmekte ve test dokümanları ile sistem test edilmektedir. Teste giren dokümanların özellik değerleri de arff dosya formatı olarak saklanmaktadır. Elde edilen arff dosyaları Weka [18] aracı içerisindeki tüm sınıflandırma algoritmaları ile çalıştırılabilinir. Denemelerde 16 özelliğin hepsi ile eğitim gerçekleştirilmiştir. Özellik azaltmaya gidilmemiştir. Çünkü Yapay Sinir Ağlarının giriş parametreleri yazarın üslubunu tanımada hangi özellik daha çok etkili ise o parametrelerin değerlerini yükselterek, az olanların ise düşürerek sistemi eğitmektedir.

5.2. Eğitim Sonuçları

İlk denememiz farklı kategorilerde yazan yazarlardan oluşturulmuş veri seti VS1 ile yapılmıştır. Dört, sekiz, oniki, onaltı yazarın 0,1 minimum hatayla kaç iterasyonda ve ne kadar zamanda eğitildiği ve test verileri ile sistem çalıştırıldığında sistemin başarısının f-ölçüm cinsinden değeri Tablo 1'de verilmektedir. Sınıf sayısı arttıkça başarının düştüğü gözlemlenmektedir. 12 yazarlının başarısının sekiz yazarlıdan daha yüksek olmasının sebebi eklenen dört yazarın yazarlık özelliklerinin daha ayırt edici olmasıdır.

#yazar	F-ölçüm	Hata Oranı	#döngü	Süre (dak)
4	1	0,09	2.792	3.28
8	0,78	0,09	11.119	27.46
12	0,95	0,99	11.619	44.37
16	0,73	0,1	13.768	71.58

Tablo 1. VS1 Deneme Sonuçları

İkinci denememiz cinsiyet üzerine VS2 isimli veri seti ile yapılmıştır. Bu denemede amacımız yazarların stillerinin cinsiyete göre bir farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymaktır. Tablo 2'de VS2 ile alınan sonuçlar verilmektedir.

F-ölçüm	Hata Oranı	#döngü	Süre (dak)
0,75	0,16	35000	204.44

Tablo 2. VS2 Deneme Sonuçları

Cinsiyet belirlemede test için kullanılan 10'u erkek ve 10'u kadın yazara ait olan veri setinde, erkeklerin doğru tespit edilme oranı daha yüksek çıkmıştır. Buradan erkeklerin yazma karakteristiklerinin birbirlerine daha yakın olduğu, kadınların ise daha farklı yazma karakteristiklerine sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Üçüncü denememiz VS3 isimli veri seti ile yapılmıştır. Bu veri seti içerisinde yer alan yazarların hepsi "Güncel" olarak isimlendirilen alanda yazan yazarlardan seçilmiştir. Bu veri seti ile yapılan çalışmanın amacı aynı alanda yazan yazarların yazı içerikleri birbirlerine yakın olmasına rağmen yazarlık stillerinin ne ölçüde ayırt edici olduğunu göstermektir. Tablo 3'te VS3 ile alınan sonuçlar verilmektedir.

VS3'in başarısı VS1'e göre daha iyidir. Aynı konuda yazan yazarların stilleri birbirlerine benzerlik göstermediğinden sınıflar daha düzgün ayrılabilmişlerdir.

#yazar	F-ölçüm	Hata Oranı	#döngü	Süre (dak)
4	0,98	0,1	5334	10.41
8	0,98	0,1	12876	51.0
12	0,98	0,1	14802	86.29
16	0,83	4.18	50000	262.2

Tablo 3. VS3 Deneme Sonuçları

YSA ile aldığımız sonuçların makine öğrenmesi yöntemlerinden biriyle karşılaştırmak istedik. Bu amaç ile geliştirilen uygulama ile üretilmiş olan arff formatındaki dosyaları kullanarak, Weka uygulaması altında yer alan SVM (Support Vector Machine) yöntemini seçip, çalıştırdık.

İlk veri setimiz olan farklı kategorilerde yazan yazarlara ait veri seti VS1, SVM ile çalıştırıldığında alınan sonuçlar ve YSA ile karşılaştırılması Tablo 4'te verilmiştir.

#yazar	Yazar Tanıyıcı (YSA F-Ölçüm)	Weka- SVM (F-Ölçüm)
4	1	0,95
8	0,78	0,75
12	0,95	0,84
16	0,73	0,75

Tablo 4. VS1 YSA-SVM Karşılaştırılması

Cinsiyete bağlı olan, ikinci veri setimiz VS2 ile SVM çalıştırıldığında karşılaştırmalı sonuçları Tablo 5'te görebilirsiniz.

Yazar Tanıyıcı (YSA F-Ölçüm)	Weka - SVM (F-Ölçüm)
0,75	0,75

Tablo 5. VS2 YSA-SVM Karşılaştırılması

Cinsiyete bağlı olan veri setinde her iki yöntemde aynı başarıyı vermiştir. Üçüncü veri setimiz olan aynı kategoride yazan yazarlardan oluşan VS3 ile SVM çalıştırıldığında her iki yöntemin karşılaştırmalı sonuçları Tablo 6'da verilmektedir.

#yazar	Yazar Tanıyıcı (F-Ölçüm)	Weka-SVM (F-Ölçüm)
4	0,98	1
8	0,98	0,92
12	0,98	0,84
16	0,83	0,88

Tablo 6. VS3 YSA-SVM Karşılaştırılması

VS1 veri setinde olduğu gibi VS3 veri setinde de 16 sınıfta SVM daha iyi sonuç vermektedir.

Deneysel çalışmalarda YSA ile sistemi eğitirken eğitim uzun sürmekte ancak sistem bir kez eğitildikten sonra test işlemi çok hızlı yapılabilmektedir. 2'den 16'ya kadar tüm sınıflarda hep aynı ağ modelini kullandığımız için az sınıf sayılarında sistem gereksiz yere çalışmıştır.

6. Sonuçlar ve Öneriler

Yazar tanıma konusunda farklı dillerde çalışmalar mevcuttur. Türkçe üzerine de kısıtlı sayıda yapılmış çalışma mevcuttur. Bu çalışmada kullanılan yazarlık özellikleri diğer çalışmalarda kullanılmış olan özelliklerle de benzerlik gösterir. Ancak, bu çalışma için geliştirilmiş uygulamayı bölüm 4' de belirtilen adresten kolayca indirebilir ve masaüstü uygulaması olarak kullanabilirsiniz. Yeni yazar ekleme veya mevcut yazarlara doküman ekleme, belirli özellikleri seçme, kullanılan yapay sinir ağının parametrelerini değiştirebilme imkanı kullanıcıya verilmiştir. Yine yazar tanıma çalışmalarının çoğunda kullanılan bir veri madenciliği aracı olan Weka da kullanılmak üzere arff dosya formatında veri setleri de oluşturulmaktadır.

Çalışmanın ilerletilmesi bakımından paralel işleme özelliği olan fpga, gpu gibi cihazlar üzerinde ağın eğitimi yapıldığı taktirde işlem çok daha verimli olacaktır.

7. Kaynaklar

[1] Türkoğlu, F., Diri, B., Amasyalı, F., "Farklı Özellik Vektörleri ile Türkçe Dokümanların Yazarlarının Belirlenmesi", Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks, Turkey (2006)

[2] Mosteller, F., Wallace, D.L., "Applied Bayesian and Classical Inference: The Case of the Federalist Papers.", Reading, MA:Addison-Wesley (1984)

[3] Burrows, J.F., "Not unless you ask nicely: the interpretative nexus between analysis and information", Literary Linguist Comput, 7:91-109 (1992)

[4] Brinegar, C.S., "Mark Twain and the Quintus Curtius Snodgrass Letters: A Statistical Test of Authorship", Journal of the American Statistical Association, 58:85-96 (1963)

[5] Morton, A.Q., "The Authorship of Greek Prose", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 128:169-233 (1965)

[6] Brainerd, B., "Weighting Evidence in Language and Literature: A Statistical Approach", University of Toronto Press (1974)

[7] Holmes, D.I., "Authorship Attribution", Comput Humanities, 28:87-106 (1994)

[8] Tweedie, F., Baayen, H., "How Variable may a Constant be Measures of Lexical Richness in Perspective", Computers and the Humanities, 32(5):323-352 (1998)

[9] Stamatatos, E., Fakotakis, N., Kokkinakis, G., "Computer-Based Authorship Attribution Without Lexical Measures", Computers and the Humanities, 35: pp.193-214 (2001)

[10] Fürnkranz, J., "A Study using n-gram Features for Text Categorization", Austrian Research Institute for Artifical Intelligence (1998)

[11] Tan, C. M., Wang, Y. F., Lee, C. D., "The Use of Bi-grams to Enhance", Journal Information Processing and Management, Vol:30 No:4 pp.529-546 (2002)

[12] Çatal, Ç., Erbakırcı, K., Erenler, Y., "Computer-based Authorship Attribution for Turkish Documents", Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks (2003)

[13] Diri, B., Amasyalı, M.F.,"Automatic Author Detection for Turkish Texts", Artificial Neural Networks and Neural Information Processing, 138-141 (2003)

[14] Diri, B., Amasyalı, M.F., "Automatic Author Detection for Turkish Texts", Artificial Neural Networks and Neural Information Processing, 138-141 (2003)

[15] Amasyalı, M.F., Diri, B., "Automatic Turkish Text Categorization in Terms of Author, Genre and Gender", NLDB, 221-226, (2006)

[16] Amasyalı, M.F., Yıldırım, T., "Otomatik Haber Metinleri Sınıflandırma", SIU, 2004.

[17] https://code.google.com/p/nzemberek/ Erişim tarihi: Kasım 2013

[18] http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/ Erişim tarihi: Kasım 2013

[19] Elmas, Ç., Yapay Sinir Ağları, Seçkin Yayınevi, Ankara (2003)

[20] Sağıroğlu, Ş., Beşdok, E., Erler, M. Mühendislikte Yapay Zeka Uygulamaları-I Yapay Sinir Ağları, Ufuk Yayınevi, Kayseri (2003)

Sözlük Kullanarak Türkçe için Kavram Madenciliği Metotları Geliştirme

Cem Rıfkı Aydın[1], Ali Erkan[1], Tunga Güngör[1], Hidayet Takçı[2]
[1] Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Cumhuriyet Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Sivas
cemrifkiaydin@gmail.com, alierkan@gmail.com, gungort@boun.edu.tr, htakci@gmail.com

Özet: Kavram madenciliği yazınsal, görsel veya işitsel metinlerden anlamlı kavramlar çıkarma işlemine denir. Başta İngilizce olmak üzere yaygın olarak konuşulan Batı dillerinde bu alanda oldukça fazla sayıda çalışma yürütülmüş olsa da Türkçe'de şu ana kadar kavram madenciliği üzerine geliştirilmiş çok iyi başarı oranı veren bir çalışma yoktur. Bu çalışmada metinlerden kavram çıkarmak için yapay zeka algoritmalarının kullanımı yanında en çok yararlanılan, kelimelerin birbiriyle olan ilişkilerini hiyerarşik bir düzen içinde içeren veritabanı olan WordNet yerine şu ana kadar denenmemiş bir yol olarak TDK sözlüğü kullanılmıştır. Bir kelimenin sözlükteki kelime tanımı içerisinde yer alan kelimeler, o kelimenin kavramıyla alakalı sözcükler olabildiğinden anlamlı sonuçlar çıkarılmıştır. Başarı oranları, daha önce Türkçe'de kavram madenciliği üzerine geliştirilmiş çalışmaların verdiği sonuçlardan daha iyidir.

Anahtar Sözcükler: Kavram Madenciliği, Bağlamsal Analiz, Sözlüksel İlişkiler, Türkçe Derlem

Developing Concept Mining Methods in Turkish Using Dictionary

Abstract: Concept Mining is a process, through which expressive concepts are extracted from textual, visual, or audio artifacts. Although there have been developed many methodologies in this domain, mainly for English amongst many Western languages, there has been no work developed in Turkish so far in this domain, that has high success rates. In this work, instead of using WordNet, a lexical database which has synset relations defining the hierarchical relationships between words besides artificial intelligence methods, TDK dictionary is made use of, a novel approach. Since the words in this dictionary's word definition may be relevant to the concept of that word, expressive results could be achieved. Success rates for this work are seen to be higher than that which have been developed for concept mining domain in Turkish so far.

Keywords: Concept Mining, Context Analysis, Lexical Relationships, Turkish Corpora

1. Giriş

Kavram, bir kelimenin daha soyutsal ve genel anlamını ifade eden kelimeye denir. Kavramlar soyut veya somut kelimeler olabilir. İnsanlar algıladığı nesne veya olgunun kavramını kolayca çıkarabilmektedir; ama bilgisayarlar insan beyninin karmaşık ve üstün nöral algılama sistemine sahip olmadığı için kavram çıkarma bu makineler için daha zor olmaktadır. Bunun için makine öğrenme ve yapay zeka uygulamalarından faydalanılmaktadır.

Kavram madenciliği her ne kadar genel olarak yazınsal metinlerden anlamlı kavramlar çıkarma olarak tanımlansa da görsel ve işitsel metinlerden de kavram çıkarma işlemleri vardır. Bu çalışmada ise sadece yazınsal metinlerden kavram çıkarılmıştır. Kavram madenciliği zor; ama bir o kadar kullanımı ve yararlılığı fazla olan bir alandır. Örneğin tıp alanında hastaların ve hastalıkların sınıflandırılmasında yardımcı bir rol üstlenebilirken [1] [2], hukuksal alanda ise davaları sınıflandırmakta kullanılabilmektedir [3]. Diğer kullanım alanlarına örnek

olarak açık uçlu anketlerin değerlendirilmesi, dokümanların sınıflandırılması ve müşteri profillerinin değerlendirilmesi verilebilir.

Şu ana kadar yabancı dillerde kavram madenciliği üzerine çoğunlukla WordNet sözlüğünden faydalanılmıştır. WordNet kelimelerine birbiriyle olan ilişkisini ifade eden synset adlı kümeleri barındıran bir veritabanıdır. Bu küme içinde eşanlamlılık (synonymy), zıt anlamlılık (antonymy), genel anlamlılık (hypernymy) gibi bir sürü ilişki barınmaktadır, kavram bir kelimenin daha soyutsal ve genel anlamını ifade ettiğinden, bu veritabanındaki hypernymy özelliğinden faydalanılmaktadır. Örneğin kedi kelimesinin WordNet veritabanında hypernym'i karşılığına bakarak bu kelimenin kavramı hayvan olarak belirlenebilir. Her ne kadar İngilizce'de WordNet veritabanı oldukça gelişmiş olsa da, Türkçe için geliştirilmiş olan WordNet veritabanı oldukça eksik ve emekleme aşamasındadır. Bu yüzden bu çalışmada WordNet yerine TDK (Türk Dil Kurumu) sözlüğü kullanılmıştır.

TDK sözlüğü sözcüklerin anlam cümlelerini içermektedir ve bu anlam cümlesindeki kelimelerle sözcük arasında birçok ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkiler arasında, aynı WordNet'te olduğu gibi eşanlamlılık, genel anlamlılık, nedensellik gibi özellikler bulunmaktadır. Bu ilişkiler sözcüğün kavramıyla alakalı olabileceğinden, sözlüğün kullanımı başarılı sonuçlar vermiştir. TDK sözlüğüyle yürütülen bu çalışmada kavram çıkarma algoritması, daha önce Türkçe'de bu alan üzerine yapılan çalışmalardan daha başarılı sonuçlar vermiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatür araştırması üzerine değinilmiş, kavram madenciliği üzerine yapılan çalışmalardan kısaca bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde geliştirdiğimiz algoritma(lar) anlatılmıştır. Dördüncü bölümde değerlendirme sonuçlarına yer verilirken, son bölümde ise sonuç ve öneriler verilmiştir.

2. Literatür Araştırması

Şu ana kadar kavram madenciliği üzerine yapılan çalışmaların çoğunda yapay zeka algoritmaları ve WordNet kullanılmaktadır. Türkçe üzerine yapılan çalışmalar çok kısıtlı olmakla beraber yapay zeka algoritmaları kullanılmış; fakat Türkçe'de kavram madenciliği üzerine WordNet kullanımına pek başvurulmamıştır.

Bir çalışmada web sitelerinden kavram çıkartılmaya çalışılmıştır. Önce stop-word olan sözcükler elenmiş, ardından frekansı belli bir eşik değeri aşan kelimeler kavram setine atanmıştır. <html>, <body> ve <title> gibi etiketlere (tag) de belli katsayılar atanmış ve bu etiketlerin temsil ettiği kelimelerin kavram olup olmayacağının belirlenmesinde bu katsayı skorları da etkili olmuştur. Örneğin <b> ve <title> etiketlerine daha yüksek değerli katsayılar atanmıştır; çünkü bunlar daha yüksek öneme sahiptir. Bu çalışma bag-of-words özelliğine sahiptir. [4]

Diğer bir çalışmada WordNet içinde bulunan synset ilişkileri kullanılarak kümeleme (clustering) algoritması izlenmiştir. Burada bütün synset ilişkilerinin hesaba katılmasının kümeleme üzerinde başarısız sonuçlara neden olduğu gözlenmiştir. [5]

Bir çalışmada ise kavramlar dokümandaki frekans, çap gibi özelliklerine bakılarak çıkarılmış, ardından bunun üzerine metin sınıflandırılması yapılmaya çalışılmıştır. Ancak bu kavram çıkarma işleminde kavramlar dokümanlardaki kelimelerden birisi olabilmekte, dokümanda geçmeyen bir kelime kavram olarak belirlenememektedir, bu da pek başarılı sonuçlar vermemektedir. [6]

Diğer bir çalışmada bir yapay zeka uygulaması olan Latent Dirichlet Allocation kullanılmıştır. Bu algoritma her ne kadar dokümanlardan konu (topic) çıkarmak için geliştirilmiş bir metot olsa da, bu çalışmada kavram çıkarmada elde edilen başarı yüksektir. [7]

Türkçe üzerine yürütülen bir çalışmada ise kümeleme (clustering) algoritması izlenmiştir. [8] Kümeleme algoritması izlenirken, ilk önce manüel olarak kümelere kelimeler atanmış, sonra dokümanlara da bu kümeler atanarak kavram çıkarılmaya çalışılmıştır. Geliştirilen bu algoritmanın başarı oranı %51'dir. Bizim geliştirdiğimiz algoritmaya göre ise ne yapay zeka algoritmaları, ne de WordNet kullanılmış, onun yerine sözlük kullanılarak istatistiksel bir metot izlenmiştir.

3. Sözlük Kullanımı

Şu ana kadar kavram madenciliği üzerine geliştirilmiş istatistiksel metotlar arasında en çok başvurulan yöntem WordNet kullanımıdır. Kavramlar bir kelimenin genel anlamını ifade ettiği ve WordNet'te bulunan hipernimi özelliği de bir kelimenin genel anlamını belirttiği için bu veritabanının kullanımı oldukça faydalı sonuçlar vermiştir. Fakat yalnızca hipernimi özelliğinin hesaba katılıp, diğer ilişkilerin gözardı edilmesi başarı oranlarını düşürebilmektedir. Örneğin bir dokümanda talebe kelimesi çok sık geçiyorsa, bu kelimenin yaygın kullanılan eşanlamlı kelimesi olan öğrenci sözcüğü bu dokümanın kavramı olarak belirlenebilmelidir. Türkçe sözlüğündeki anlam cümlelerinde bir sürü anlam ilişkisinin varlığını ve Türkçe WordNet veritabanının pek gelişmiş olmadığını hesaba kattığımızda, TDK sözlüğünü kullanmamız mantıklı gelmekte, sonuçlar da başarılı çıkmaktadır.

Bu çalışmada dokümanlardan anlamlı kavramlar çıkarmak için TDK sözlüğünün elektronik XML formatından yararlanılmıştır. Sözlükteki bir kelimenin XML formatındaki özellikleri aşağıdaki gibidir.

- <name>: Kelimenin ismini,
- <affix>: Kelimenin son eki olup olmadığını,
- <lex_class>: Kelimenin grubunu (isim, sıfat, vb.),
- <stress>: Kelimenin hangi hecesinin vurgu-landığını,
- <pronunciation>: Kelimenin telaffuzunu,
- <origin>: Kelimenin geldiği dili,
- <meaning>: Kelimenin anlamını,
- <quotation>: Kelimenin kullanıldığı bir alıntı cümleyi,
- <atasozu_deyim_bilesik>: Kelimenin hangi ata-sözü, deyim veya bir bileşik isimde kullanıldığını belirtir.

Bu çalışmada, sözlükten faydalanılırken göz önünde bulundurulan özellikler <name>, <lex_class> ve <meaning_text> tag'leridir. Bu kelimeler arasından sadece isim olanlar hesaba katılmış diğerleri elenmiştir, çünkü kavramlar çoğunlukla isim olarak düşünülmektedir. Diğer etiketlerin (tag) pek bir önemi yoktur, örneğin bir kelimenin hangi dilden geldiğinin (<origin> etiketi) bu kelimenin kavramıyla hiçbir ilişkisi yoktur. Anlam cümlelerindeki kelimeler de (çekim) eklerinden ayrılıp işlenmelidir. Dikkat edilmesi gereken bir nokta da bir kelimenin (dernek kelimesi gibi) birden çok anlama sahip olabilmesidir, bunun için bağlamsal analiz gerçekleştirilerek, dokümandaki kelimenin hangi anlamının kullanıldığı tespit edilmektedir. Dokümandaki sözcüğün ve bu sözcüğün sözlükteki anlam cümlesinde geçen kelimeler arasında birçok anlamsal ilişki vardır, bunlardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

Kavram çıkarmada en çok kullanılan anlamsal ilişki daha önce bahsedildiği gibi hipernimi özelliğidir. Şu ana kadar özellikle İngilizce'de kavram madenciliği alanında yürütülen çalışmalarda hipernimi dışında bir anlamsal ilişkiden pek faydalanılmamıştır, bunun nedeni ise kavramın bir sözcüğün genelde soyut anlamını ifade etmesi ve hipernimi özelliğinin bu anlamı içermesidir. WordNet'in hipernimi anlamsal ilişkisi (synset) bir genel anlam sözcüğü döndürebilirken, sözlük tanımlarında birden fazla hipernim kelimesi döndürülebilmektedir. Örneğin aslan kelimesinin sözlük tanımında kedigiller ve hayvan gibi iki hipernim kelime

olabilir, bu da WordNet'teki aslan kelimesinin tek hipernim kelimesine sahip olmasına kıyasla daha başarılı sonuçlar verebilmektedir. Hipernimi özelliği yanında sinonimi (eş anlamlılık) özelliği de kavram belirlemede bir rol oynayabilir, örneğin bir dokümanda hekim kelimesi çok geçiyorsa bu dokümanın doktorlar ile ilgili bir konu işlediği kanısına varabiliriz, dolayısıyla bu dokümanın kavramı doktor diyebiliriz. Kavram çıkarmada kullanılabilecek olan başlıca iki anlamsal ilişki hipernimi ve sinonimi olsa da diğer anlamsal ilişkilerden de (zıt anlam hariç) bu süreçte faydalanılabilir. Diğer anlam ilişkilerinden bazıları meronimi (bileşen anlam ilişkisi), hiponimi (daha dar kavram anlam ilişkisi) ve zıt anlamdır (antonimi), bunlardan meronimi özelliği kavram çıkarmada kullanılabilir (bir dokümanda parmak kelimesi sık geçiyorsa, parmak kelimesinin bileşeni olduğu el sözcüğü kavram olarak belirlenebilir). Ayrıyeten sözlük anlam cümlelerinde kullanabilirlik (sabun-yıkama), yer (mutfak-ev), etki (kaza yapmak-yaralanmak), altolay (uyumak-horlamak), önkoşul (işe gitmek-uyanmak) gibi WordNet'te synset olarak bulunmayan anlamsal ilişkilerin bulunması, sözlük kullanımı ile daha başarılı sonuçlara ulaşılabilmesini sağlar.

Bu anlam benzerlikleri (zıt anlam hariç) kelimeleri birbiriyle ilişkilendirerek, birçok alanda kullanılabilir. Kümeleme yöntemi uygulanacak olursa benzer anlamlara sahip kelimeler aynı kümeye atanabilir. (Örneğin karanfil kelimesi ile gül kelimesinin TDK anlam cümlelerinde ortak kelimeler olduğu için –bitki gibi- bunlar aynı kümeye atanabilir.) Bu çalışmanın ana algoritmasından ayrı olarak bu yöntem uygulanmış; fakat çok başarılı sonuçlar elde edilmemiştir (kümeleme yöntemi ile kesinlik başarı oranı %40.17 olarak tespit edilmiştir), bunun nedeni ise bütün derlem doküman kelimeleri ile oluşturulan büyük veri seti matrislerinin (satırların doküman kelimelerini, sütunların ise doküman kelimelerinin sözlük tanım cümlelerindeki sözcükleri temsil ettiği) oldukça fazla sayıda 0 değeri içermesidir. PCA (Principal Component Analysis) uygulanarak boyut azaltılmaya çalışılmış ve 3 ile 4 seviyeli hiyerarşik metotlarla matrisler oluşturulmuştur. Fakat daha sonra kümeleme yerine daha basit bir istatistiksel metot izlenmiş, sonuçların daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

3.1. Kelime Anlamının Tespiti

ConceptNet [9], WordNet [10] gibi sözlükler yapısal (structured) bir özelliğe sahip olması nedeniyle bir ön-işleme sürecine tabîi tutulmak zorunda değildir; fakat TDK Sözlüğü için durum farklıdır. Anlam cümlelerindeki kelimeler genelde çekim ekleriyle birlikte bulunmaktadır ve kavramlar bu çalışmada isim olarak düşünüldüğü için Boğaziçi Üniversitesi'nde geliştirilen BoMorP ve BoDis araçları kullanılmıştır. [11] [12] Bu araçlarla kelimeler çekim eklerinden ayrılarak kelimelerin kökleri elde edilmektedir ve kelime grupları (isim, sıfat vb.) belirlenebilmektedir.

Bir dokümanda geçen kelimenin TDK sözlüğünde birden çok anlamı bulunabilmektedir, bu durumda hangi anlamının kullanıldığı sözlüğe bakılarak belirlenebilir. Bunun için birden çok sözcük anlamı bulunan kelimelerin 30 kelimelik bağlamlarına bakılmıştır. Buna göre kelimenin dokümanda sağında geçen 15 ve solunda geçen 15 kelimeye bakılmıştır. Sözlük anlam cümlelerinden hangisinde bağlamlarda geçen ortak kelime frekansı normalize edilmiş (sözcük anlam cümlesi uzunluğuyla bölünerek) haliyle en fazlaysa, o anlam cümlesi kullanılmakta olan anlam olarak belirlenmektedir. Bu muğlaklık gidermenin formülü aşağıda verilmiştir. Bu formülde m sözlük anlam cümlesini, c_w ise w kelimesinin derlemdeki bağlamını (context) belirtmektedir.

$$\text{argmax}_m Benzerlik(m, c_w) = \frac{OrtakKelimeSayisi(m,c_w)}{Uzunluk(m)} \quad (1)$$

3.2. Kavramların Çıkarılması

Bu çalışmada iki farklı algoritma geliştirilmiş, ikinci algoritmanın daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Geliştirdiğimiz algoritmalara göre,

bir dokümanın olası kavramları çıkarılırken, o dokümanda en sık geçen kelimelerin daha fazla bir ağırlığı olmalıdır. Örneğin bir dokümanda çok sayıda voleybol kelimesi geçiyorsa, o dokümanın olası kavramlarından birisini spor olarak atayabiliriz. Bizim geliştirdiğimiz algoritmada aşağıdaki formül kavram atamada kullanılmıştır:

$$\text{Kavram}(k) = \text{Sıklık}(k) \times \text{Konum}(k) \times \text{Kapsam}(k) \qquad (2)$$

Yukarıdaki formülde Sıklık bir kelimenin frekansını, Konum o kelimenin dokümanda bulunduğu ilk konumu (dokümanda baştan kaçıncı kelime olduğunu), Kapsam ise kelimenin bir dokümanda ilk geçtiği yerle son geçtiği yer arasının kapsadığı kelime sayısının toplam doküman kelime sayısına bölünmesiyle elde edilen değeri ifade eder. Örneğin hekim kelimesi dokümanın ilk kelimesi ve son kelimesiyse, bu dokümandaki kapsamı en fazla olan kelime budur. Eğer bir kelime dokümanın başlarında geçiyorsa, bu kelimenin öneminin daha fazla olduğu anlaşılabilir, örneğin başlık kelimeleri dokümanın genel kavramını ifade edebileceği için bunların ağırlığı sonlara doğru geçen kelimelere oranla daha fazla olmalıdır. Aynı zamanda bir kelimenin ilk ve son geçtiği yerler dokümanın oransal olarak çoğunu kapsıyorsa, bu kelime dokümanın olası kavramlardan biri olabilmektedir, o yüzden kapsamı geniş olan kelimelerin de ağırlığı daha fazla olmalıdır. Yukarıdaki formüle göre ham frekanslar hesaba katılırken, diğer faktörlerin logaritmik değerleri kullanılmıştır; çünkü bir kelimenin, o kelimenin geçtiği dokümandaki frekansı diğer faktörlere göre daha önemlidir, dolayısıyla katsayısı da daha fazla olmalıdır.

Bu formülün ürettiği değerler göz önünde bulundurularak bir matris oluşturulur ve matris hücreleri bu değerlerle doldurulur. Bu matriste satırı temsil eden kelimeler, o dokümanda bulunan kelimeler, sütunları temsil eden kelimeler ise doküman kelimelerinin sözlük anlam cümlesi kelimeleridir. Her satır ve sütun kelimesi matriste en fazla bir defa bulunmaktadır.

Örneğin dokümanda geçen kelimelerden birisi voleybol ise matrisin bir satırı voleybol kelimesini etmekte, bu kelimenin sözlükte geçen anlam cümlesi kelimelerinden oyun, spor ve takım kelimeleri ise üç sütunu temsil etmektedir. Dokümandaki diğer kelimeler de hesaba katılıp matris değerleri formül 1'e göre oluşturulan değerlerle doldurulur ve sütun değerleri toplanır. Hangi sütun değeri en fazlaysa o sütunu temsil eden kelime dokümanın kavramı olarak belirlenebilir. Matristeki bazı hücrelerin değerinin 0 olması, o satırı temsil eden kelimenin sözlük anlam cümlesinde o sütunu temsil eden kelimenin bulunmadığı anlamına gelmektedir. Tablo 1'e göre bir dokümanda iki tane isim olduğu (kaplan ve maymun) farz edilirse ve bu kelimelerin frekansları sırasıyla 2 ve 3 ise, bu dokümanın kavramının hayvan olduğu görülebilmektedir. (Hayvan kelimesi her iki doküman sözcüğünün de sözlük anlam cümlesinde geçmektedir ve bu kelimeye denk düşen sütunun değeri diğer sütun toplamlarından daha fazladır.)

	Kedigiller	**Post**	**Hayvan**	**Kuyruk**	**Kap-lan**	**May-mun**
Kaplan	2	2	2	0	2	0
Maymun	0	0	3	3	0	3
Toplam	2	2	5	3	2	3

Tablo 1. Genel sözlük algoritmasına göre kelimeleri kaplan ve maymun olan dokümanın kavramı hayvan olarak belirlenmektedir

Yukarıda anlatılan algoritmaya göre iki seviyeli bir metot izlenmiştir. İki seviyeli algoritmaya göre dokümanlardaki kelimeler birinci seviyede, o kelimenin anlam cümlesindeki kelimeler ise ikinci seviyede yer almaktadır. Ayrıyeten üç seviyeli yapılar da geliştirilerek kavram atama işlemi yapılmıştır, buna göre birinci seviyede dokümandaki kelime, ikinci seviyede o kelimenin anlam cümlesindeki kelimeler, üçüncü seviyede anlam cümlesindeki kelimelerin anlam cümlesindeki kelimeleri geçmektedir. Bu hiyerarşik yapıya bir örnek Şekil 1'de verilmiştir.

- ***Jaguar [1]***
  - ***Hayvan [0.44]***
    - ***Organizma [0.26]***
    - ***Yaratık [0.26]***
    - ***Duygu [0.26]***
    - ***İçgüdü [0.26]***
  - ***Kedigiller [0.44]***
    - ***Kedi [0.26]***
    - ***Soy [0.26]***
    - ***Sınıf [0.26]***
    - ***Hayvan [0.26]***
  - ***Post [0.44]***
    - ***Tüy [0.26]***
    - ***Hayvan (Elenir)***
    - ***Deri [0.26]***

Şekil 1. Jaguar kelimesinin 3-seviyeli hiyerarşik yapısı

Burada kelimelerinin yanındaki sayısal değerler, matriste bu kelimelere denk düşen hücrelerin çarpılacak katsayılarıdır. Örneğin en üst seviyedeki kelimenin katsayısı 1 iken, ikinci seviyenin katsayısı 0.44, üçüncü seviyenin katsayısı ise 0.26 olabilmektedir. Bu katsayı atama mantığının nedeni hiyerarşik yapıda üstten aşağıdaki seviyelere inildikçe anlamsal ilişkinin zayıflamasıdır, katsayılar ise bir seviye aşağı inince kelimelerin genelde geometrik olarak artışından dolayı geometrik olarak azalır. Eğer bir kelime hiyerarşik yapıda birden fazla defa görülüyorsa en üst seviyedeki korunur, diğerleri elenir. (Şekil 1'de hayvan kelimesi iki defa göründüğü için alt seviyedeki elenir.) En başarılı sonuçların iki seviye için çıktığı, üç seviyeli yapının yalnızca bir derlemde daha başarılı olduğu, dört seviyeli yapının başarısız sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Sözlükte en çok geçen %1'lik kelime stop-words olarak belirlenmiş, bunlar elenmiştir. Bu algoritmaya göre bir dokümanın kavramı belirlenirken, o kavram kelimesi dokümanda geçmek zorunda değildir. Bir dokümandan çıkarılan kavramın o dokümanda bulunmak zorunda olmayışı doğru ve faydalı bir yaklaşımdır; çünkü sadece dokümanda bulunan önemli kelimeleri çıkarma işlemi olan anahtar kelime çıkarımı ile kavram çıkarımı arasındaki en büyük fark budur. Bu algoritmanın psödokodu Şekil 2'de verilmiştir.

Yukarıda anlatılan genel sözlük algoritmasının (DictAlg) büyük derlemlerin ve uzun dokümanların kavramlarını çıkarmada başarılı olduğu gözlense de kısa doküman veya metinlerden kavram çıkarmada başarısız olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni ise bir kelimenin kavramının onun sözlük tanımındaki bütün kelimelerle alakalı olmamasıdır.

Girdi

F1: Derlem dokümanları

Output

F2: Doküman kavramları

Başla

L <- F1'i listeye ata
her L dokümanı **için**
Matris <- Ø
doküman i'deki her j kelimesi **için**
Dokümanda j kelimesinin kullanıldığı bağlamdaki anlam cümlesi kelimelerini Anlam'a ekle
j kelimesini Anlam'a ekle
Anlam'daki her k kelimesi **için**
*Matris(j, k) = Sıklık(j) * Konum(j) * Kapsam(j)*
döngü bitimi
döngü bitimi
Matrisin boş hücrelerini sıfır değeriyle doldur
Matris <- Aynı olan satır ve sütunları sil
Liste <- topla(Matris sütunları)
Liste <- sırala(Liste)
En yüksek değere sahip Liste elemanlarını F2'ye ekle
döngü bitimi

Bitim

Şekil 2. Genel sözlük algoritması

Geliştirilen ikinci algoritmaya göre dokümandaki kelimelerin bütün derlemde bulunan 30 kelime boyutlu bağlamlarına (kayan pencere),

yani 15 sağındaki, 15 solundaki kelimeye ve kelimenin kendisine bakılmıştır. Hangi kelimeler hem bu bağlamlarda, hem de sözcüğün sözlük anlam cümlelerinde geçiyorsa onlar hesaba katılmış, diğerleri göz ardı edilmiştir. Bu derlem-bazlı yaklaşım mantıklıdır; çünkü büyük derlemlerde kelimeler, bağlamlarında genelde bu sözcüklerin genel anlamını ifade eden, yani kavramlarıyla birlikte geçer. Bu algoritma için de iki alt-algoritma geliştirilmiştir, onlar da aşağıdaki gibidir:

Yoğun kayan pencere algoritması: Buna göre 30-kelimelik bağlamlarda (kayan pencere) ve sözlük anlam cümlelerinde geçen ortak kelimelerin hepsi hesaba katılıp, matris değerleri ona göre doldurulmaktadır.

Seyrek kayan pencere algoritması: Bu algoritmaya göre 30-kelimelik bağlamlarla sözlük tanım cümlelerinde geçen ortak kelimelerden hangisinin bütün derlem bağlamlarında frekansı en yüksekse sadece o hesaba katılmıştır, yani önceki alt-algoritmaya göre kısıtlı olarak bir kelimenin bağlamlarından en fazla bir kelime (sözlük anlam cümlesinde de geçiyorsa) göz önünde bulundurulmaktadır. Bu algoritmaya göre dokümandaki her kelime için iki kelime hesaba katılmıştır: Dokümandaki kelimenin kendisi ve bu kelimenin bağlamlarında, sözlük anlam cümlesinde de geçme şartıyla, en sık geçen kelime. Matris değerleri de buna göre doldurulmuştur.

Yukarıda anlatılan iki alt-bağlam algoritmasını genel sözlük algoritmasına göre daha başarılı sonuçlar verdiği gözlenmiştir; çünkü bir kelimenin sözlük tanımındaki her sözcük o kelimenin kavramıyla, yani genel anlamıyla ilişkilendirilemez.

4. Deneyler ve Sonuçlar

Bu çalışma için dört derlemdeki toplam 368 dokümandan geliştirilen üç algoritmaya göre kavramlar çıkarılmıştır. Bu derlemler Gazi Üniversitesi derlemi (Gazi Unv.), spor haberleri derlemi (Sport News), yargıtay kararları derlemi (Forensic) ve yargıtay haberleri derlemidir (Forensic News).

Başarıyı ölçmek için dokümanlardan manüel olarak kavramlar çıkarılmış, bunlar algoritmanın çıkardığı kavramlarla kıyaslanmıştır. Kavramlar hem algoritmik, hem de manüel olarak belirlenirken önem sırasına göre çıkarılmıştır, ilk 3, 5, 7, 8, 9, 10 ve 15 kavramlar kıyaslanmıştır. Örneğin Tablo 2'ye göre birinci doküman için manüel olarak çıkarılan (önem sırasına göre) ilk üç kavramdan ikisi (spor ve karşılaşma), algoritmik olarak çıkarılan ilk üç kavramda yer aldığı için başarı oranı 2 / 3, yani 0.66'dır. Doküman 2'de ise baş 3 kavram arasında sadece bir ortak kelime olduğu için başarı oranı 0.33 olarak bulunabilmektedir.

Dokümanlar	Algoritma	Manüel
Doküman 1	*Spor, Oyun, Karşılaşma*	*Spor, Karşılaşma, Politika*
Doküman 2	*Mahkeme, Avukat, Hakim*	*Avukat, Sanık, Karşılaşma*

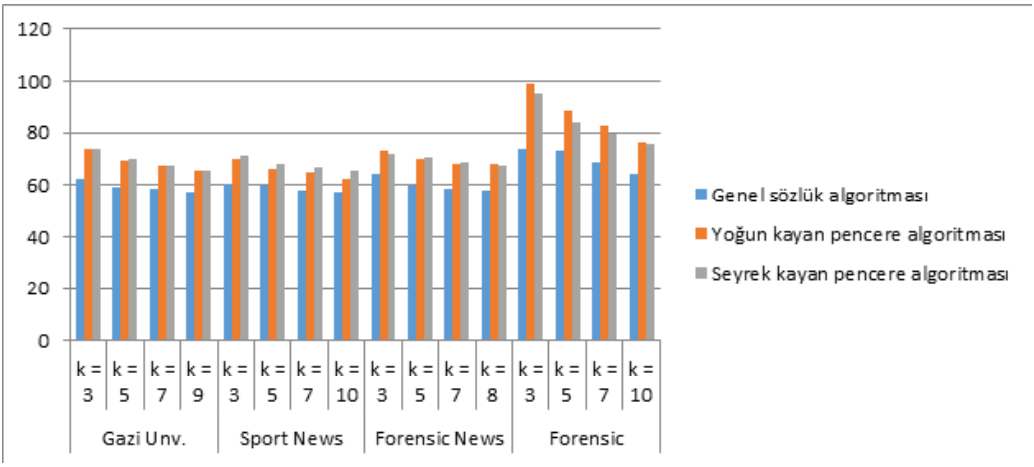
Tablo 2. İki dokümanın baş üç kavramı

İlk kavramları kıyaslama yanında izlenen diğer bir başarı ölçme metriği ise algoritmik olarak çıkarılan ilk kavramları, o dokümandan manüel olarak çıkarılan bütün kavramlarla kıyaslama yoludur. Bu yöntem çok daha yüksek başarı oranları vermektedir.

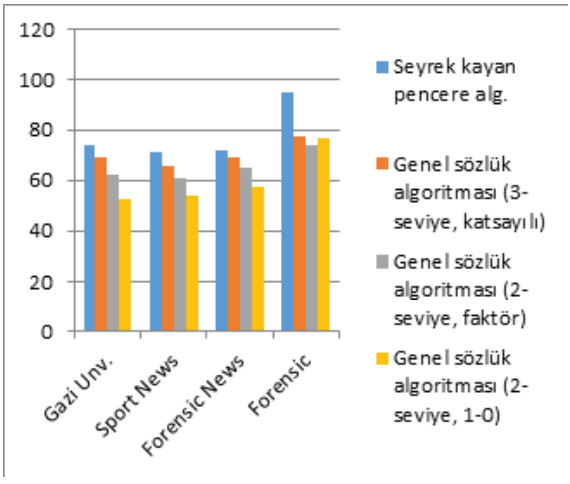
Başarı sonuçları Tablo 3'te verilmektedir. Bu sonuçlara göre genel sözlük algoritmasında (birinci algoritma) en başarılı sonuçlara 2-seviyeli hiyerarşik yapıda, frekans ve diğer faktörler göz önünde bulundurularak doldurulan matris ile ulaşılmaktadır. 3-seviyeli hiyerarşik yapılı ve sadece 0-1 değerleriyle (frekans ve diğer faktörler göz ardı edilerek) doldurulan matris ile kavram çıkarma işlemi göreceli daha başarısız sonuçlar vermektedir. En başarılı sonuçlara ikinci algoritma ile (bağlam tabanlı) ulaşılmıştır. Bazı derlemlerde sonuçların daha başarısız çıkmasının sebebi bu derlemlerin bir sürü farklı konuda dokümanları içermesidir,

dolayısıyla bir kelimenin bağlamlarından onun genel anlamını ifade eden kavramını çıkarmada zorluk çıkmaktadır.

Örnek amacıyla Tablo 4'te birinci algoritmanın bütün alt-metotlarıyla ikinci algoritmanın bütün derlemler için k değerinin üç olarak hesaba katılmasıyla elde edilen başarı sonuçlarının kıyaslaması verilmiştir. Genel sözlük algoritmasına (İki-seviye, 1-0) göre frekans ve diğer faktörler gözardı edilerek matris hücreleri sadece kolon hücreleri satır hücrelerinin sözlük tanım cümlelerinde geçip geçmemesine göre 0 ve 1 değerleriyle doldurulmuştur. Genel sözlük algoritmasına göre (İki-seviye, faktör) ise öncekinden farklı olarak frekans, ilk konum ve kapsam faktörleri, genel sözlük algoritmasına (üç-seviye, katsayı) göre ise üç-seviyeli hiyerarşik yapı hesaba katılmıştır. İkinci algoritma ise seyrek kayan pencere algoritmasıdır.



Tablo 3. Dört derlem için elde edilen başarı yüzdeleri



Tablo 4. Birinci algoritma alt-metotları ile ikinci alt-algoritma (seyrek kayan pencere) sonuçlarının kıyaslanması

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada daha önce Türkçe'de kavram madenciliği üzerine denenmemiş bir yol olarak sözlük tabanlı bir algoritma izlenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. WordNet'in sadece bir özelliği (hipernimi) hesaba katılarak kavram çıkarma yöntemi yetersiz kalabilmektedir. Bu sözlük tabanlı kavram çıkarma algoritması ile dokümanlarda geçmeyen kelimeler de kavram olarak belirlenebilmektedir.

Geliştirilen alt-metotlardan en başarılısı ikinci algoritmadır; çünkü bir kelimenin kavramı onun sözlük tanımı kelimelerinin hepsiyle alakalı değildir, dolayısıyla bazı sözlük anlam cümlesi kelimelerinin elenmesi mantıklı sonuçlar doğurmuştur.

Gelecek çalışmalarda, kavram madenciliği üzerine bu makalede anlatılan algoritmanın çıkardığı kavramlarla metin sınıflandırması (text categorization) üzerine çalışılacaktır. Ayrıca arama motoru sonuçlarında dokümanlardan çıkarılan kavramlara göre sayfa sıralamasının (page ranking) düzenlenmesinin başarı oranını artırıp artırmayacağı incelenecektir.

6. Teşekkür

Bu çalışma 5187 onay numarasıyla Boğaziçi Üniversitesi Araştırma Fonu ve 110E162 onay numarasıyla TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Cem Rıfkı Aydın TÜBİTAK BİDEB 2210 bursuyla Yüksek Lisans öğrenimi süresince desteklenmiştir. Haşim Sak'a Biçimbirimsel Analiz ve Muğlaklık giderici araçlarını bize sağladığı için teşekkür ederiz.

7. Kaynaklar

[1] Faber, V., Hochberg, J.G., Kelly, P.M., Thomas, T.R. &White, J.M.,"Concept Extraction – a datamining technique", **Los Alamos Science***, (1994).*

[2] Bennett, N.A., He, Q. Chang, C.T.K. & Schatz, B.R., "Concept Extraction in the Interspace Prototype", **Technical Report, Dept. of Computer Science***, University of Illinois at Urbana-Champaign, Champaign, IL, (1999).*

[3] Moens, M. & Angheluta, R., "Concept Extraction from Legal Cases: The Use of a Statistic of Coincidence", **International Conference on Artificial Intelligence and Law, ICAIL, ACM***, (2003).*

[4] Ramirez, P. M. & Mattmann, C. A., "ACE: Improving Search Engines via Automatic Concept Extraction", **Information Reuse and Integration**, (2004).

[5] Pennock, D., Dave, K. & Lawrence S., "Mining the Peanut Gallery: Opinion Extraction and Semantic Classification of Product Reviews", **Twelfth International World Wide Web Conference (WWW'2003), ACM***, (2003).*

[6] Chengzhi, Z. ve Dan, W.,"Concept Extraction and Clustering for Topic Digital Library Construction", **International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology, IEEE/WIC/ACM***, (2008).*

[7] AlSumait, L., Barbar´a, D. ve Domeniconi, C., "OnLine LDA: Adaptive Topic Models for Mining Text Streams with Applications to Topic Detection and Tracking", **Proceedings of the 2008 Eighth IEEE International Conference on Data Mining, ICDM***, (2008).*

[8] Uzun, M., "Developing a concept extraction system for Turkish", **International Conference on Artificial Intelligence, ICAI***, (2011).*

[9] ConceptNet, http://conceptnet5.media.mit.edu/, 8 Ocak 2014.

[10] WordNet, http://wordnet.princeton.edu/, 8 Ocak 2014.

[11] Sak, H., Güngör, T. ve Saraçlar, M, "Morphological disambiguation of Turkish text with perceptron algorithm", **CICLing 2007***, vol. LNCS 4394, pp. 107-118, (2007).*

[12] Sak, H., Güngör, T. ve Saraçlar, M., "Turkish Language Resources: Morphological Parser, Morphological Disambiguator and Web Corpus", **GoTAL 2008***, vol. LNCS 5221, pp. 417-427, Springer, (2008).*

Bilgisayar Öğretmeni Adaylarının Dinamik Web Teknolojilerine Yönelik Görüşleri

Agâh Tuğrul Korucu[1*], Hasan Çakır[2]

[1] Konya Necemettin ErbakanÜniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya

[2] Gazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara

akorucu@konya.edu.tr, hasanc@gazi.edu.tr

Özet: Teknolojinin gelişmesi eğitim-öğretim alanında öğrenme teknolojileri açısından birçok avantaj sağladığı gibi birçok beklentiyi de beraberinde getirmektedir. İçerisinde bulunduğumuz yüz yılda insanlardan sahip olmaları beklenen 21. yüzyıl yeterliliklerinden olan işbirlikli, problem çözme, teknoloji destekli işbirlikli çalışma olarak belirlenmiştir. Bu yeterliliklerin kazandırılmasında internet destekli berabere çalışma imkânı sunan öğrenme – öğretme teknolojilerinin desteği önemli yer tutmaktadır. Bu teknolojilerin eğitime entegrasyonunun gerçekleştirilmesi ve teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine dahil edilmesinde bilgisayar öğretmenlerin sağlayacağı katkı çok önemlidir. Bilgisayar öğretmenlerin eğitim fakültelerindeki öğrenim süreçleri boyunca kazanacakları teknoloji destekli işbirlikli çalışma kültürünü teknoloji desteği ile birlikte uygulayarak öğrenmeleri mesleki hayatlarında bu tür ortamlar kurmaları ve öğrencilerini geliştirilen bu ortamlara yönlendirmelerinde çok önemli katkı sağlayacaktır. Bu çalışmanın amacı bilgisayar öğretmeni adaylarının dinamik web teknolojilerine yönelik görüşlerinin ortaya konulmasıdır. Çalışmaya bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde eğitim gören 80 bilgisayar öğretmeni katılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Dinamik Web Teknolojileri, İşbirlikli Teknolojiler, Bilgisayar Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kullanımı.

The View About Dynamic Web Technologies of Computer Teacher Candidates

Abstract: Just like in developing of the technology in the field of education-instruction provide many advantages in the view of learning, it brings many expactations with it. In the century we have been in, the profecienciests, which are expected from people are were determined as collaboration, problem solving, the collaboration with technology support. In earning these proficiencies, the support of technologies which give on opportunity to co-operate with internet support in learning and teaching keeps on important place. In the realizing these technology integration to the education and in including the technology to the learning-teaching process, the support of computer teachers are very important.The learning of computer teachers the culture of studying with co-orperate with internet which they will join in their learning process in education faculty by applying with technology support will provide a great contribution in their creating such kind of environment and directing the pupils such environments.

The aim of this article is to suggest the view of about dynamic web technologies of computer teacher candidate. 80 computer teacher candidate who are taking education in education faculty of a state university have participated in this work.

Keywords: Dynamic Web Technologies, Collaborative Technologies, Use of Computer Teacher Candidates' Technology.

1. Giriş

BT'nin gelişmesi, bilgi toplumlarının ortaya çıkmasını beraberinde getirmiş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve yetişen bireylerin gelişen bu teknolojiyi öğrenmeleri, yaşamlarına uyarlamaları bir görev haline gelmiştir (Gürol, 1990).

BT'deki gelişmeler eğitim-öğretimde kullanılan teknolojileri de olumlu yönde etkilemiştir. Eğitim-öğretimde çevrim içi öğrenme ortamlarının işbirlikli öğrenme ortamları ile geliştirilmesine yönelik son yılarda birçok çalışma yapılmaktadır (Huang and Huang, 2002).

BT'deki belirtilen bu değişimlerinden dolayı, 21. yüzyılda insanlardan bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. 21. yüzyıl dünyasının kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul edip ezberleyen, yönlendirilmeyi ve yönetilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamlandırılmasını sağlayan sürece aktif katılım sağlayan etkin bireylerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bireyler artık sadece bilen değil, sürekli öğrenen, eleştiren, düşünen, sorgulayan, yenilik getiren ve yeniliklere ayak uydurabilen, işbirlikli çalışabilen, işbirlikli problem çözebilen kısacası 21. yüzyıl becerilerine sahip insanlardır (Olkun ve Toluk, 2003).

Teknoloji ile desteklenen işbirlikli öğrenmenin grup içinde bireyler arasındaki etkileşim ve birlikte çalışmayı etkilediği ve olumlu sonuçları ortaya koyduğu günümüzde yapılan akademik çalışmalarda çok fazla dikkat çekmektedir (Alsancak, ve Altun, 2010).

Çevrim içi işbirlikli öğrenme ortamları olarak alan yazında yer alan bu dinamik etkileşimli ortamlar; öğrencileri okul duvarlarının sınırları dışında da sanal ortamlarda bir araya getirerek, işbirlikli çalışmalarını teşvik etmek, öğrenmeyi arkadaşlarıyla birlikte daha etkin bir biçimde sağlama görevini üstlenmiştir. İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin birlikte, grup içerisinde, belirlenmiş bir hedefe ulaşmak için çaba harcadığı ortamlarda gerçekleştirilmektedir. Çevrim içi öğrenme ortamlarında, işbirlikli öğrenme yapılacaksa, öğrencilerin gruptaki ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde, birlikte öğrenmelerine imkân tanıyacak araçlar ve stratejiler tasarlanarak kullanılmalıdır (Hoppe, 2007).

Dinamik web teknolojileri kullanılarak oluşturulan çevrim içi işbirlikli öğrenme ortamı ile bilgiyi yapılandırmacı yaklaşıma uygun oluşturmak için kullanılan işbirlikli teknolojilerin önemi oldukça büyüktür. Birlikte çalışmaya destek veren işbirlikli teknolojiler, öğrencilerin aynı fiziksel ortamda bir araya gelme zorunluluklarını ortadan kaldırarak, işbirlikli çalışmalarını bilgisayar ve internet üzerinden gerçekleştirmelerine imkan sağlayan ortamlardır (Tambouris vd., 2012). Teknoloji destekli işbirlikli çalışmayı daha etkin bir hale getirmek için birçok yeni araç ve teknoloji ortaya çıkmıştır ve bu teknolojiler internet üzerinde hizmet vermektedir.

Bu yeterlilikleri kabullenip, kendine bu yeterlilikleri kazandırmaya çalışan toplumlarda, bilgiye olan ihtiyacın ve öğrenci sayısının hızla artması bir takım sorunları da beraberinde getirmiştir. Bahsedilen bu değişim ve gelişimler sonucunda, BT entegrasyon sürecinin, eğitim-öğretim sürecinin ve niteliğinin gelişmesinde etkin rol oynayan BT'in eğitim kurumlarına girmesi çok önemlidir (Keser, 1998). Bu yeterliklerin teknoloji destekli olarak kazandırılmasında ve BT'nin eğitime entegrasyon sürecinde bilgisayar öğretmeni adaylarına büyük görev düşmektedir. Cartwright ve Hammond'ın (2003) BT tanımından yola çıkarak "öğrencilere belirlenmiş kazanımlarını kazandırmak ve öğrencinin öğrenme-öğretme sürecinde öğrenmesini sağlamak için BT'in etkili kullanılması" olduğundan BT entegrasyonunun etkili bir şekilde sürdürülebilmesi için öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Öğretmen adaylarının BT'i meslek hayatlarında etkili kullanmalarının yeterli ve beklenilen düzeyde gerçekleşebilmesinde teknoloji destekli birlikte çalışmaları

büyük önem taşımaktadır. Teknoloji destekli birlikte çalışmayı da dinamik web teknolojileri sağlamaktadır.

2. Yöntem

"Dinamik Web Teknolojileri Görüş Anketi" kapsamında çalışma grubu öğrencilerine şu sorular yöneltilmiştir;

1. İşletim Sistemi-Donanım kullanmada kendinizi ne derece yeterli görüyorsunuz?
2. İnternet kullanmada kendinizi ne derece yeterli görüyorsunuz?
3. Office Programlarını kullanmada kendinizi ne derece yeterli görüyorsunuz?
4. E-posta kullanımında kendinizi ne derece yeterli görüyorsunuz?
5. Sohbet araçlarını kullanmada kendinizi ne derece yeterli görüyorsunuz?
6. Forumları kullanmada kendinizi ne derece yeterli görüyorsunuz?
7. Blog kullanmada kendinizi ne derece yeterli görüyorsunuz?
8. İnterneti kullanım zamanınız yıl olarak ne kadardır?
9. Tipik bir okul haftasında dinamik web teknolojilerini kullanma sıklığınız nedir?
10. Dinamik web teknolojilerini daha önce hangi amaçla kullandınız?
11. Dinamik web teknolojilerini kullanırken ortamdaki gereksiz ve ilgisiz yayınlar (dersle alakası olmayan video, ses veya resim dosyası) dikkatinizi çeker mi?
12. Arkadaşları ile iletişim kurmada tercih ettiğiniz internet hizmeti ve programları nelerdir?
13. Ders öğretim elemanı ile iletişim kurarken kullandıkları iletişim yöntemleriniz nelerdir?
14. Ders içeriğine erişimde tercih ettiğiniz internet hizmeti ya da hizmetleri nelerdir?
15. Dinamik web teknolojileri destekli bir derste sınıf arkadaşlarınızla öğretim amaçlı etkileşimin arttırılmasına yönelik istediğiniz etkinlikler nelerdir?
16. İnternet araçlarını ve alt yapısını eğitim-öğretimde kullandıkları amaç/amaçlarınız nelerdir?
17. Dinamik web teknolojilerini (işbirlikli teknolojileri) kullanım durumunuz nelerdir?

2.1. Çalışma Grubu

Bu çalışma için seçilen çalışma grubu bir devlet üniversitesinde var olan Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü 3. Sınıf'ında eğitim gören N=80 kişilik bilgisayar öğretmeni adayı grubudur.

Cinsiyet	N	%
Erkek	42	52,5
Kadın	38	47,5
Toplam	80	100,0

Tablo 2.1 Cinsiyet Durumu

2.2. Veri Toplama Teknikleri

Bu çalışma için veri toplama tekniği olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan, 5'li likert tip ölçek sorularının, çoktan seçmeli anket sorularının ve nitel cevapların alınacağı açık uçlu soruların bulunduğu "Dinamik Web Teknolojileri Görüş Anketi" uygulanmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Çalışma grubu öğrencilerine ait demografik bilgileri, ders amaçlı teknoloji araçlarını kullanım düzeyleri frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma gibi betimsel istatistikler ile açıklanmıştır. Çalışmanın nicel verilerinin analizi için istatistik paket programı olan SPSS 19.0 (Statistical Package for Social Sciences) versiyonlu program kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen nitel verilerin analiz sürecinde nitel veri analizi yaklaşımlarından içerik analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Bu sayede toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşılmıştır.

3. Bulgular ve Yorumlar

Veri toplama araçları ile toplanan veriler belirtildiği gibi analiz edildikten sonra aşağıdaki bulgular ve yorumlar ortaya çıkarılmıştır.

Maddeler	**N**	$\overline{X}$
İşletim sistemi ve donanım kullanımı	80	3
İnternet kullanımı	80	4
Office programları kullanımı	80	4
E-posta kullanımı	80	4
Sohbet araçları kullanımı	80	4
Forum kullanımı	80	3
Blog kullanımı	80	3

Tablo 3.1 Teknik beceri ve Teknoloji kullanmaya yönelik durum

Tablo 3.1'den bilgisayar öğretmeni adaylarının teknik beceri ve teknoloji kullanmaya yönelik durumlarının iyi durumda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İnterneti kullanma yılı	**N**	**%**
1yıl	0	0
2yıl	2	2.5
3yıl	14	17.5
4yıl	10	12.5
5yıl ve üzeri	54	67.5
Toplam	80	100.0

Tablo 3.2 İnterneti kullanma zamanı (Yıl)

Tablo 3.2'den bilgisayar öğretmeni adaylarının interneti 5 yıl ve daha fazla süredir kullandıkları belirlenmiştir.

Bilgisayar öğretmeni adaylarının "Tipik bir okul haftasında dinamik web teknolojilerini (Sosyal ağlar (Google + circle), Google+ Hangouts, Google Documents, Anlık mesajlaşma programı (Google talk), Google Forms, Bloglar, Video paylaşım siteleri (youtube), Twitter) kullanım sıklıklarına" yönelik verdikleri cevaplardan % 58.8'i "Ara sıra", "Az" ve "Hiçbir zaman"ı seçtikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin dinamik web teknolojilerinden % 68.8 oranında haberdarlık düzeyleri olmasına rağmen % 58.8 gibi bir haftalık kullanma düzeyleri olduğu sonucundan öğrencilerin dinamik web teknolojilerini eğitim-öğretim ve günlük yaşantılarından etkin olarak kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgisayar öğretmeni adaylarının "Dinamik web teknolojilerini daha önce hangi amaçla kullandınız?" sorusuna verdikleri cevaplardan "İletişim amaçlı" % 66.3, "eğitim-öğretim amaçlı" % 33.7 düzeyi belirlenmiştir. Bu bulguya göre bilgisayar öğretmeni adayları dinamik web teknolojilerini eğitim-öğretim dışı bir başka deyişle iletişim amaçlı olarak kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Durum	**N**	**%**
Evet	61	76.3
Hayır	19	23.8
Toplam	80	100.0

Tablo 3.3 Ortamdaki gereksiz ve ilgisiz yayınlar dikkati etkileme durumu

Tablo 3.3'den bilgisayar öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğunun (% 76.3) ortamdaki verilmesi gereken eğitim ve öğretimle gereksiz ve ilgisiz yayınlardan etkilendikleri belirlenmiştir. Bu bulgudan hareketle eğitim-öğretimde kullanılan dinamik web teknolojilerinin seçiminde Google teknolojilerinin kullanılması uygun görülmüştür. Çünkü Facebook, Twiter gibi sosyal ağların eğitsel ortamlar olarak kullanılması içeriklerindeki eğitim-öğretim paylaşımları haricindeki gereksiz ve ilgisiz bilgilerin öğrencilerin dikkatini çekeceği, bilişsel yükü artıracağından dolayı Google teknolojileri ve işbirlikli grubun oluşturulması için Google Plus'daki çevrelerin kullanılması uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.4'den Sosyal ağlar (Google + Circle), Anlık mesajlaşma programı (Google Chat (Talk)), Google Documents, Google+ Hangouts, Google Forms, gibi işbirliği ortamı oluşturulabilecek araçların kullanım yüzdelerinde ciddi bir düşüş görülmektedir. Bu bulgudan hareketle çalışma grubu öğrencilerinin daha önce bu tür teknolojileri çok fazla kullanmadıkları, bu teknolojiler yerine aynı hizmeti veren, bu teknolojilere göre daha kontrolsüz olan, daha fazla bilişsel yüke sahip olan diğer teknolojileriler (facebook, twitter, forum siteleri) kullan-

dıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca Tablo 3.4'den öğrencilerin diğer öğrenciler ile iletişim kurmada tercih ettiği internet hizmetleri ağırlıklı olarak e-posta, sosyal ağlar (facebook, twitter, vs.), forumlardır.

İnterneti hizmeti	**N**	**%**
E-posta	73	91.25
Sosyal ağlar (facebook, twitter, vs.)	71	88.75
Forum	25	31.25
Bloglar	17	21.25
Google + circle	16	20
Anlık mesajlaşma programı (Google talk)	14	17.5
Google Documents	10	12.5
Google+ Hangouts	6	7.5
Google Forms	5	6.25
Diğer öğrencilerle iletişim kurmak için kullanmıyorum	4	5

Tablo 3.4 Arkadaşları ile iletişim kurmada tercih ettikleri internet hizmeti ya da internet programları kullanma durumları

İletişim için kullanılan internet araçları	**N**	**%**
E-posta	66	82.5
Sosyal ağlar (facebook, twitter, vs.)	52	65
Forum	6	7.5
Bloglar	6	7.5
Google Documents	4	5
Video paylaşım siteleri (youtube)	4	5
Google + circle	3	3.75
Anlık mesajlaşma programı (Google talk)	2	2.5
Google+ Hangouts	1	1.25
Google Forms	1	1.25
Öğretim elemanı ile iletişim kurmak için kullanmıyorum	0	0

Tablo 3.5 Dersin öğretim elemanı ile iletişim kurarken kullandıkları teknolojiler ve kullanma durumları

Tablo 3.5'den bilgisayar öğretmeni adaylarının çoğunlukla (% 82.5, % 66) e-posta, facebook ve twitter gibi internet araçlarını kullandıkları, işbirlikli çalışmaya uygun olan Google teknolojilerini kullanmadıkları belirlenmiştir.

İnterneti hizmeti	**N**	**%**
Forum	58	72,5
Sosyal ağlar (Google + circle),	45	56.25
Bloglar,	42	52.5
Google Documents,	39	48.75
Video paylaşım siteleri (youtube)	39	48.75
E-posta	34	42.5
Google Forms,	11	13.75
Anlık mesajlaşma programı (Google talk),	5	6.25
Google+ Hangouts,	5	6.25
Diğer öğrencilerle iletişim kurmak için kullanmıyorum	4	5

Tablo 3.6 Ders içeriğine erişimde tercih ettiğiniz internet hizmeti kullanma durumları

Tablo 3.6'dan bilgisayar öğretmeni adaylarının ders içeriğine erişimde tercih ettiği internet hizmetleri ağırlıklı olarak Forum, sosyal ağlar (Google + circle), bloglar, Google Documents, video paylaşım siteleri (youtube) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretim amaçlı etkileşim etkinlikleri	**N**	**%**
Bilgi paylaşımını sağlayacak etkinlikler	73	91.25
Sosyalleşmeyi sağlayacak etkinlikler	40	50
İletişimi sağlayacak etkinlikler	53	66.25
Takım çalışmaları (işbirlikli çalışmayı) sağlayacak etkinlikler	59	73.75

Tablo 3.7 bilgisayar öğretmeni adaylarının öğretim amaçlı etkileşimin arttırılmasına yönelik beklenti durumları

Tablo 3.7'den bilgisayar öğretmeni adaylarının öğretim amaçlı etkileşim etkinliklerinden çoğunlukla (% 91.25, % 73.75, % 66.25) Bilgi paylaşımını sağlayacak etkinlikler, Takım çalışmaları (işbirlikli çalışmayı) sağlayacak etkinlikler ve İletişimi sağlayacak etkinlikleri istedikleri belirlenmiştir.

İnternet araçlarını ve alt yapısını kullanma durumları	**N**	**%**
Ders içerikleri ve alanımla alakalı bilgi kaynaklarına ulaşmak için	80	100
Arkadaşlarımla veri (dosya, video, metin vs.) paylaşmak için	80	100
Ders içeriklerindeki proje-ödevlerimle alakalı araştırmalar yapmak için	78	97.5
Güncel bilgileri ve yenilikleri öğrenmek için	67	83.75
Ders içeriklerimle ve alanımla alakalı konular hakkında bilgi aramak için	67	83.75
Ders içeriklerimle ilgili videoları izlemek ve indirmek için	65	81.25
E-sözlük (Google translate gibi) kullanmak için	61	76.25
Elektronik kitap (pdf) indirmek için	59	73.75
Ders içeriklerimle ve alanımla alakalı hazırlanmış yazılımları aramak ve indirmek için	58	72.5
Ders içeriklerimle ve alanımla alakalı makale ve yayınları aramak ve indirmek için	53	66.25
Ders içeriklerimle ve alanımla alakalı forumları takip etmek için	49	61.25
Güncel ve eğitim-öğretim içerikli dergileri takip etmek için	41	51.25
Kütüphanelere erişmek için	40	50

Tablo 3.8 İnternet araçlarını ve alt yapısını eğitim-öğretimde kullanma durumları

Tablo 3.8'den bilgisayar öğretmeni adaylarının internet araçlarını ve alt yapısını eğitim-öğretimde kullanma amaçlarının çoğunlukla (% 100, % 100, % 97.5) Ders içerikleri ve alanımla alakalı bilgi kaynaklarına ulaşmak için, Arkadaşlarımla veri (dosya, video, metin vs.) paylaşmak için ve Ders içeriklerindeki proje-ödevlerimle alakalı araştırmalar yapmak için kullandıkları belirlenmiştir. Bu bulgulardan hareketle öğrencilerin internet araçlarını ve alt yapısını araştırma yapmak, kaynağa ulaşmak, paylaşmak ve işbirliği yapmak için kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.9'dan bilgisayar öğretmeni adaylarının işbirlikli teknolojileri kullanma düzeyi durumlarından çoğunlukla (% 60, % 21.25, % 18.75) Daha önce kullanmadım (kullanmadım, kullanmıyorum, bilmiyorum), Çok az kullanıyorum, Sosyal ağlar ve video paylaşım sitelerini kullanırım. Video ya da resim paylaşmak için. Paylaşılan ögelere yorum yapmak için kullanırım dedikleri belirlenmiştir. Bu bulgulardan hareketle öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun işbirlikli teknolojileri bilmediği, hiç kullanmadığı ya da çok az kullandığı; kullananlarında ders amacı ile kullanmak yerine sosyal ihtiyaçlarını karşılamak, video, fotoğraf gibi oluşturdukları, daha önce gördükleri görselleri paylaşmak amacı ile kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ana Tema (İşbirlikli teknolojileri kullanma durumları)	**N**	%
Daha önce kullanmadım (kullanmadım, kullanmıyorum, bilmiyorum)	48	60
Kullanım sıklığı	17	21.25
Sosyal ağlar ve video paylaşım sitelerini kullanırım. Video ya da resim paylaşmak için. Paylaşılan ögelere yorum yapmak için kullanırım.	15	18.75
Çok iyi bilmiyorum ama kullanmak isterim	14	17.5
Haberdarlık düzeyi (gayet iyi biliyorum, iyi biliyorum, orta derecede biliyorum)	13	16.25
Kullanım amacı	7	8.75
Boş vakti doldurmak için kullanıyorum	5	6.25
Yüz yüze ortamda kağıt üzerinde işbirlikli olarak çalıştım	4	5
Bu teknolojileri hiç kullanmıyorum	3	3.75

Tablo 3.9 Dinamik web teknolojilerini (işbirlikli teknolojileri) kullanım durumlarına göre

4. Sonuç ve Öneriler

Bilgisayar öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğu dinamik web teknolojilerini iletişim, paylaşım ve sosyal ağ amaçlı olarak kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca bilgisayar öğretmeni adaylarının, çalışmada vurgulanan dinamik web teknolojilerinden (Google+ Circle, Google+ Documents, Mind 42, Google+ Blogger, Google Hangouts, Google+ Ana sayfa, Google+ Drive (Survey), Google Calendar, Google Chat (Talk)) her hangi birini daha önce eğitim-öğretim amaçlı kullanmadıkları belirlenmiş-

tir. Bilgisayar öğretmeni adaylarının dinamik web teknolojileri ile tasarlanmış bir ortamda ve böyle bir uygulama sürecinde yer almaları, mesleki gelecekleri açısından çok önemli bir katkı sağlayacağı vurgulanmaktadır. Google teknolojilerinin önerilmesinin nedeni; Google Plus'dan alınan bir kullanıcı adı ve şifre ile yazılımların (Google Plus, Document, Chat, Mail, Drive, Hangout vb.) birbirleri arasında erişim sağlanarak kullanılabilmesidir. Ayrıca ortamlardaki bilişsel yük sadece paylaşılan içerik dışındaki, ders dışı video, resim, metin gibi dosyaların engellenip öğrencilerin ya da grupların ders ile dikkatlerinin dağıtmayacağından dolayı en aza indirilebilmesidir.

Dinamik web teknolojileri ile öğretmen-öğrenci-ortam etkileşiminin zamandan, mekandan bağımsız olması ve öğrencilerin birlikte çalıştıkları için sürekli olarak bilgiyi yapılandırdığı ve sorguladığı için zamanında, doğru bir geri bildirim yapılması uygun görülmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarına teknoloji kullanımına yönelik ders verilmesi önerilmektedir. Ayrıca, BÖTE bölümlerine yeni işbirlikli teknolojilere yönelik, teknolojilerin nasıl kullanılacağına yönelik bir ders ilave edilmesi önerilmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Huang, H., and Huang, M. (2002). Toward constructivism for adult learners in online learning environments. British Journal of Educational Technology. 33(1), 27-37.

[2] Hoppe, H. U. (2007). The role of technology in CSCL. In H. U. Hoppe, H. Ogata, and A. Soller (Eds.), Educational ınformation technologies and collaborative learning. New York: Springer Science and Business Media, LLC. ISBN: 978-0-387-71135-5.

[3] Alsancak,, D., ve Altun, A. (2010). Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamlarında geçişken bellek ile grup uyumu, grup atmosferi ve performans arasındaki ilişki. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi,1(2), 1-16.

[4] Tambouris, E., Panopoulou, E., Tarabanis, K., Ryberg, T., Buus, L., Peristeras, V., Lee, D., and Porwol, L. (2012). Enabling problem based learning through web 2.0 technologies: Pbl 2.0. Educational Technology and Society, 15(4), 238–251.

[5] Gürol, M. (1990). Bilgisayar Destekli Eğitim. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 4(1), 133-145.

[6] Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). Nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.

[7] Olkun, S., ve Toluk, Z. (2003). İlköğretim etkinlik temelli matematik öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.

[8] Keser, H. (1998). Programlı öğretim, işbirliğine dayalı öğretim (ayrılıp birleşme tekniği) ve geleneksel öğretimin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri üzerindeki etkileri (bilgisayara giriş dersi örneği). Türkiye'de eğitim yönetimi. Prof. Ziya Bursalıoğlu'na Armağan. Ankara: Kültür Koleji Eğitim Vakfı Yayınları.

[9] Cartwright, V., and Hammond, M. (2003). The integration and embedding of ICT into the school curriculum: more questions than answers. Paper presented at the ITTE 2003 Annual Conference of the Association of Information Technology for Teacher Education, Trinity and All Saints College, Leeds.

LDAP ile Güvenli Kullanıcı Kontrol Sistemi

İsmail Kavak[1], Gül Fatma Türker[2]

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Isparta

[2] Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Isparta

ismailkavak@sdu.edu.tr, gulturker@sdu.edu.tr

Özet: Günümüzde kullanıcı kontrol ve yetkilendirme gerektiren uygulamalarda hızlı ve güvenli çözümlere ihtiyaç duyulur. Bu çalışmada amaç, LDAP(Lightweight Directory Access Protocol) veri tabanından kullanıcı kontrolü için istekte bulunan istemcilerin, güvenli bir şekilde yönetimini sağlayan kurallar oluşturmak. Böylece LDAP ile oluşturulan SSO(Single Sign On) 'yu kullanarak tek kullanıcı doğrulama sistemine erişimin kontrolü sağlanır. Her bir istemcinin(parola kontrolü gerektiren uygulamaların) hangi kullanıcı bilgilerine ulaşabileceği ve geri dönüş cevaplarının neler olacağı, kurallar dizisi ile belirlenir. LDAP veri tabanındaki her bir kullanıcı grubunun istekte bulunan istemcilerin çalışma yöntemlerine göre doğru ve güvenli olarak kullanıma sunulması ile tek kullanıcı kontrol sistemli yapılar geliştirilebilir.

Anahtar Sözcükler: LDAP, Güvenlik, Kullanıcı Kontrol, Kullanıcı Yetkilendirme.

Secure User Control System with LDAP

Abstract: Nowadays, fast and secure solution for applications that require user authorization and control are needed. The purpose of this study is to create rules for user control of the requesting client that provides a secure way management from LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) database. Thus, with using SSO (Single Sign On), created with LDAP; authentication system of the single-user access control is achieved. Each client's (applications which requires password control) set of rules are determined as to which user information is accesseble and what is return answer will be. Single control system can be improved with servising according to working subject of the requesting clients in the LDAP database user group, safely and correctly.

Keywords: LDAP, Security, User Authentication, User Authorization.

1. Giriş

Bir dizin hizmeti; ağ cihazları, uygulamalar, bilgisayarlar, insanla ilgili verileri tutan ve sunumunu sağlayan bir servis hizmeti sunucusudur. Hizmeti alan kullanıcıları yetkilendirmeye izin veren bir veri tabanı deposudur. Özellikle internet üzerinden bilgiye erişim ihtiyacının artışı ile son on yılda dizin hizmetleri geliştirilmiştir. Dağıtılmış yapıdaki uygulamalar için yaygın olarak kullanılan bir servis olmuştur [1].

Dizin hizmetleri çeşitli arayüzler ve uygulamalar ile oluşturulmuş bilgiye erişime imkan sağlar. " Lightweight Directory Access Protocol " açık kaynak kodlu bir endüstri standardıdır [2]. Ilk defa 1980'lerin sonlarında, ITU-T ve ISO tarafından yayımlanan, uluslararası standardı, Dizin Erişim Protokolü (DAP) idi. LDAP , DAP'ın X.500 ünün hafifletilmiş bir alternatifi olarak aynı aileden türemiştir [3].

LDAP X500 protokolünün benzeri bir veri tabanı kullanan bilgi dizinlerine erişimi sağlayan bir teknolojidir [2]. LDAP isim olarak Directory Access Protokolünün lightweight eklenerek hafifleştirilmiş şeklidir. Heavyweight olarak en çok bilinen yönetim protokolü X.500 ile veri tem-

silinde benzerlik bulunurken aralarında birkaç yapısal farklılıklar vardır [1]. LDAP esnekliği ve mevcut uygulamalar ile uyumlu olmasından teknolojide artan bir öneme sahiptir [2].

Basit Dizin Erişim Protokolü olarak kullanılmakta olan LDAP ile dizin servislerini sorgulama ve değiştirme işlemleri yapılır. Veri tabanı hizmeti veren bir sistem içinde verilere merkezi olarak ulaşımı gerçekleştiren uygulama katmanında çalışan bir internet protokolüdür [4]. IBM Tivoli, Novell, Sun, Oracle, Microsoft ve diğer birçok satıcının LDAP tabanlı uygulamaları bulunmaktadır [2]. Hızlı ölçeklenebilir ve yönetilebilir bir dizin yapısı oluşturulur.

Standart olarak depolanan LDAP verilerinin tutulduğu servis ayarlarında; servisin verildiği ağ ayarları, yetkili kullanıcı bilgisi, uygulama ayarlama parametreleri, kullanıcı ve sunucu sertifikaları ile erişim kontrol listeleri yer almaktadır. LDAP, uygulamaların ihtiyaç duyduğu her türlü özelliğin eklenmesini sağlayan esnek bir yapıya sahiptir. Örneğin eposta servisi için ihtiyaç duyulan mailLocalAddress, mailHost, UserCertificate gibi özellikleri ihtiyaç duyulan her bir kullanıcı için ayrı ayrı tanımlanabilmesini olanak sağlar [2].

Yapılan çalışmalar 2000'nin ilk yıllarında hızla geliştirilmiştir. World Wide Web ulaşım izinlerinin ve bilgilerinin LDAP içinde tanımlanması ve yönetilmesi [5], İlişkisel tablolar ile LDAP hiyerarşik arama yöntemleri tanımlanması [6], LDAP sunucularda ön bellek mekanizması ve yöntemleri [7], Efficient Implementation of LDAP Search Queries with Structured Query Language (SQL) [8], Trusted Network Binding Using LDAP [9], LDAP Based Distributed Cache Technology for XML [10] gibi çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Kurumsal ve kamusal alanlarda hizmet veren sistemler üzerinden kullanıcılara çok sayıda servis sunmak ve bu servislerin çalıştığı makinalarda ayrı ayrı kullanıcı hesapları açmak gerekebilir. LDAP ile sistemin ve kullanıcıların yönetimini kolaylaştıran bir sistem geliştirilmiştir. LDAP desteği veren servislerin LDAP sunucusu üzerinden tek bir kullanıcı girişi ile kullanıcı bilgilerine erişim ve doğrulama yapmalarını sağlar. Bu çalışma ile LDAP veri tabanından kullanıcı kontrolü için istekte bulunan istemcilerin, güvenli bir şekilde yönetimini sağlayan kurallar oluşturulmuştur. SSO (Single SİgnOn) için kullanılan LDAP kullanıcı kontrol ve yetkilendirmede gerekli olan güvenlik tanımlarını en esnek şekilde yapılması sağlanmıştır.

2. LDAP

İlk defa 1980'lerin sonlarında kullanılan Dizin Erişim Hizmeti olan DAP'ın X.500 dizin hizmetine erişmek için istemciler tarafından kullanılması amaçlanmıştır. DAP, bu süre için donanım üzerinde konuşlanmış olması, çok karmaşık olması gibi sebeplerden dolayı çok fazla popülerlik kazanamadı. Daha sonraki yıllarda ise LDAP hafifletilmiş olarak X.500 protokolünden geliştirilmiştir [3].

Bugüne kadar, çok sayıda LDAP sunucusu BigFoot (http://www. Bigfoot.com / index.jsp) ve Infospace (www. infospace.com) gibi Megaölçekli olmak üzere, kamu küçük işletmelerde kullanılmaktadır. Birçok üniversite ve işletme, posta hizmeti, kimlik sistemleri, personel ve öğrenciler hakkında bilgi saklamak ve hızlı ulaşmak için dizin sunucusu olarak yüklenmiş ve yapılandırılmış olan LDAP protokol servisi kullanılmaktadır. Temel dizin arayüzlerin bir listesi Avrupa araştırma ve Gelişmiş Ağ Teknoloji (DANTE) kurumunca standardize edilmiştir [2].

LDAP dizinleme sisteminde her kayda ait özellikler (attributes) ve bu özelliklerin değerleri (values) vardır. Her kaydın ait olduğu bir nesne sınıfı (object class) vardır. Bu yapı sayesinde dünya üzerindeki her LDAP kaydı biricik olur. Bunun için dns de olduğu gibi hiyerarşik bir isimlendirme kullanılmıştır. Kullanıcı bu biricikliğini DN (Distinguished Name) özelliğinden alır [11].

LDAP terimi şu hizmetleri kapsamaktadır:

- TCP/IP protokolü üzerinde çalışan, istemci-sunucu modeline dayanan dağıtık bir dizin hizmet protokolü.
- Lightweight Directory Access Protocol; dizin hizmetlerine (directory services) erişebilmek için kullanılan, standart, genişletilebilir bir Internet protokolü.
- Bir dizini kullanmakta rehberlik edecek dört model içerir:
- Bir dizin (directory) içine verinin nasıl ekleneceğini tanımlayan bilgi modeli (information model)
- Dizin içinde bulunan verinin nasıl referanslandırılacağını ve düzenleneceğini belirleyen adlandırma modeli (naming model)
- Dizin verisi ile ne yapılacağını belirleyen işlevsel model (functional model)
- Dizin verilerini yetkisiz kullanıcılardan koruyacak güvenlik modeli (security model)
- LDAP Data Interchange Format (LDIF); dizin verilerini değiş-tokuş etmek için standart metin biçimi.
- LDAP sunucu yazılımı; Ticari veya açık-kaynaklı implemantasyonlar (OpenLDAP, Sun Directory Server, Microsoft Active Directory)
- LDAP sunucularla ya da LDAP–tabanlı programlarla bir arada gelen komut-satırı araçları
- LDAP istemci uygulamaları geliştirebilmek için kullanılacak LDAP API'leri.

LDAP protokolü message-oriented (mesaj kaynaklı) bir protokoldür. Bunun anlamı şudur: istemci istek içeren bir LDAP iletisi oluşturur, ve mesajı sunucuya gönderir, sunucu ise bu istemi işler, ve sonucu bir veya birden fazla LDAP mesajı olarak istemciye yanıtı gönderir.

LDAP mesaj tabanlı bir protokol olduğu için, istemci bir anda birden fazla istemde bulunabilir. Örneğin bir istemci aynı anda iki arama işlemini aynı anda yapabilir. Birden fazla işlemi aynı anda yababilmeyi mümkün kılması LDAP protokolünü buna izin vermeyen HTTP ve benzeri protokollere göre daha esnek ve verimli bir protokol yapmaktadır [12].

LDAP dizinlerde assagidaki islemlerin yapilmasina izin verir:

- Kullanicin girdigi kritere gore arama yapma (search)
- Bir girdi(entry) ekleme (add)
- Bir entry silme (delete)
- Bir girdiyi degistrime (modify)
- Distinguished name (DN) 'i yada RDN(Relative Distinguished Name)' in dizindeki yerini degistirme (modifydn)
- Iki entry'i karsilastirma (compare)

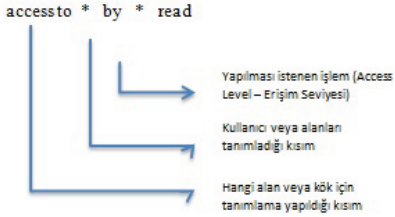
LDAP üç kategori içinde tanımlanabilecek 9 temel protokol operasyonuna sahiptir:

Sorgulama Operasyonlar: arama ve karşılaştırma (search, compare) güncelleme Operasyonları: ekleme, silme, güncelleme, yeniden isimlendirme (add,delete, modify, modify DN (rename)) Kimlik doğrulama (authentication) ve kontrol operasyonları: bağlanma, bağlantıyı kesme ve bağlantı iptali (bind, unbind, abandon.)[11].

3. LDAP Yetkilendirme Tanımları

Ldap konfigurasyonları statik ve dinamik olarak iki şekilde yapılmaktadır. Eski stil statik configurasyon için kullanıcı yetkilendirme tanımlaması "access to ... " ile başlarken, dinamik konfigurasyonda yetkilendirme, yine ldap tablolarından alınmaktadır. Yetkilendirme tanımı "olcAccess" alanına yazılarak yapılmaktadır.

Yetkilendirmeler hangi alanlarda kimin ne yapması üzerine kurulmuştur.



Level	Privileges	Description
none =	0	Hiçbir erişim yok
disclose =	d	Oluşan hatalar için bilgi alabilmesini sağlar
auth =	dx	Kullanıcının şifre ile giriş yapıması gerektiğini bildirir
compare =	cdx	Karşılaştırma yapabilmesini sağlar
search =	scdx	Arama yapabilmesini sağlar
read =	rscdx	Bilginin okuma yetkisini verir
write =	wrscdx	Bilgiyi değiştirme ve silme yetkisi verir
manage =	mwrscdx	Bilgiyi yönetme yetkisi verir.

Tablo 1. Erişim Seviyeleri

Specifier	Entities
*	Tüm kullanıcıları kapsar
anonymous	Yetkisiz kullanıcı(lar)
users	Kullanıcı ve şifre ile giriş yapmış kullanıcı(lar)
self	İşlem yapılması düşünülen alan ile ilişkili kullanıcı(lar)
dn[.<basic-style>]=<regex>	Düzenli ifade ile eşleşen Kullanıcı(lar)
dn.<scope-style>=<DN>	Bir DN kapsamında Kullanıcı(lar)

Tablo 2. Erişim Hakları

1. to *

Tüm ağaç yapısı için yapılan tanımlamadır.

2. to dn[.<basic-style>]=<regex>

DN üzerinde düzenli ifade tanımlaması.

3. to dn.<scope-style>=<DN>

scope-style için base, one, subtree, children tanımlarını kullanılmaktadır.

base : tanımlanan tam DN ile eşleştiğinde,

one: tanımlanan DN e ait sadece tek bir alt ağaç dalına ait tanımlamalar için geçerli olsun

subtree: tanımlanan DN e ait tüm alt dallanmaları için geçerli

children: tanımlanan DN hariç tüm alt dalları için geçerli tanımlamadır.

4. to filter=<ldap filter>

to filter=(objectClass=person) gibi tanımlı bir DN e ulaşmak için kullanılır.

5. to attrs=<attribute list> veya to attrs=<attribute> val[.<style>]=<regex>

ile veritabanı içinde tanımlanan her hangi bir niteliğin olduğu tanımlamara ulaşım için kullanılır.

Dinamik ldap tanımlamasındaki alt parametreler:

```
olcAccess: <access directive>
<access directive> ::= to <what>
        [by <who> [<access>] [<cont-
rol>] ]+
    <what> ::= * |
    [dn[.<basic-style>]=<regex> |
dn.<scope-style>=<DN>]
    [filter=<ldapfilter>]
[attrs=<attrlist>]
<basic-style> ::= regex | exact
<scope-style> ::= base | one | subtree
| children
<attrlist> ::= <attr> [val[.<basic-
style>]=<regex>] | <attr> , <attrlist>
    <attr> ::= <attrname> | entry |
children
    <who> ::= * | [anonymous | users |
self
            | dn[.<basic-
style>]=<regex> | dn.<scope-
style>=<DN>]
            [dnattr=<attrname>]
            [group[/<objectclass>[/<at
trname>][.<basic-style>]]=<regex>]
            [peername[.<basic-
style>]=<regex>]
```

```
            [sockname[.<basic-
style>]=<regex>]
            [domain[.<basic-
style>]=<regex>]
            [sockurl[.<basic-
style>]=<regex>]
            [set=<setspec>]
            [aci=<attrname>]
    <access> ::= [self]{<level>|<priv>}
<level> ::= none | disclose | auth |
compare | search | read | write | ma-
nage
<priv> ::= {=|+|-}{m|w|r|s|c|x|d|0}+
   <control> ::= [stop | continue |
break]
```

4. Sonuç ve Öneriler

SSO (Single SİgnOn) için kullanılan LDAP kullanıcı kontrol ve yetkilendirmede gerekli olan güvenlik tanımlarını en esnek şekilde yapılması sağlanmıştır. Böylece internete açık olan bu servisin olası tüm güvensiz erişimlere karşı yasaklama mekanizması oluştururken, doğru uygulama ve kullanıcıların ilgili tablo ve verilere ulaşımının esnek bir yapılandırma ile yapılmasını sağlamış oluyor. Single Sign On LDAP ile yapan tüm kurumların kullanıcı kontrolü için kullandıkları 3.parti uygulamalarından kaynaklanan güvenlik açıklarının merkezi olarak önlenmesini ve kontrol edilmesini sağlayacaktır.

5. Kaynaklar

[1] T.A. Howes, The Lightweight Directory Access Protocol: X.500 Lite, tech. report TR-95-8, Center for Information Technology Integration, Univ. of Michigan, 1995.

[2] Vassiliki Koutsonikola Athena Vakali , "LDAP: Framework, Practices, and Trends, IEEE Computer Society,2004 IEEE INTERNET COMPUTING Spotlight

[3] Kobsa A., Fink J., "An LDAP-based User Modeling Server and Its Evaluation", Springer, User Model User-Adap Inter (2006) 16: 129–169

[4]www.ulak.net.tr/dokumanlar/programlama/2000php/ldap/index.html‭'

[5] Aldred K. B., Brown C.S., Hahn T.J., Stokes E.J., Management of and Access to Informaiton and other Material via The World Wide Web in an LDAP Environment, 2001

[6] Bachmann D.W., Corn C.F., Fichtner G.L., Mancisidor A.R., Shi S., Method of Hierarchical LDAP Searching with Relational Tables, 2000

[7] Byrne D.J., Murthy C.R., Shi S., Shu C., " Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Directory Server Cache Mechanism and Method ",2002

[8] Corn C.F., Fichtner G.L., Mancisidor R.A., Shi S., ,Efficient Implementation of LDAP Search Queries with Structured Query Language (SQL),2002

[9] Borsato L.W., Gaudet M., Hamilton I., Anderson R., Waters G., Trusted Network Binding Using LDAP, 2003

[10] Marron P. J., Lausen G., LDAP Based Distributed Cache Technology for XML, 2005

[11] Ldap nedir http://ldap.nedir.com/#ixzz2qYKJ0rq5

[12] http://tr.wikipedia.org/wiki/LDAP

Yazılımlar için Web Servis Destekli Bütünleşik Hesap Yönetimi

Güncel Sarıman[1], Onur Karasoy[2], Fatih Tarlacı[2], Bilal Durmuş[2]

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Isparta

[2] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bilgi İşlem Dairesi, Muğla

guncelsariman@mu.edu.tr, okarasoy@mu.edu.tr, fatihtarlaci@mu.edu.tr, bilal@mu.edu.tr

Özet: Yazılımlar için web servis destekli bütünleşik hesap yönetimi: Yazılımların günlük hayatta kullanımının giderek yaygınlaşması daha hızlı ve kullanılabilir yazılımların geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Yazılımlar geliştirilirken dikkat edilmesi gereken en önemli konuların başında otomasyondan yararlanacak kullanıcıların belirlenmesi ve yönetilmesi gelmektedir. Özellikle üniversite ve kamu kuruluşları gibi kendi yazılımlarını geliştiren bilgi işlem merkezlerinde yazılımların kullanıcı yönetimlerine olan önem giderek artmaktadır. Aynı kullanıcılar, geliştirilen otomasyonları farklı yetkilerde kullanmaktadır. Fakat her otomasyon için belirlenen kullanıcı adı ve şifre, kullanıcılar üzerinde gereksiz bir yük ve şifre karmaşasına yol açmaktadır. Kullanıcı yönetimi karmaşası aynı zamanda yazılımı geliştiren uzmanlar için de büyük bir zaman kaybına neden olmaktadır. Bu çalışmada Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi bünyesinde geliştirilen yazılımlara tek bir kullanıcı adı ve şifre ile girilebilmesi amacıyla SSL (Secure Socket Layer) güvenlik protokolü destekli bir web servis mimarisi geliştirilmiştir. Geliştirilen web servisi Ldap protokolüne çeşitli sorgulamalar yaparak kullanıcıya ait giriş bilgilerini iletmektedir. Web servis sayesinde giriş işlemleri için kullanıcılar farklı uygulamalara ait veri tabanlarında sadece yetkileriyle tutulmaktadır. Çalışma kapsamında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi bünyesinde geliştirilen yazılımlar bu projeye entegre edilmekte ve tek bir sistem üzerinden kullanıcı yönetimleri gerçekleştirilmektedir. Web servis mimarisi geniş bir yapıda geliştirilerek Ldap protokolünü kullanan diğer üniversite ve kurumlar için de bir model oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı bütünleşik bir kullanıcı yönetim modelinin Ldap protokolü ile kurulabileceğini bu sayede hem kullanıcılara hem de yazılım geliştiricilerine büyük rahatlık sağlayacağını göstermektir.

Anahtar Sözcükler: Web Servis, Ldap, Kullanıcı Yönetimi.

Integrated Account Management With Web Services for Software

Abstract: Integrated account management with web services for software: The increased use of software in daily life have made it necessary development of faster and more usable software. Management and identification of users who will benefit from automation,the most important issues to be considered when developing software. Especially in public institutions such as universities and computing centers that develop their own software,management of software users are increasingly important. Same users use developed automations with different authority. But, the specified user name and password for every automation,can lead to an unnecessary burden password complexity on users. User management complexity also has led to a huge waste of time for software developers. In order to login with single user name and pasword to the developed software within the University of Muğla Sıtkı Koçman, in this study SSL (Secure Socket Layer) security protocol supported web service architecture has been developed. The developed web service transmits the user's login information by various inquiries to ldap protocol. Through the Web service, users only kept with just authority in different application's databases for login operations. Study of work,developed software within the University Muğla Sıtkı Koçman, integrated to this project and user management are carried out in a single system. Web Service architecture by developing a

broad structure,a model for other universities and institutions which are using the LDAP protocol. The purpose of this study, an integrated user management model can be established with the LDAP protocol in this way, both users and software developers is to show how to provide great comfort.

Keywords: Web Service, Ldap, User Management.

1. Giriş

Teknolojik gelişmeler son zamanlarda mobil cihazlar başta olmak üzere birçok elektronik cihazda yeni uygulamalarla karşımıza çıkmaktadır. Yenilikler genel olarak yazılım tabanlı olmaktadır. Özellikle bankacılık işlemleri başta olmak üzere birçok alışveriş sitesinin kullanımı mobil cihazlarla yapılıyor olması günlük hayatta çok büyük bir kolaylık sağlasa da uygulamaları kullanmak için oluşturulan kullanıcı bilgileri gün geçtikçe artmaktadır. Tüm bu uygulamalar ise kullanıcılar için büyük bir şifre karmaşası oluşturmaktadır. Özellikle üniversite ve kamu kuruluşları gibi kendi yazılımlarını geliştiren bilgi işlem merkezlerinde yazılımların kullanıcı yönetimlerine olan önem giderek artmaktadır. Kullanıcı adı ve şifre karmaşasının giderek arttığı günümüzde üniversite öğrencilerinin ve personelinin kurumlarında kullanmış oldukları yazılımların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Her otomasyon için belirlenen kullanıcı adı ve şifre, kullanıcılar üzerinde gereksiz bir yük ve şifre karmaşasına yol açmaktadır. Üniversite bünyesinde çalışan akademik ve idari personel yanında ön lisans, lisans ve lisansüstü öğrencileri de bu tür uygulamalardan zarar görmektedir. Kullanıcı yönetimi karmaşası aynı zamanda yazılımı geliştiren uzmanlar için de büyük bir zaman kaybına neden olmaktadır. Her uygulamada ayrı bir kullanıcı tanımlama ve şifre hatırlatma sistemi geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi bünyesinde geliştirilen yazılımlara tek bir kullanıcı adı ve şifre ile girilebilmesi amacıyla SSL destekli bir web servis mimarisi geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında kullanıcılara ait şifre bilgilerinin ele geçirilmemesi amacıyla geliştirilen web servisi, SSL (Secure Socket Layer) güvenlik protokolü ile korunmuştur. Web servisi kullanılarak farklı yazılım dillerinde geliştirilen uygulamalar için programlama dili bağımsız bağlantı sağlanmıştır. Web servisleri xml mesajlaşma apilerdir. Farklı sistemleri birbirleriyle haberleştirebilmektedir [8]. Web servis mimarisi asp.net ile 3 katmanlı mimari yapısında geliştirilmiştir. Geliştirilen proje kapsamında üniversite otomasyonlarında kullanılan web servisleri aynı çatı altına toplanmıştır. Personel otomasyonu, öğrenci işleri otomasyonu, geçiş kontrol sistemi, santral veri tabanlarına ait web servisleri tek bir domain altına toplanarak bütünleşik bir yapı oluşturulmuştur. Ayrıca Merkezi Nüfus İdaresi Sistemi (Mernis) kullanılarak ldap tan gelen tc numarasına göre kişinin kimlik bilgileri de ayrı bir entity yapısında verilmektedir.

Dulay vd. yapmış oldukları çalışmada politikaların belirlenmesi, yönetimi ve uygulanması için ponder dilinde tümleşik bir araç seti uygulamasını sunmuşlardır. Esnek bir yaşam döngüsü ve dağıtım modeli sunan Ponder politikaları dağıtık sistemleri yönetmek adına güçlü bir framework sunar. Geliştirilen araç, güvenlik platformları için eklenebilecek bir kod üretir [1]. Wang vd. yapmış oldukları çalışmada ise ldap dizinlerinin çeşitli erişim desenlerindeki performanslarını ölçen bir araç geliştirmişlerdir [2]. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda ise ldap protokolünün yazılım uygulamalarında kullanıcı yönetimi olarak kullanıldığına rastlanmamıştır. Çalışma kapsamında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi bünyesinde geliştirilen yazılımlar bu projeye dâhil edilmekte ve tek bir sistem üzerinden kullanıcı yönetimleri gerçekleştirilmektedir. Böylece kurumsal yapıdaki merkezlerin farklı platformlarda geliştirmiş oldukları birçok yazılımın kullanıcı yönetiminde ldap protokolünü kullanarak daha etkin ve hatası eksik bir model kurulması amaçlanmıştır. Böylece uygulamalardaki şifre karmaşasının önüne

geçilerek tekil kullanıcı adı ve şifre kullanılmış olunacaktır. Çalışmanın ikinci bölümünde kurulacak web servis model tasarımı, güvenlik sertifikası, web servis mimarisi, üçüncü bölümde ise geliştirilen web servis mimarisi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Son bölümde ise çalışmayla ilgili sonuç ve öneriler aktarılmıştır.

2. Bütünleşik Hesap Yönetim Modeli

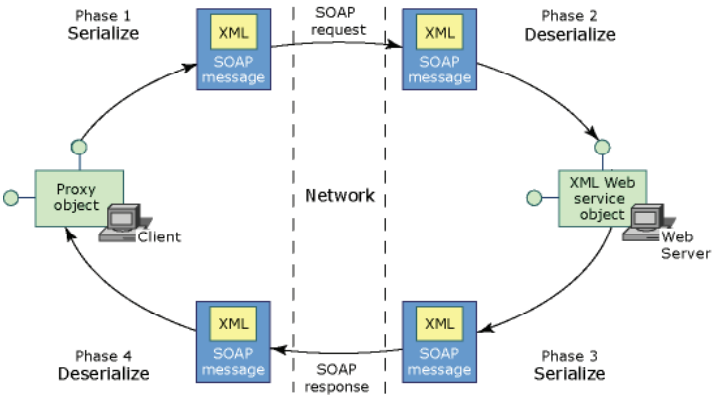
Bütünleşik hesap yönetim modeli uygulama kullanıcılarının tek bir sistem üzerinden yönetimini sağlamaktadır. Kullanıcılar Ldap protokolü üzerinde tutularak hesap bilgileri web servisleri aracılığı ile çağrılmaktadır.Güvenli bağlantıyı sağlamak için SSL güvenlik protokolü uygulama sunucusuna kurulmuştur.

2.1 Web Servis Mimarisi

Servis yönelimli programlama tanımlanan, keşfedilen ve kullanılan standart protokollerin yeniden bloklar halinde kullanılmasını sağlamaktadır. Servis yönelimli programlamayı anlamak için ortak teknolojik seçim web servisleridir [4]. Ağ üzerindeki makineler arası haberleşmenin çalışabilmesi amacıyla tasarlanan web servisleri aynı zamanda yazılım bileşenleridir. Web servislerinin yaygınlaşması ve benimsenmesi dinamik iş süreçlerinin kurulmasında tekil uygulamaların dinamik bir yapıya dönüşmesi sürecinde yeni bir paradigma olarak benimsenmiştir. Son yıllarda web hizmetleri sanayi ve akademinin geniş ilgisini çekmekte ve kamusal web hizmetlerinin sayısı giderek artmaktadır [5]. Web servisler modern internet döneminin XML mesajlaşma tabanlı entegrasyon yöntemi veya api'leridir. Web servisler çok amaçlı kullanılabilirler. Öncelikli amaçlar arasında, farklı sistemlerin birbirine entegrasyonu – mesajlaşması bulunmaktadır. Veri alışveriş yöntemine ait standartlar olduğundan dolayı web servisleri platform bağımsızdır [6]. Servis için SOAP (Simple Object Access Protocol) UDDI

(Universal Description, Discovery and Integration) WSDL (Web Services Description Language) elementleri kullanılmaktadır.

Web Servisinin Çalışma Prensibi:
İstemci uygulama XML ile biçimlendirilen bir SOAP (Simple Obect Access Protocol – Basit Nesne Erişim Protokolü) mesajı hazırlar. SOAP sayesinde Web servislere her platformdan erişilip, her türlü kodlama diline de hizmet edebilmektedir. İstemci SOAP mesajını web uygulama sunucusuna yollar. Web uygulama sunucusu, gelen SOAP mesajını parse eder ve gerekli parametreleri ayıklayarak, istenen nesnenin istenen yöntemine yönlendirir. Çalışan yöntem, sonuç mesajını web uygulama sunucusuna döner. Web uygulama sunucusu, sonuç mesajını XML ile biçimlendirerek istemci uygulamasına cevap döner. Şekil-1 de web servislerinin genel çalışma mantığı anlatılmıştır.



Şekil-1 Web Servis Mimarisi [9]

2.2. Güvenlik Sertifikası

1994 yılında Netscape tarafından geliştirilen, şifreleme esası açık anahtarlı şifrelemeye dayanan, web tarayıcısı ile web sunucusu arasındaki güvenliği HTTP üzerinden sağlamayı amaçlayan SSL (Secure Socket Layer-Güvenli Yuva Katmanı) protokolü şifrelenmiş güvenli veri iletişimini sağlar [7]. SSL, İnternet üzerinden yapılan bilgi alışverişi sırasında güvenlik ve gizliliğin sağlanması amacıyla geliştirilmiş bir protokoldür. Bu protokol ile, İnternet gibi güvensiz ve saldırılara açık bir ortam üzerinde güvenli bir şekilde iletişim sağlanır. SSL protokolü ile veri karşı tarafa gönderilmeden önce belirli bir şifreleme algoritması ile şifrelenir ve sadece doğru alıcı tarafından bu şifre çözülerek asıl veri elde edilir [10]. SSL sistem güvenliğini korur böylece kayıtlı kullanıcının şifresi bir başkası tarafından çalınamaz ve kullanıcının hakları korunmuş olur. Hackerlar internet bankacılığı kullanıcılarının şifre bilgilerini çerezleri, tabloları veya url gibi bilgileri yakalayarak çalmaktadırlar. Bu tür problemler çerezlerde kısa oturum süreleri ile çözülmektedir fakat yeterli olamamaktadır. Bu tür problemler için en güvenilir yol ise SSL'dir [3]. SSL, istemci ile bilgilerin girildiği web sitesi arasındaki iletişimin bir takım şifreleme yöntemleriyle güvenli bir şekilde yaparak gönderilen bilginin kesinlikle doğru adreste deşifre edilebilmesini sağlar. Bilgi gönderilmeden önce şifrelenir ve doğru alıcı tarafından deşifre edilir. Her iki tarafta da doğrulama yapılarak bilginin gizliliği, güvenliği ve bütünlüğü sağlanır. Veri/bilgi akışında kullanılan şifrelemenin gücü kullanılan anahtar uzunluğuna bağlıdır. SSL in çalışma mantığında ise 8 bitlik bir veri sadece 256 olası farklı anahtar içerirken bilgisayar 256 farklı olasılığı sıra ile inceleyerek bir sonuca ulaşabilir. Fakat SSL protokolünde ise 40 bit ve 128 bit şifreleme kullanılarak anahtar sayısı arttırılmaktadır ve üretilen şifrenin çözülebilmesi çok büyük bir maliyet ve zaman gerektirmektedir. Oturum tabanlı yönetim web sistemlerinde sunucu ve tarayıcı arasındaki transferi sağlaması amacıyla kullanılmaktadır.

2.2. Ldap Protokolü

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), bir nevi dizin servisi standardıdır. Dizin servisleri dizin yapısında, veriye merkezi olarak ulaşılması için düşünülmüş bir nevi veritabanı hizmeti veren sistemlerdir. Özellikle kurum içi organizasyon ve personelin kayıtlarının tutulabileceği elverişli bir ortam sunar. Örneğin herhangi kurumda çalışan veya bir üniversitede okuyan öğrencilere çeşitli servisler sunulması gerekebilir. Bunun için her servisin üzerinde çalıştığı makinada ayrı ayrı kullanıcı hesapları açılması gerekebilir. LDAP sistemiyle karmaşık süreç düzeltilebilmektedir. LDAP dizinleme sisteminde her kayda ait özellikler ve bu özelliklerin değerleri vardır. Her kaydın ait olduğu bir nesne sınıfı oluşarak sınıflardam isimlendirme kullanılmıştır[11]. LDAP ile kullanılan yaygın özellikler aşağıdaki gibidir;

- **uid (User ID),** sistemdeki kullanıcı adı,
- **cn (Common Name),** kullanıcının adı soyadı,
- **sn**, kullanıcının soyadı,
- **mail**, kullanıcının e-mail adresi,
- **telephonenumber**, kullanıcının telefonu

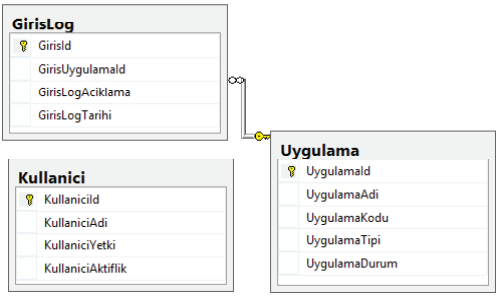
3. Uygulama

Bu çalışmada üniversite bünyesinde geliştirilen yazılımların kullanıcı yönetimlerine yönelik bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulama kapsamında giriş servisi , veritabanı yapısı ve güvenlik sertifikasının sunucuya eklenmesi anlatılmıştır.

3.1. Veritabanı Yapısı

Geliştirilen yazılımlara ortak bir sistemden girilebilmesi amacıyla geliştirilen web servisi uygulamaya göre yetkilendirme yapılarak kullanılmaktadır. Bu şekilde yetkisiz kullanıcılar servisi kullanamamaktadır. Geliştirilen veritabanı yapısında uygulamaların tutulduğu uygulama tablosu ve hangi uygulamaya giriş yapıldığına dair bir log tablosu bulunmaktadır. Şekil-2 de geliştirilen veritabanı diyagramı

verilmiştir. Uygulama tablosunda uygulama tipi ile geliştirilen sisteme personel veya öğrencinin erişim yetkisi belirlenmektedir. Uygulama kodu alanında ise hangi uygulamaya yetki verildiğine ait bilgiler verilmektedir. GirisLog tablosunda ise sisteme giriş yapan uygulama ve ona ait kullanıcı bilgilerinin yer almaktadır.



Şekil-2 Kimlik Yönetim Veritabanı

3.2. Giriş Servisi

Geliştirilen yazılımlara ortak bir sistemden girilebilmesi amacıyla veritabanı ile bağlantılı bir web servisi geliştirilmiştir. Web servisi ldap protokolüne bağlanarak kullanıcı doğrulamasını yapmaktadır. Ldap protokolünde kullanıcı şifreleri md5 algoritmasına göre şifrelendiği için parametre olarak girilen şifre md5 olarak ldapta sorgulanmaktadır. Sistemde tutulan veriler sınıf yapısında gönderilmektedir. Servisi kullanacak geliştiriciler de aynı şekilde bu sınıfı kullanarak kendi projelerinde kullanıcı kişisel bilgilerini kullanabilmektedirler. Ayrıca ikinci bir servis kullanılarak da giriş işleminin durumu tarih ve saat olarak Kimlik Yönetim veritabanına geri gönderilmektedir. Servis mimarisi kapsamında personel girişi, öğrenci girişi ve merkez veritabanına geri dönüş bilgisi veren fonksiyonlar geliştirilmiştir.

Personel ve Öğrenci giriş servislerine ait nesne tanımları:

- mail=Mail Kulanıcı Adı,
- tckimlik=T.C. Numarası
- bölüm=Çalıştığı Bölüm/okuduğu fakülte
- cn=Ad,Soyad
- description=Akademik veya İdari personel tipi
- givenname=Ad
- hesapAktif=ldap hesabının aktiflik durumu
- sn=soyad,
- unvan=Kadro Ünvanı
- proxy=ldap durumu

Şekil-3 de servisin döndürdüğü sınıf yapısı verilmiştir.

```
public class LdapBilgi
{
  public bool Durum { get; set; }
  public string mail { get; set; }
  public string tckimlik { get; set; }
  public string bolum { get; set; }
  public string cn { get; set; }
  public string description { get; set; }
  public string displayname { get; set; }
  public string givenname { get; set; }
  public string hesapaktifligi { get; set; }
  public string sn { get; set; }
  public string mesaj { get; set; }
  public string unvan { get; set; }
}
```

Şekil-3 LdapBilgi Sınıfı

Geliştirilen servisin genel güvenliğini sağlamak adına parametre olarak kullanıcı adı ve şifre gönderilerek güvenlik doğrulaması yapılmaktadır. Parametre olarak gönderilen şifre eğer md5e çevrilerek gönderilirse sistem bu şekilde işlem yapmaktadır. Şifrelenmemişse servis içerisinde dönüştürme işlemi yapılmaktadır. Şifreleme işlemi için System.Security.Cryptography isim uzayı kullanılmaktadır. Servis kullanılarak gönderilen kullanıcı adı ve şifre için Ldap bilgileri kullanıldığı için hem öğrenci hem de personel @mu.edu.tr uzantılı e-posta hesap bilgilerini kullanmaktadırlar.

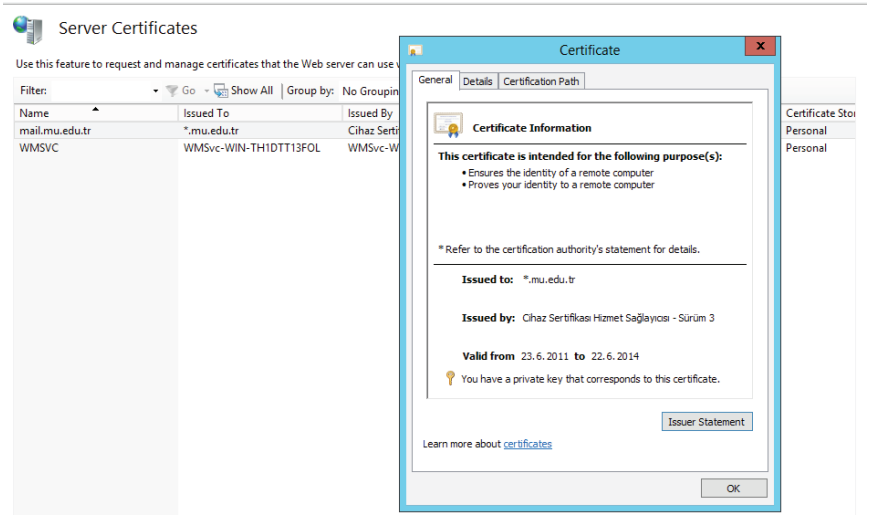
Bütünleşik hesap yönetimi için geliştirilen web servisi asp.net platformunda üç katmanlı mimaridedir. Proje kapsamında. Net Framework teknolojisi kullanılmıştır.

```
[WebMethod]
        public LdapBilgi GetByLdapLoginPersonel(string KullaniciAdi,string
Sifre,string ServisKullaniciAdi,string ServisSifre){
            if (Ortak.ServisKullanici.KullaniciAdiServis == ServisKullaniciAdi
&& Ortak.ServisKullanici. SifreServis == ServisSifre){string k_ad = "";
if (!KullaniciAdi.Contains("@mu.edu.tr") && !KullaniciAdi.Contains("@"))
k_ad = KullaniciAdi + "@mu.edu.tr";
                else k_ad = KullaniciAdi;
                var eskisifredogrumu = Ortak.LdapKullaniciGirisiPersonel(k_ad,
Sifre);
                if (eskisifredogrumu.Durum == true){return eskisifredogrumu;  }
                else  {LdapBilgi entity = new LdapBilgi(); entity.Durum =
false; entity.mesaj = "Kullanıcı Adı veya Şifre Yanlış Girilmiştir..."; return
entity;}}
            else  {  LdapBilgi entity = new LdapBilgi();entity.Durum =
false;entity.mesaj = "Servis Bilgileri Yanlış Girilmiştir...";return entity;} }
```

Şekil-4 Personel Login İşlemi Servis Fonksiyonu

3.3. Güvenlik Sertifikası

Uygulama kapsamında geliştirilen servis üzerinden kullanıcı doğrulaması yapılacağından dolayı parametre olarak gönderilen şifre ve kullanıcı adları güvenli bir ortamda gönderilmelidir. Bunun için web servislerinde ayrıca bir kullanıcı adı ve şifre istense dahi hackerler ve robot yazılımlar web servisinin parametrelerini url içerisinde dinleyebilmektedir. Bunu önlemek amacıyla son yıllarda giderek yaygınlaşan güvenlik sertifikası kullanılmakta ve önemli bir güvenlik aracı olarak projelerde yer almaktadır. Bu çalışmada web servisi asp.net platformunda geliştirildiği için iis platformuna ilk olarak kurumun satın aldığı sertifika kurulmuştur. Pfx uzantılı dosya import özelliği kullanılarak ilgili iis sunucusuna yüklenmiştir. Şekil-5 de sunucuya eklenen sertifika bilgileri verilmiştir.



Şekil-5 Sunucuya Yüklenen Sertifika Bilgileri

Eğer aynı iis içerisinde aynı ip üzerindeki farklı siteler https özelliği kullanacaksa herhangi bir site üzerinde bindings özelliği kullanılarak sertifika eklenir.

Kod satırı kullanılarak servise komut satırından https sertifikasyon özelliği kazandırılır.

C
d C:\Windows\System32\inetsrv
appcmd set site /site.name: login
/+bindings.[protocol
='https',bindingInformation='*:
443:sservisadresi']

4. Sonuç ve Öneriler

Bütünleşik hesap yönetiminin kurumların bilgi işlem merkezleri tarafından geliştirilen uygulamalarda uygulanması zaman, kullanılabilirlik ve maliyet açısından önemli bir tasarruf sağlamaktadır. Teknolojinin güncel hayatımızda yaygınlaşması beraberinde kullanılan uygulamaları da arttıştır. Her uygulamaya girişte sorulan kullanıcı adı ve şifre büyük bir karmaşaya neden olmaktadır. Birçok kez şifreler birbirine karıştırılmaktadır. Yaşanan sıkıntılar kaşısında bilgi işlem merkezlerinde kurum için geliştirilen yazılımları tek bir kullanıcı adı ve şifre ile yönetmek kullanıcıların kurum için tek bir şifre bilmelerini sağlayacaktır. Bu çalışmada Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından geliştirilen bütünleşik hesap yönetimi anlatılmıştır. Sistem ile kullanıcılar üniversite bünyesinde geliştirilen farklı yazılımlara aynı hesap bilgileriyle girebilmektedir. Şifreler ise sms ve e-posta desteği ile değiştirilebilmektedir [12]. Geliştirilen sistem ile web servisinin adresine dışardan erişilse dahi hangi uygulama tarafından kullanılacağı veritabanına belirtilmediği sürece kullanıcı doğrulaması çalışmayacaktır. Servisin güvenliğini sağlamak amacıyla fonksiyonların aldığı kullanıcı parametrelerinin yanında servis kullanıcı adı ve şifresi de güvenliği önemli ölçüde sağlamaktadır. Kullanıcı doğrulama için Ldap protokolü kullanılmıştır. Üniversiteye hem personel hem de öğrenci olarak başlayan kullanıcılara ilk olarak kişiye özel tanımlanan kullanıcı adı ve şifresi verilir. Bu sayede üniversite bünyesinde kullanılacak eduroam, öğrenci not sistemi, evrak otomasonu gibi uygulamalara tek bir kullanıcı bilgisiyle girilebilmektedir. Ldap protokolüne girilen bilgiler doğrulama sonucunda otomasyonlarda kullanılabilmektedir.Çalışma kapsamında servisin yayınlandığı iis sunucusuna güvenlik sertifası kurulmuştur. Bu sayede robot yazılımlar aracılığı ile yapılan saldırılar karşısında kullanıcı adı ve şifresi okunamamaktadır. Bu çalışmada bütünleşik hesap yönetimi modellenmiştir. İleriki çalışmalarda ise bu modelin tek bir kurum için değilde tüm kurumlarda kullanılabileceği ve ayrıca özel geliştirilen yazılımlara da eklenebileceği gösterilmiştir.

5. Kaynaklar

[1] Dulay, N., Lupu, E., Sloman, M., Tonouchi, T.,"Tools for domain-based policy management of distributed systems", **Network Operations and Management Symposium,** 203 - 217, (2002).

[2] Wang, X., Schulzrine, H., Dilip, K., Verma. D., "Measurement and analysis of LDAP performance", **International Conference on Measurement and Modeling of Computer Systems,** 232 - 243, (2008).

[3] Yun, Z., Kuihe, Y., Yanhua, W., Zhifeng, Z., "Research on Protecting the Safety in Web System With SSL", **The Eighth International Conference on Electronic Measurement and Instruments**, Xi'an, 340-343 (2007).

[4] Mateos, C., Crasso, M., Zunino, A., Coscia, J.L.O.,"Revising WSDL Documents: Why and How, Part 2", **Internet Computing, IEEE**, 46-53, (2013).

[5] Chen, X., Zheng, Z., Liu, Xudong., Huang, Z., Sun, H., " Personalized QoS-Aware Web Service Recommendation and Visualization", **IEEE Transactions on Services Computing**, 35-47, (2013).

[6] http://www.omerfarukozdemir.com/2012/05/25/web-servis-nedir-web-services/, Ömer Faruk Özdemir (Erişim Tarihi: Eylül. 2013).

[7] http://www.e-siber.com/guvenlik/ssl-secure-socket-layer-protokolu-nedir, M.Mekin Kesen (Erişim Tarihi: Kasım. 2013).

[8] http://adil.gen.tr/asp-net-web-servis-nedir-nasil-kullanilir-1/, Adil Öztaşer (Erişim Tarihi: Kasım 2013).

[9] http://muratimre.blogspot.com/2012/06/web-servis-nedir-nerelerde-kullanlr.html, Murat İmre (Erişim Tarihi: Aralık 2013)

[10] http://www.bilgiguvenligi.gov.tr/guvenlik-teknolojileri/sertifika-sertifika-olusturma-sertifika-turleri.html, Esma Güneyyeri (Erişim Tarihi: Aralık 2013)

[11] http://www.ulakbim.gov.tr/dokumanlar/programlama/2000php/ldap/index.html, Ulakbim (Erişim Tarihi: Kasım 2013)

[12] https://sifre.mu.edu.tr/, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı.

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesi

Esen Eyribaş, Oktay Aydın, M. Akçay
Dumlupınar Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kütahya
eseneeyribas@gmail.com, oktayaydin@outlook.com.tr, muammer.akcay@dpu.edu.tr

Özet: Üniversite öğrencilerinin eğitim konusunda korkuları bulunmaktadır. Alınan eğitimin eksik olduğunu düşünmesi, özgüvenin yeterli olmaması, özel sektörde yapılan işlerin çok zor olduğunu düşünmesi, yapacağı meslek hakkında yeterince bilgilerinin olmaması, kendilerini yeterince tanımaması gibi etkenler eğitim konusunda korkuları tetiklemektedir. Bu korkuları nasıl yenebiliriz? Bu korkuların üstesinden gelebilmek için, gönüllü olarak eğitim üzerine kurgulanmış, web sayfası üzerinden öğrencilere ulaşmaktır. Bu web sayfasında, ilgilenilen eğitim konuları ve örnekleri, eğitimde öğrenciler olarak belirlenen hedefler, birlikte çalışma yapabilecekleri projeler, mühendislikte fikir geliştirme, beyanlar, özel sektörden öğrencilere gönüllü olarak yardımcı olacak firmaların iş tecrübeleri ve önerileri, yer verilebilecek bölümler arasındadır. Bu şekilde öğrenciler korkularından kurtulabilecek, özgüven kazanacak ve en önemlisi de bilgi alışverişiyle birbirlerinin eksiklerini kapatma imkânı olacaktır.

Geliştirilen korkularımızı yenme projesinde ilk önce MySQL veritabanı oluşturulur. Bu veritabanı; sitenin önceden planlama ve çözümleme aşamasındaki bulgularının üzerine edinilen bilgiler doğrultusunda tasarlanır. Veritabanını, dinamik halde kullanmak için Codeigniter PHP framework üzerinden Kontrol Panelini oluşturularak, kontrol daha kolay hale getirilir. Bu kontrol paneli hem web sitenin kullanıcıya sunduğu ara yüzdeki bilgilerin içerik yönetimini ve MySQL veritabanına dinamikleştirecektir. Sitenin ara yüz tasarımında Html, Javascript, Css kullanılarak tasarım güzelleştirilir. Sitenin ara yüzü, görsellik acısından etkileyici olması gerekir.

Anahtar Sözcükler: Eğitim, Codeigniter, Php, Site Tasarım Öğeleri

1. Giriş

Eğitim korkularını yenme projesi olarak istenilen, Türkiye'deki eğitime katkı sağlayabilmektir. Türkiye olarak yıllarca eğitim üzerine tartışmalarda bulunuldu, öğrenciler eğitimi eleştirdi ve en önemlisi olarak üzerine yapılan güzel çalışmalar çeşitli etkenlerle veya çalışmalar konusunda destekçilerin az olması nedeniyle projeler raflara kaldırıldı[13]. Bizim amacımız ise gönüllü olarak eğitim üzerine çözümlemeler gerçekleştirmektir, herhangi bir eleştiri söz konusu değildir. Bir öğrenci gözüyle, öğrencilerin çektikleri sıkıntıları en iyi biçimde gözlemleyerek ve analiz ederek çözümlemeye çalışılacaktır.

Bu proje kapsamında amaç; öğrenci gözüyle sıkıntılara veya sorunlara çözümleme getirebilmektir. Öğrencilerin eğitim üzerine kaygıları alınan eğitimin eksik olduğunu düşünmesi, okudukları bölümler hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları, mühendis düşünme anlayışının gelişme ihtiyacı, ezberci eğitim, özgüvenin az olması, yapılan çalışmalara "ben yapamam" önyargısıyla yaklaşması, özel sektörden korkulması, yeteri kadar Türkçe kaynak bulamama, yabancı dilde eğitim görülüyorsa dersleri anlamada ki zorluklar, günü kurtarma odaklı olaylara yaklaşım gibi sebeplerden doğan eğitim adına kaygılar mevcuttur. Bu proje kapsamında bu kaygılar en aza indirilmeye çalışılacaktır [12].

Literatüre bakıldığında, öğrneciler üzerindeki mühendis düşünme anylaşının gelişmemesi ve eberci eğitim yüzünden ben yapamam düşüncesinin henüz tam anlamıyla aşılamadığı aşikardır. Ezberci eğitim anlayışı kesinlikle yalnış bir sistem olup, öğrencilerin eğitimden uzaklaşmasını sağlayan bir eğitim anlayışıdır. Mühendislik bir düşünce sistematiğidir. Matematiksel düşünme becerisidir. Mühendislik, bilim yoluyla elde edilmiş tüm bilgilerden, akıl ve deneyim yoluyla somut sentezlere vararak, insana ve insanlığa yararlı oluşumları ortaya çıkarma gücü ve çabasıdır. Mühendislik; bilimi, ekonomiyi, zamanı ve fiziksel kaynakları en iyi şekilde değerlendirip, optimum çözüm arayışı içerisinde olmaktır. Özellikle bu iki konunun çözüm süreci sosyal gönüllüler, şirket sahipleri , öğreneciler arası bilgi ve deneyimlerini paylaşması ile üstesinden gelinilebilir.

Öğrencilerin bu sıkıntılarını çözümlemenin yolu; ilgilendiği konulara kaynak sağlama, eğitimin daha bilinçli yapılabilir hale gelebilmesi için anket çalışmaları, okudukları bölümler ile ilgili geniş bilgilendirme, mühendislik çözümleme üzerine tahlil yapan eserleri ön plana çıkarma, eğitime katkı sağlamış insanlarımızı tanıtma ve onları örnek almalarını sağlama, özel sektör hakkında öğrencilere bilgi sunabilme, öğrencilere kendi hedeflerini oluşturabilmelerine yardım sağlama gibi çözümleri, tüm öğrencilere hitap edebilmek için web sayfası üzerinden hizmet edilirse çözümlemeler daha sağlıklı olacaktır.

Projede yazılımdan daha çok tasarıma önem vermek gerekiyor. Fakat yazılımın anlaşılır ve karmaşadan uzak olması projeyi kuvvetlendirir. Tasarımda, yeni gelişen bilim dalları üzerinde çalışmalarda bulunularak yenilik getirilebilir. Bu yeni gelişen bilim dalları dediğimizde ilk olarak "logo" kavramını ele alacağız. Logo, artık tüm yapısallaşan kurumların olmazsa olmazıdır. Logo, insanların zihinlerinde daha kalıcı hale geldiğinden ve etkileyicilik bakımından sitenin de bir logosu olması kaçınılmaz koşul haline geliyor. Logoyu, Tridimax 3d ile tasarlanacaktır. Sitenin renk uyumlarında çok dikkatli olunması gereklidir. Renklerin insan üzerinde anlamları vardır. Sitenin renk seçimlerini de, sitenin amaçlarına uygun anlam taşıyan ve insanda sitenin amaçlarını iyi bırakacak uygun renkler seçerek bu alanda da çalışmalar gerekir. Site belirlenen kitleye ulaştığı vakit, yararlı bilinçaltı mesajlar da uygulanabilir [7].

Eğitim olarak, bilişim sektöründe diğer ülkeleri ele alırsak biraz yavaş ilerleme kaydediyoruz [14]. Bunun sebebi olarak düşünüldüğünde, ekip çalışmasının yeterince önem verilmemesinden kaynaklanıyor. Yeni keşifler, şahsi bilgilerden ibaret kalıyor. İşte bu eğitim projesiyle yardımlaşmayı arttırılabilir. İnterneti daha verimli ve daha kullanışlı hale getirmek bizlerin elindedir.

2. Eğitim Korkuları

Eğitim korkuları düşünüldüğünde bunların en başında işsiz kalma sorunu gelmektedir. Öğrenciler, on altı yıllık eğitimin ardından, sektör açısından sudan çıkmış balık halini alıyor. Bunun sebebi olarak sektöre olan uzaklığından kaynaklanıyor. Yapılan işler, gözlerinde büyüyor. Bunun çözümü olarak; özel sektörden bize gönüllü olarak destek verecek firmalardan yapılan işler hakkında veriler, tecrübe ve iş hayat döngüsü hakkında bilgiler toplayıp, bu platform çerçevesinde öğrencilere sunmak yararlı olacaktır [11].

Eğitim korkuları düşünüldüğünde, bir diğer sıkıntı olarak öğrencilerin, "hiçbir şey bilmiyorum" odaklı düşünmesidir. Bunu da öğrencilere projeler açarak, özgüven kazanmalarını sağlamaya çalışılacaktır. Özgüveni kazanan öğrenci, yapılan işlerin üzerine bilgiler koyarak, kendini geliştirmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca gerekli bilgileri de, yardımlaşma vasıtasıyla kaynak alt yapısını sağlanmaya çalışılacaktır [12].

Bir yerlerde güzel işler yapmak her insanın isteğidir. Övünülmeyi de güzel amaçla kullanarak, öğrenciler arasında rekabet ortamı oluşturma-

ya gidilebilir. Bunu nasıl olacak diye düşünüldüğünde, platforma herhangi bir konuyla ilgili örnek gönderildiğinde veya diğer çalışmalarında, altına ismini yazılır ve bu platformda onu destekçi hale getirilir. Platformda, destekçiler kısmında yardımı olan herkesin tanıtımı yapılarak, övünülme duygusunu güzel kullanacak ve bu da tatlı bir rekabet oluşturacaktır.

Eğitim alanında bir diğer korku olarak da, mühendis fikir geliştirme özelliğini yeterince sahip olunmamasıdır. Herhangi bir sorun veya herhangi bir sıkıntı meydana geldiğinde, çözümleme yetisi zayıftır. Bunu da geliştirmek için, düşünce geliştirecek yazılar, makaleler yayınlanabilir. Bu sayede öğrenciler, fikir geliştirme özelliğini kazanması kaçınılmaz olacaktır.

Öğrencilerin bir diğer sıkıntısı da, hayatlarının sadece belirli kısmı için planlar yapmasıdır.İyi bir ilkokulda okumak, iyi bir lise kazanmasını sağlayacak, iyi bir lise okuması da, iyi bir üniversite kazanmasını sağlayacak, iyi bir üniversitede okumak, iyi bir iş sağlayacak düşüncesiyle büyütülmesidir. Fakat "iyi bir iş" derken işin özellik kısmı belirtilmedi. Yani, üniversite bittiğinde öğrenciler olarak anlaşılan "iyi bir iş" kavramı, en çok para kazandıran iş olarak anlaşılıyor. Aslında "iyi bir iş" kavramı bu şekilde anlatılmamalıdır. Bu da, ailelerin ve öğrencilerin bilinçsizliğimizden kaynaklanmaktadır. "iyi bir iş" insanın şahsi özelliklerine en yatkın olan iştir. Toplumumuzda ise, geçim kaygısı yaşanılacağı düşünülerek en çok para kazandıracak sektöre yönelme oluyor. Aslında bu, yanlış bir düşüncedir. İşte bu platformda, bunlara da yer vererek öğrencilere kendini tanımak adına ipuçları vermeye çalışılacaktır.

Öğrenciler plansız hayat tarzını küçük yaştan beri benimsemektedir. Bugün var, yarın yokmuş gibi yaşanılıyor. Hayatlarında, belirli bir hedefler veya ulaşmak istedikleri amaçlar olmalıdır. Devletler, şirketler belirli bir süre kendi içlerinde hedefler belirliyorken, öğrencilerinde hayat hedefleri olması gerektiği kaçınılmaz gerçektir. Platformda, eğitim üzerine hedefler belirleyerek, öğrencilerin daha motivasyonlu ve bilinçli şekilde hareket etmelerini sağlanabilir [11].

Öğrencinin eğitim korkuları, analiz ve testlerle belirlenerek platformda, istenilen doğrultuda genişletilebilecek şekilde tasarlanacaktır. Amaç, bu gönüllü eğitim platformunu en yararlı hale getirebilmektir. Bu sebeptendir ki, uzun süreçli bir çalışma olması gereklidir.

3. Eğitim Korkularımızı Yenme Projesinin Amacı ve Kullanım Alanı

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesinin amacı, öğrencilerin sorunlarına çözümlemeler getirebilmek, eğitim alanında ilerlemeyi devam ettirebilmek, daha bilinçli nesiller oluşmasına ön ayak olabilmek gibi birçok amacı içinde barındırmaktadır. Öğrencilerin eğitimlerinin daha iyi olması, güzel bir geleceğin oluşmasına vesile olacaktır.

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesini, öğrenciler, firma sahipleri, bilime merakı olan herkes kullanabilir. Bu proje ile yeni bilgiler öğrenme imkânı oluşturulacak, belirli bir ücretlendirmeye tabi tutulmadan kendini geliştirebileceği alan olacak şekilde platform hazırlanacaktır.

4. Eğitim Korkularımızı Yenme Projesinin Faydaları

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesinin faydalarından bahsetmek gerekirse; öğrenciler eksiklerini giderebilecek, sektör önderleri üzerlerine düşen bu toplumsal görevi yerine getirebilecek, eğitim konusunda ilerlemeler kaydetmek, sadece faydalarından bir kaçı olacaktır.

Eğitim, bir hayat boyu devam eder. İlerleyen zamanlarda öğrenciler iş hayatında yer aldıklarında, kendilerinin geçmiş oldukları sıralarda oturanlara yardım etme imkânını da, bu platformdan sağlayabilecektir. Bu bir bilinçtir. Gelişen toplumlara baktığımızda, yardımlaşmanın toplum üzerinde çok etkisi olduğunu görüyo-

ruz. Bizler de eğitim üzerine yapacağımız yardımlarla güzel şeyler çıkacağını düşünüyoruz. İstenilen gelişimdir, bilimde ilerlemektir. Bunu kişilerle değil, toplumla birlikte yapmak daha etkili olacaktır.

Özel sektöre uygun kaliteli mühendisler yetiştirilmesine yardımcı olacaktır. İş kalitesinin artması demek, ülkenin kalkınma hızını artmasına neden olur. Yapılan küçük çalışmalar, büyük neticeler çıkaracağını tahmin ediyoruz. Topluma bu projeyi anlatılmasıyla, gönüllü eğitimler artacaktır. Bu şekilde öğrencilerin sıkıntıları büyük ölçüde çözülecektir.

5. Eğitim Korkularımızı Yenme Projesinin Yazılımı

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesinin yazılımını geliştirilirken, ilk adım olarak Codeigniter'in sitesinden Framework indirilir [1].Ardından web alanına yüklenilir. Webserver'ı kullanılarak `phpmyadmin` üzerinden veritabanı oluşturulur ve veritabanı içerikleri için gerekli tablo yapısını çizdirilir. Framework için gerekli `config` ayarları yapılır. Daha sonra eğitim örneklerinin `html form` elemanlarını, Framework üzerinden kullanabilmek için `config` dosyasında tanımlanır. Buna benzer olarak oturum yönetimi (session) ve veritabanı işlemleri için gerekli (database) tanımlamalar yapılacaktır [6].

`Config` klasöründeki veritabanı dosyasında, veritabanı bağlantısı için gerekli tanımlar yapılır (`host adresi, host kullanıcı adı` ve `şifre` gibi alanlar). Sitenin ara yüz yönetimi için, Kontrol Paneli hazırlanır. Kontrol Paneli için yönetim (`admin`) üyelik sistemi yazılır. Konuların örnekleri yüklenebileceği, eğitim adı, konu adı, örnek adı ve örnek içerik gibi bölümler için ekle/sil/düzenle alanlarını oluşturularak kullanımı kolaylaştırılır. Hakkımızda, iletişim, çalıştığımız şirketler, duyurular, beyanlar, hedefler gibi alanlar oluşturulur. Yazı editoru olarak, `cfk editor` kullanılabilir.

Site ara yüzü için, html üzerinden css yardımıyla ara yüz tasarlanacaktır [3]. Ajax yardımı ile menüler oluşturulur. Bu oluşturulan bölümler, üst menüdeki öğelerin içeriğini veritabanından listelememize yardımcı olacaktır [4]. Menüler üzerindeki eğitim, konu, örnek adı ve örnek içeriklerini, php sayesinde kontrol panelinden içerikleri, veri tabanına yüklemeyi ve veri tabanından site ara yüzüne bilgi akışını sağlanılır [2]. Yazılımın sade olmasına dikkat ederek, kullanılışını sadeleştirmek istenilen en büyük hedeftir.

Proje kapsamında hazırlanan siteye baktığımızda, ilk göze çarpan renk uyumudur [15]. Kırmızı ve beyaz renk uyumu, kendini fark ettiriyor. Menü kısmında, sadelik ön plandadır. Sade yapılmasındaki amaç, kullanım kolaylığına daha iyi sağlamaktır. Belirlenen ana konular, üst menüde yer verilerek önemli olduğu gösterilmeye çalışılmıştır [14]. Sol tarafa da, konular konularak iki farklı alan oluşturulmuştur. Konular, site içi arama yapabilme özelliği ile verinin bulunması kolaylaştırmaya çalışılmıştır. Proje kapsamı genişlemesi halinde, sitenin sade ve kullanılışlığı bozmamaya dikkat etmek gerekir [5].

Sitenin içerik yapısı;

Anasayfa	Hakkımızda	Hedeflerimiz
Duyurular	Anlaşmalı Şirketler	Beyanlar
İletişim	Fikir Geliştirme	Destekçilerimiz
P. Çalışmaları	Kendinizi Tanıtın	

Anasayfa: Sitenin kurulma amacı ve hedeflerini belirten tanıtım yazısı bulunacaktır.

Hakkımızda: Site kurucuları hakkında detaylı bilgi bulunacaktır.

Hedeflerimiz: Site sayesinde ulaşmak istediğimiz hedefleri belirten döküman bulunacaktır.

Duyurular: Siteye yeni eklenen paylaşımların listeneceği kısımdır.

Anlaşmalı Şirketler: Eğitim korkularını yenme projesinde destek olan firmaların tanıtımının yapılacağı kısımdır.

Beyanlar: Sitenin genel amaçları ve gerekçeleri belirtilecektir.

İletişim: Site kurucularına mail yoluyla ulaşılabilecek kısımdır.

Fikir Geliştirme: Projeler hakkında fikir gelişimi, yeni fikirler üretme, oluşmuş fikirleri anlama üzerine, bunun gibi alanlarda mühendis terbiyesini gelişimimizi sağlaması için oluşturulmuştur.

Destekçilerimiz: Veri ve döküman desteği sağlıyan öğrenci arkadaşlarımızın ve firma sahiplerinin isimlerinin listeleneceği alandır.

Proje Çalışmaları: Öğrenciler arasında proje çalışmalarının yönetileceği alandır.

Kendinizi Tanıtın: Bizimle veri ve döküman paylaşımı yapmak isteyen öğrencilerin site yöneticisine ulaşabileceği alandır [14].

Sitenin sol kısmında paylaşımların listeneceği bir menü olacaktır. Konu Adı -> Ders Adı -> Örnek Listesi Şeklinde ulaşım sağlanacaktır [14].

Sitenin sol kısmındaki arama motoru sayesinde site içerindeki örnek paylaşımlarını arama imkanı olacaktır [14].

6. Proje Kapsamında Çalıştığımız Örnek Site

Proje kapsamında, daha rahat çalışma ortamı sağlamak ve yaptıklarımızı veri halinde gözlemlemek için, özel bir şirket tarafından host ve domain alanı satın alındı.Site ismimizi, "tikgep" olarak belirledik.İsim belirlerken farklı bilimlerden yararlandık.Yedinci bölümde, bunun sebebi açıklanmıştır [14].

Sitemizin, yazılımını ve içerik yapısı hedeflenen doğrultularda kurgulandı.Plan çerçevesinde ilerleyerek, vakit kaybını en aza indirmeye çalışıldı [14].İstenilen görsel öğeleri verimli şekilde kullanmak için, site taslağı üzerinden denemeler ve gözlemler yapılmaktadır.Örnek siteye, "http://tikgep.com" adresinden ulaşılabilir [14].

7. Eğitim Korkularımızı Yenme Projesinde Kullanılabilecek Bilimler

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesi olarak, farklı bilimlerden faydalanılabilir. Bu bilimler ne olacak? Bu soruyu cevaplamak gerekirse, sitenin ismini seçiminde, logo tasarımında, bilinçaltı mesaj alanında, sitenin renk seçimlerinde, sitenin dizaynında bu bilimlerden faydalanılacaktır. Farklı bilim dallarıyla sayı artırılabilir [8].

Kavramları sırayla incelemeye alalım. İlk olarak sitenin ismini ele alırsak; sitenin ismini anlamsız kelimeden oluşturmak veya sitenin ismini şifrelemek mantıklıdır. Bunun sebebi olarak, insanlarda sitenin ismine karşı merak uyandırmak başlıca sebeptir. İnsanların, bilinmeyene karşı bir merakı vardır. İnsanlar, anlamını bilmediği şeylere karşı içgüdüsel olarak daha bağlı kalıyorlar. Anket sonuçlarına bakıldığında "facebook" ve "twitter" gibi kelime anlamlarını bildikleri siteler üzerinde daha aktif oldukları görülüyor. İnsanlar gizliliğe karşı, çözümleme sürecine girecektir. Buradaki amaç, sitenin reklamını iyi yapabilmek, bu gönüllü projeye insanları daha kolay çekebilmek, içindeki örneklerin ve konuların arasında site aralarında gizlilik hakkında bilgi ararken daha çok şey öğrenmelerini sağlamaktan ibarettir.

Bir diğer unsur olarak da logo tasarımına dikkat edilecektir.. Logo, bu platforma ciddilik, kalite ve görsellik kazandıracaktır. İnsanlar, yapılan işlere sorumluluk duygusuyla bakabileceklerdir. Logo tasarımını da, Grafik Bölümünün çok kullanmış olduğu, Tridimax 3d çizim programı kullanmak daha iyi tasarım yapmamızı sağ-

lar. Logoda, estetiklik çok önemlidir. Ayrıca logo'daki eğimler, rengi ve şekil, bu alanda başarılı bilgiler üzerine tasarlanacaktır. Logo, bu gönüllü projeyi iyi anlatan bir görselliğe sahip olması gerekmektedir [15].

Kavramlardan bir diğeri olarak da, bilinçaltı mesaj alanını görmekteyiz. Gençleri, olumlu etkileyecek ürünler ortaya koymamız gerekmektedir. Bu alanı iyi araştırılıp, olumlu neticeler alınabilecek bilinçaltı mesajlarla insanları buraya çekilebilir. Buradaki amaç, etkileyiciliği artırabilmektir. Bilinçaltı mesajların bir diğer amacı, öğrencilere özgüven aşılamaktır. Bilinçaltı öğelerle, daha kolay güven duygusu verilebilir [7].

Bilinçaltı mesajını, sitenin farklı alanlarında kullanılabilir. Logo üzerinde bilinçaltı mesajları kullanan şirketlerde mevcuttur[16]. Logo, üzerinde bilinçaltı mesaj kullanıldığında arama motorları üzerinde de etki yapabilmemize imkan sağlayacaktır. Bilinçaltı mesajlar, araştırılıp sitenin farklı alanlarında uygulanabilir [7].

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesi olarak, kullanılabilecek bir diğer bilim de, sitenin renk anlamlarını oluşturulmasıdır. Bilinir ki, renkler insanların psikolojilerine etki edebilmektedir. Renk etkileri birçok makaleye konu olmuş, üzerinde bilimsel tespitler yapılmıştır. Bizlerde sitede kırmızı, beyaz ve kapalı gri renklerini kullanılacaktır. Bu renklerin anlamlarına bakıldığında, ilk olarak kırmızı rengini ele alalım. Kırmızı rengi, en dikkat çekici renktir. Bu yüzden reklam malzemelerinde oldukça fazla tercih edilir. Bunun yanında insanlarda heyecan uyandırır. Heyecan uyandırdığından dolayı, genç kesime daha çok hitap eder. Dikkat çekici ve vurucu bir renk olması sebebiyle, birçok firmanın logosu kırmızı renktedir. Sitede, menüler ve logo kırmızı rengi seçilmesi daha uygundur. Diğer kullanacağımız renk beyazdır. Beyazda masumiyet rengidir. Temizliği anımsatır, beraklıktır. Eğitimde, temiz bir gelişim alanıdır. Sitemizin arka plan rengi ve menülerin üzerindeki kategoriler beyaz rengi verilecektir. Gri rengine gelince, kuralcı, tutucu ve kararlı bir etkisi vardır. Konularda kullanacağımız örnekleri ve diğer bilimsel çalışmaların yazı rengi olarak bu renk kullanılacaktır [10].

Sitenin kullanımı için tasarım önemlidir. Bu gönüllü etkinlik, ne kadar kullanışlı olursa o kadar katılım artacaktır. İnsanları bu gönüllü aktiviteye çekebilmek için, tasarım üzerine oluşturulmuş bilgileri kullanarak güzel sonuçlar elde etmek hedeflenmektedir [9].

8. Sonuç

Projenin isminden anlaşılacağı gibi amaç, öğrenciler olarak eğitim korkularını yenmektir. Öğrenciler eğitim korkularını yenebildikleri takdirde, iyi işler yapılacak, büyük projelere imza atacak, alanlarında uzmanlaşmaları daha kolay olacak, geleceğe daha ümit dolu gözlerle bakabileceklerdir. Öğrencilerin iyi işler çıkarmasına, toplum daha hızlı ilerleyecektir.

Eğitim konusunda, bunun gibi çalışmalar mevcuttur. Bu projenin farkı ise, forum tarzındaki sitelerde içerik karmaşıklığından uzak, istenilen her projeyi tanıtma imkânı (küçük olarak görülen projeleri de yapma imkânı), özel sektöre yatkın olması, mühendislik fikir çalışmalarına daha çok önem vermesi, eğitimleri ücretsiz yapabilmek, belirli bir hedef doğrultusunda çalışabilmek, öğretim tamamlansa dahi bu projeleri destekleme veya katılabilme imkânı sağlamasıdır.

Proje, esnek bırakılacaktır. Çünkü eğitimde, öğretilen veya eğitimden edinilen yeni bir çözümlemeyi buraya katma imkânı sağlamalıdır. Proje, dinamiktir. İçerik ve tasarım tecrübelere göre değişir, gelişir veya farklı alanlarla genişletilebilir.

Eğitim Korkularımızı Yenme Projesi, şu anlık durağan gözükebilir. Üzerinde beş altı yıl süreçle yoğun bir çalışmayla, eğitimde bir arama motoru haline gelebilir. Bilgi, paylaşıldıkça ve üzerine konuldukça çoğalır. Biz de bu proje kapsamında, eğitime katkı vermenin mutluluğunu

gönüllerimizde hissederek, faydalı olma sorumluluğumuzu yerine getirmeye çalışacağız.

Projeyi ilerleyen zamanlarda düşünüldüğünde, farklı bilimlerden yararlanılarak sitenin etkileyiciliği arttırılabilir. Öğrencilerin istekleri veya öğrencilerinin sıkıntıları göre site farklı alanlarda araştırma, gözlemleme ve üzerine çalışmalar yaparak, öğrencilere daha yararlı hale getirilebilir. Projeye desteklerin artması halinde, sektör ve öğrenci arasında ilişkiler gelişebilir. Örnek vermek gerekirse; firmalar kendilerine uygun çalışacak mühendisi site yardımıyla bulabilir, öğrenci de kendine uygun çalışabileceği firmayı bulabilir.Proje, yeni fikirler ve edinilen tecrübeyle, süreç içinde gelişmeye devam edecektir.

Kaynaklar

[1] www.codeigniter.gen.tr/blog/user_guide_172/

[2] http://www.webteders.com/dersler/kategoriler/Php-dersleri/1

[3] http://www.webteders.com/dersler/kategoriler/CSS-dersleri/50

[4] http://www.youtube.com/watch?v=Mfqobi6EX8c&list=PL0470D4FBB44AF692 (JQuery Ders Anlatımları)

[5] http://api.jquery.com/

[6] http://www.w3schools.com/

[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Subliminal_stimuli

[8] http://www.loasite.com/reprogram-your-subconscious-mind-using-subliminal-messages/

[9]http://www.webtasarimdersleri.net/WebTasar%C4%B1mDersleri/videolu-web-tasarim-dersleri

[10]http://fwmail.net/genel-kultur/renklerin-insan-uzerindeki-etkileri/

[11]http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/19927%C4%B0%20ETHEM%20%C3%96ZG%C3%9CVEN.pdf

[12] http://egitimdergi.trakya.edu.tr/arsiv/2013_Cilt3_Sayi1/article3_nursel%20topkaya%2025-37.pdf

[13] http://www.radikal.com.tr/yazarlar/metin_ercan/teknoloji_liginde_turkiye-1084184

[14]http://tikgep.com

[15]www.businessinsider.com/subliminal-messages-in-12-popular-logos-2013-5

İmmunohistokimyasal Boyalar ile Tiroid Tümörü Teşhisinde Naive Bayes Algoritması Kullanılması

Ahmet Haltaş[1], Ahmet Alkan[2]

[1] GAUN, Gaziantep Meslek Yüksekokulu, Gaziantep

[2] KSU, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

haltas@gantep.edu.tr, aalkan@ksu.edu.tr

Özet: Tiroid nodüllerinin ayrımında preoperatif olarak kolay, pratik ve güvenilir yöntem olarak kabul edilen ince iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB) kullanılmaktadır. Nodüllerin ayrımında patologlar morfolojik benzer özellik gösteren lezyona farklı tanılar koyabilmektedirler. Bu durum tiroid nodüllerinin ayırıcı tanısında ilave immunohistokimyasal çalışmaların gerekliliğini göstermektedir. Çalışmamızda histopatolojik incelemeye ek olarak yapılan İmmünohistokimyasal boyama verilerinin Naive Bayes algoritması ile değerlendirilerek, nodülün malign olup olmadığı bilgisi için doktora yardımcı bir karar destek sistemi gerçekleştirilmiştir. Bu tanı sisteminde, 63 olgudan alınan veriler, Naive Bayes algoritması ile sınıflandırılmış ve J48 algoritması ile karşılaştırılarak %92 başarım oranı ile karar destek sistemi olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Tiroid Hastalığı, İmmünohistokimyasal, Naive Bayes, J-48

Use of Naive Bayes algorithm in the Immunohistochemical dyeing based diagnosis of Thyroid Tumor

Abstract: Fine needle aspiration biopsy (FNAB) is considered as an easy, practical and reliable preoperative method in classification of thyroid nodules. While classifying these nodules, pathologists may make different diagnosis decisions for same kind of lesions with different morphologic features. Therefore, it is required that additional information such as Immunohistochemical data should also be considered in diagnosis of thyroid nodules. This paper presents a Naïve Bayes algorithm based methodology to support decision making of a physician to classify a nodule into either benign or malignant. The proposed methodology takes Immunohistochemical data, which is obtained after the histopathologic investigation process, as input to the algorithm. This automatic diagnosis system is tested over data of 63 patients and showed %92 accuracy. The system is also compared with J48 algorithm.

Keywords: Thyroid Disease, Immunohistochemical, Naive Bayes, J-48

1. Giriş

Tiroid bezinden kaynaklanan hastalıklar, WHO (Dünya Sağlık Örgütü) raporlarına göre dünya nüfusunun %7 sini etkilemekte ve bu orandan yola çıkarak Türkiye'de yaklaşık olarak 4.5-5 milyon kişinin troid ile ilgili hastalıklardan etkilendiği tahmin edilmektedir [2, 12].

Tiroid nodüllerinin ayrımında preoperatif olarak kolay, pratik ve güvenilir yöntem olarak kabul edilen ince iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB) kullanılmaktadır [15].

Nodüllerin ayrımında patologlar morfolojik benzer özellik gösteren lezyona farklı tanılar koyabilmektedirler [3, 5, 8]. Konulan bu tanı tedavi sürecini etkileyerek yanlış tanı koyma

durumunda, gerçekte malign, tanıda benign ise erken tedavinin önemli olduğu bu durumda tedavi gecikir. Tersi durumlarda ise gereksiz cerrahi işlem yapılması daha önemli bir sorundur.

Ayırt edilemeyen tiroid nodül tanısında, doğru tanı oranını artırmak için İmmünohistokimyasal boyalar kullanılarak tanı koymaya yardımcı olarak kullanılmıştır [3, 4, 10, 11, 13, 14]. Araştırmalar sonucu kullanılan immünohistokimyasal boyalarının tiroid tümörlerinin tanısında destekleyici olduğu belirtmektedirler [7, 11, 13, 14] .

Bu çalışmanın amacı morfolojik benzerlik gösteren tiroid nodüllerin tanısında, tanıyı destekleyici olduğu düşünülen immünohistokimyasal boyaların tanıya etkisini araştırmaktır. Doğru tanı için Naive Bayes sınıflandırıcısı ile belirlenen belirteç bilgilerin başarılı sınıflandırılarak gereksiz tedavilerin uygulanmaması ve erken teşhis ile hekime karar vermelerinde yardımcı olması amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda immünohistokimyasal boyalar ile tiroid tümör teşhis sistemine dair sınıflandırma modelli bir çalışmaya rastlanmadığı için, önerilen çalışmanın ileriki çalışmalara önayak olabileceği düşünülmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada S. Çekiç'in 2009 yılında yaptığı çalışmada [6] bulunan ilgili veriler kullanılmıştır. Veri tabanında toplam 63 örnek bulunmaktadır. Bunlar iki sınıfa ait örneklerdir. Bu sınıflar Sınıf 1:benign (18 adet), Sınıf 2: malign (45 adet) sınıflarıdır.

Veri tabanındaki her örnekte 8 özellik (attribute) bulunmaktadır. Her özellik sayısal bir değer almaktadır. Bu özellikler şunlardır:

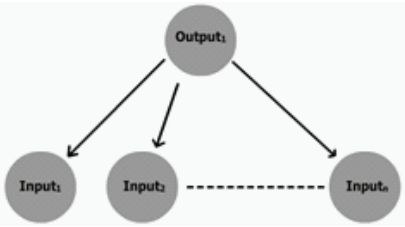
İsim	**Tanım**	**Tip**
Yaş	Kişilerin yaşı	Sayısal
Cinsiyet	Kadın/Erkek	Sınıflandırılabilir 0/1
CK-19 boyanma yaygınlığı	İlgili boyaya karşı verdikleri tepkileri temsil etmektedir. Sayısal olarak 0 ile 3 arası bir değer almaktadır.	Sayısal
CK-19 boyanma şiddeti	İlgili boyaya karşı boyanma şiddeti temsil etmektedir. Sayısal olarak 0 ile 3 arası bir değer almaktadır.	Sayısal
HBME-1 boyanma yaygınlığı	İlgili boyaya karşı verdikleri tepkileri temsil etmektedir. Sayısal olarak 0 ile 3 arası bir değer almaktadır	Sayısal
HBME-1 boyanma şiddeti	İlgili boyaya karşı boyanma şiddeti temsil etmektedir. Sayısal olarak 0 ile 3 arası bir değer almaktadır.	Sayısal
Cyclin D1 boyanma yaygınlığı	İlgili boyaya karşı verdikleri tepkileri temsil etmektedir. Sayısal olarak 0 ile 3 arası bir değer almaktadır.	Sayısal
Cyclin D1 boyanma şiddeti	İlgili boyaya karşı boyanma şiddeti temsil etmektedir. Sayısal olarak 0 ile 3 arası bir değer almaktadır.	Sayısal

Tablo 1. Veri tabanındaki giriş parametreleri

2.2. Metot

2.2.1. Naive Bayes

Naive Bayes (NB) Sınıflandırıcısı, Bayes teorisini esas alan olasılık tabanlı sınıflandırma tekniklerinden biridir. Bayes Network olaylar ile arasındaki olası ilişkileri, koşullu olasılıklar kullanarak gösteren grafiksel modellerdir. Grafiksel modelde değişkenler düğüm olarak gösterilerek olası ilişkiler ise düğümler arasındaki çizgiler olarak gösterilir. Eğer düğüm bağlı değilse bu diğer değişkenlerden şartlı olarak bağımsız anlamına gelir [9].



Şekil-1 Naive Bayes yapısı

Bağımsız ve rasgele iki olayın olması durumunda, birinci olayın olduğu durumda ikinci olayın olma olasılığı P(A∩B) ifadesi ile gösterilir. Bu ifade aşağıdaki gibi iki farklı eşitlik şekilde de yazılabilir. (Denklem 1)

$$P(A \cap B)=P(A|B)P(B)=P(B|A)P(A) \quad (1)$$

Bayes teoremi şartlı olasılığı A ve B iki değişken için, Denklem 2 ile tanımlanmaktadır.

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)} \quad (2)$$

Denklem 2'de P(A) ifadesi problemin girdi olasılığını, P(B) ifadesi olası çıkıs olayının olasılığını ve P(A|B) ifadesi ise A girişi gerçekleştiği durumda B çıkış olayının meydana gelme olasılığını ve P(B|A) ifadesi ise B çıkışı gerçekleştiği durumda A giriş olayının meydana gelme olasılığını temsil etmektedir.

Burada X giriş değerlerini, n adet özellikten X={ X1, X2,...., Xn } oluşacak şeklinde ifade edilmekte ve düğümdeki değişkenlerin ortak olasılığı zincir kuralı ile denklem 3'teki gibi hesaplanır.

$$P(X|Y_j) = \prod_{i=1}^{n} P(X_i|Y_j) \quad (3)$$

Denklem 3'de Yj fonksiyonu belli bir düğümün komşuluğunu, n ise Naive Bayes yapısındaki düğüm sayısını ifade etmektedir. Denklem 3'de paydaların eşitliğinden dolayı pay değerlerini karşılaştırarak sınıflandırma yapılır. Çıkan sonuçlar içinden en büyük olanı seçilerek sınıflandırma işlemi yapılmış olur. Bu durumda Naive Bayes formülü aşağıdaki denklem 4'teki gibi hesaplanır.

$$Y' = \underset{y_j \in Y}{\arg max} \ (P(Y = y_j) \prod_{i=1}^{n} P(X = x_i|Y = y_j)) \quad (4)$$

3. Deneysel Çalışmalar

Materyal bölümünde anlatılan veriseti 10 kat çapraz doğrulama (cross-validation) ile Naive Bayes modeline göre sınıflandırma yapılmıştır. Tablo-1 de ilgili sonucu göstermektedir:

İsim	Precision (Kesinlik)	Recall (Anma)	F-Measure (F-Ölçütü)	Sınıf
	0.882	0.833	0.857	benign
	0.935	0.956	0.945	malign
Ağırlıklı Ort.	0.92	0.921	0.92	

Tablo 2 – Sonuç değerlendirmesi

Benign olan örnek grubunda testin pozitif olma olasılığı, testin duyarlılığıdır.
Precision(Kesinlik) = (TN) / (TN+FN) (5)

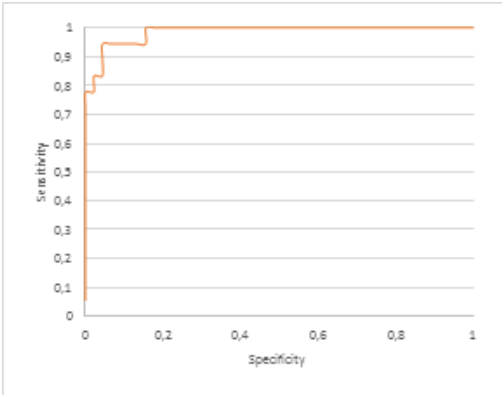
Bir testin Recall (Anma) oranı, malign olan örnek grubunda testin nagatif olma olasılığıdır.
Recall (Anma) = (TP) / (TP+FN) (6)

F-ölçütü aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.
F−Ölçütü=
(2×Kesinlik×Anma)/(Kesinlik+ Anma) (7)

Deney sonucu, performans üç kritere göre test edilmiştir. Precision(Kesinlik), Recall (Anma) ve F-Measure(F-ölçütü) . Sonuca göre, ağırlıklı ortalamada tüm sınıflar için %92 başarım elde edilmiştir. Ayrıca önerilen modelin sınıflandırma performansına ait ROC (Receiver Operating Characteric=Alıcı İşletim Karakteristiği) eğrileri de üretilmiştir.

Deney sonucu, performans üç kritere göre test edilmiştir. Precision(Kesinlik), Recall (Anma)

ve F-Measure(F-ölçütü) . Sonuca göre, ağırlıklı ortalamada tüm sınıflar için %92 başarım elde edilmiştir. Ayrıca önerilen modelin sınıflandırma performansına ait ROC (Receiver Operating Characteric=Alıcı İşletim Karakteristiği) eğrileri de üretilmiştir.



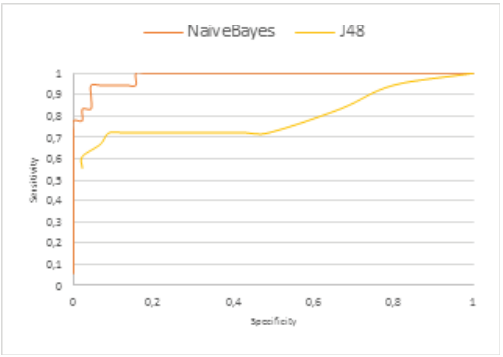
Şekil 2. Naive Bayes'e ait ROC eğrisi

Çalışmada kullanılan model ayrıca başka sınıflandırma algoritmaları ile de kıyaslanmıştır. Bu amaçla Naive Bayes'den farklı olarak J48 algoritması ile karşılaştırılmıştır. J48 ise karar ağacı algoritması C4.5'in java uygulamasıdır. Önerilen Naive Bayes modeli, J48 modeli ile kıyaslanmış ve kıyaslama sonuçları Tablo 3 de gösterilmiştir.

Algoritma	F-Measure
Naive Bayes	0.920
J48	0.856

Tablo 3. Önerilen Naive Bayes modelinin diğer sınıflandırma algoritması ile kıyaslanması

Tablo 3'de görüldüğü üzere, önerilen Naive Bayes tabanlı model diğer sınıflandırıcıya (J48) göre tiroid teşhis probleminde daha iyi performans göstermiştir. Bu sonuçlar önerilen modelin, güvenirliğini ispatlamaktadır.



Şekil 3. Her sınıflandırmaya ait ortalama sınıflandırma performans ROC eğrileri

4. Sonuç ve Değerlendirme

Hızla gelişen uzman sistemler, tıp alanında da katkıda bulunarak daha hızlı ve doğru kararlar alınmasında fayda sağlamaktadır. Bu sistemler sayesinde daha doğru kararlar alınarak hekime yardımcı olacak karar destek sistemleri oluşturulmaktadır.

Bu çalışmada tiroid nodül tanısında yardımcı olacak Naive Bayes tabanlı sınıflandırma yapılmıştır. Veri kümesindeki test başarım oranları Naive Bayes modeli %92 elde edilirken Karar Ağaçları modeli ile % 85 başarım hesaplanarak kıyaslama yapılmıştır. Yapılan çalışmalar Naive Bayes yönteminin %92 başarım oranı ile karar destek sistemi olarak immunohistokimyasal boyalar ile tiroid tümörü teşhisinde kullanılabileceğini göstermiştir.

Bu çalışma devam etmekte olan çalışmalarımızın ilk bölümü olup, farklı algoritmalar ile daha başarılı yöntemler geliştirilmek hedeflenmektedir. Çalışmada kullanılan veri sayısı ve nitelik sayısı artırılarak daha başarılı doğruluk derecesi elde edilecek sistemin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Teşekkür

Turgut Özal Üniversitesi, Patoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Hacer HALTAŞ' a çalışmaya vermiş oldukları katkı ve yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynakça

[1] Beesley Mf, M. K., "Cytokeratin 19 And Galectin-3 İmmunohistochemistry İn The Differential Diagnosis Of Solitary Thyroid Nodules", Histopathology , 41: 236-43. , (2002).

[2] Bender Ö, Y. E. Ç. H. H. A. A. B. A. O. E. A. ,"Total Tiroidektomi Deneyimlerimiz", Endokrin Diyalog, 1: 15-18. , (2004).

[3] Birigitte F., "Observer Variation Of Lesions Of The Thyroid". Am J Surg Pathol , 27: 1177-1178. , (2003).

[4] Casey Mb, L. C. L. R. "Distinction Between Papillary Thyroid Hyperplasia And Papillary Thyroid Carcinoma By İmmunohistochemical Staining For Cytokeratin-19, Galectin-3, And Hbme-1", Endocr Pathol , 14(1): 55-60. , (2003).

[5] Colı A, B. G. Z. F. E. A. ,"Galectin-3, A Marker Of Well Differentiated Thyroid Carcinoma, İs Expressed İn Thyroid Nodules", Histopathology, 40: 80-87. , (2002).

[6] Çekiç, S. "Tiroid Papiller Karsinomda Ck 19, Hbme-1, Cyclin D1 Ekspresyonu", Uzmanlık Tezi İstanbul, (2009).

[7] Haltaş, H. Et Al. ,"Diagnostic Value Of Cytokeratin 19, Hbme-1, And Galectin-3 İmmuno-Staining Of Cell Block", Tubitak-Sag-1208-66, (2013).

[8] Hırokawa M, C. J. G. J. E. A. ,"Observer Variation İn Encapsulated Follicular Lesions Of The Thyroid", Am J Surg Pathol , 26: 1508-1514. , (2002).

[9] Luis, E. Et. Al. ,"Fault Diagnosis Of Industrial Systems With Bayesian Networks And Neural Networks, Advances İn Artificial Intelligence", Springer-Verlag, P. 998- 1008, (2008).

[10] Lıberman E, W. N. "Papillary And Follicular Neoplasms Of The Thyroid Gland: Differential İmmunohistochemical Staining With High-Molecular-Weight Keratin And İnvolucrin. Appl Immunohistochem", Mol Morphol, 8(1):42-8. , (2000).

[11] Matos Ps, F. A. O. F. F. A. L. M. K. W. L.," Usefulness Of Hbme-1, Cytokeratin 19 And Galectin-3 İmmunostaining İn The Diagnosis Of Thyroid Malignancy", Histopathology Oct,47(4): 391-40. , (2005).

[12] Müller Pe, K. S. R. E. S. F. Indications, Risks And Acceptance Of Total Thyroidectomy For Multinodular Benign Goiter. Surg Today, 31: 958-962. , (2001).

[13] Prasad Ml, P. N. H. Y. N. H. C. A. K. R. ,"Galectin-3, Fibronectin-1, Cıted-1, Hbme1, And Cytokeratin-19 İmmunohistochemistry İs Useful For The Differential Diagnosis Of Thyroid Tumors", Mod Pathol,18(1): 48-57. , (2005).

[14] Teng Xd, W. L. Y. H. L. J. D. W. Y. L. ,"Expression Of Cytokeratin19, Galectin-3 And Hbme-1 İn Thyroid Lesions And Their Differential Diagnoses [Abstract]", Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi, 33(3): 212-6. , (2004).

[15] Yetkın E.,"Tiroidektomi Komplikasyonları", Tiroit Hastalıkları Ve Cerrahisi, İşgör A.(ed): 1.Baskı, İstanbul, 10: 583-95. , (2000).

Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı e-Triaj Sistemi

Nedim Ozan Tekin[1], Fatih Vehbi Çelebi[2], Elif Çalık[3],

Baha Şen[2], İlhami Muharrem Orak[4]

[1] Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

[2] Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

[3] Karabük Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Karabük

[4] Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

nedimozantekin@gmail.com, fvcelebi@ybu.edu.tr, elifcalik@karabuk.edu.tr, bsen@ybu.edu.tr, imorak@karabuk.edu.tr

Özet: Sağlık sektörünün afetlerdeki ağırlıklı acil görevi; yaralıların triajı ve olay yerinde tıbbi müdahale gerektirenlere yaşam idamesi hizmeti vermek ve daha ileri müdahale gerektirenleri de güvenli bir şekilde sağlık merkezlerine tahliye etmektir. Özellikle büyük afetlerde triaj yapılması bir zorunluluktur. Sağlık personelinin zamanı, araç gereç ve malzemeyi seçici kullanması gerekir. Aksi durumda, bunlar herhangi bir müdahale olmadan iyileşecek veya tüm müdahalelere rağmen kurtarılamayacak yaralılara harcanır ve yardımla iyileşeceklere ise gerekli hizmet verilemeyerek kayıpların artmasına neden olur.

Bu proje ile kullanılacak e-triaj teknolojisi sayesinde hastaların durumları, hangi hastaneye gidecekleri, yapılan en son kayıta göre nerede bulundukları, triaj kodu, triajı yapan kişi gibi gerekli bilgiler tutularak afetin boyutu ve mevcut imkânların durumu hakkında bilgi en kısa sürede görülebilecektir. Planlanan teknoloji kullanımı ile hastanelerde yığılmayı önleme, hastanın durumuna uygun hastaneye yönlendirilmesi, sağlık ekiplerinin koordinasyonu gibi konularda hız ve hizmet kalitesinin arttırılması amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Triaj, e-Triaj, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Tıbbi Bilişim.

Geographic Information System Based e-Triage System

Abstract: The predominantly urgent task of health care system in disasters is triage of injured and provide life support to those who need immediate medical attention at the scene of the accident, and safely transport them to the health centers for further intervention. Triage is particularly important process in large disasters. Health personnel must use time, equipment and materials effectively. These resources should only be used for those injured and in dire need of immediate intervention.

This project proposes the use of e-triage technology to collect and maintain crucial information such as health status of the patients, their assigned hospitals, their locations, triage code, the person who made triage, etc. The aim of the proposed technology is to accelerate the provided health care services and their quality to prevent bottle-necks at hospitals for patient care, and to assist the coordination of the health care team.

Keywords: Triage, e-Triage, Geographic Information Systems (GIS), Medical Informatics.

1. Giriş

Afet sonrasında en önemli işlem, yaralıların sınıflandırılması, yani triajıdır. Bu Fransızca kökenli kelime "seçim" anlamına gelmektedir. Yaralıların sınıflandırılması karmaşık bir işlem olup, bu konuda özel eğitim ve deneyim gerektirir. Bu işlemden tek bir kişinin sorumlu olması daha uygun olup, diğer elemanlar bu kişinin emri altında çalışmalıdırlar. Triaj sürekli ve devamlı bir işlem olup, yaralının ulaştırıldığı her tıbbi basamakta yenilenmelidir. Büyük afet ve kazalarda triaj daha çok önem kazanmakta olup; 10-99 yaralının olduğu felaketler basit, 100-999 arası orta ve 1000 ile üzerinde yaralının olduğu felaketler büyük olarak ayrılmaktadır [1].

Afet esnasındaki acil medikal bakımda bilgi teknolojisinin önemi yapılan çalışmalarda vurgulanarak, kablosuz ağ bağlantısı ve Küresel Yer Belirleme Sistemi ya da Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System - GPS) teknolojilerinin entegre bir şekilde iletişim için kullanılabileceği bildirilmiştir [2]. Yapılan bir çalışmada, kazazede bilişimi ve triaj teknolojisi (TACIT) ismi verilen ve kişisel sayısal yardımcı (personal digital assistant - PDA), kablosuz network, GPS, dijital kamera ve triaj durumu uyarlanmış barkod tarayıcısı entegrasyonu ile bir araç geliştirilmiş ve bu aracın kazazede triajı, nakli ve tedavi prosedürünü hızlandırabileceği bildirilmiştir [3]. Diğer bir çalışmada ise kitlesel yaralanmalardan etkilenen kurbanlardan her an kanıt toplamak ve afette medikal yanıt için kablosuz internet bilgi sistemi (WIISARD) isimlendirilen bir araç geliştirilmiş, bu araç ile hastaya ait toplanan bilgilerin elektronik dokümantasyonun yapılması sağlanmış ve standart kağıt tabanlı triaj etiketlerine göre veri kopyalamasının daha hızlı, daha kolay kullanımlı olduğu, gerçek zamanlı medikal veri kaydı yapılabildiğini bildirilmiştir [4].

Ayrıca hastane öncesi triaj ve yaşamsal verilerin izlenmesi ile ilgili benzer teknolojiler kullanılarak yapılmış çalışmalarda mevcuttur. Afetten etkilenen hastaların hastanelere transferini kesintisiz izlemek için GPS algılayıcısı olan el cihazları, diz üstü bilgisayarlar, ve elektronik triaj kartları kullanarak bir prototip geliştirmişlerdir [5].

Hastane öncesi hastaya ait bilgiler ve yaşamsal bulguların izlendiği (AID-N) bir prototip ile sürekli, otomatik ve gerçek zamanlı triaj sistemi (CART) diğer bir prototiplerin saülık personeli tarafından kullanımının, iş yükünü azalttığı, bakım verilen hasta sayısını ve hasta bakım kalitesini artırdığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. [6, 7, 8]. RFID teknolojisi ve ticari hücresel ağların, kitlesel kazaların olduğu durumlarda, çevrimiçi triaj sistemi olarak kullanılabilirliği üzerine yapılmış çalışma da mevcuttur [9].

Literatür taraması sonucunda elde edilen bulgulara göre; ülkemizin büyük afet ve kazaların sık görüldüğü bir coğrafyaya sahip olması yanında afet ve triaj ile ilgili özgün bir çalışmanın bulunmayışı sonucuna varılmıştır. Ayrıca ülkemizde kullanılan triaj algoritması ve bunun kazazedenin nakli ile ilgili diğer süreçlerde, veri akışında istenmeyen kesintiler olması; kazazede müdahale döngüsünde verilerin toplanması aşamasında karşılaşılan diğer problemler bizleri böyle bir çalışma yapmaya yöneltmiştir. Yurt dışında yapılan çalışmaların genellikle acil servis ve hastane triajına yönelik olması, verilen literatür dışında afet ve triaj ile ilgili verilerin sınırlı olması çalışmamızın özgünlüğüne olumlu katkıda bulunmaktadır.

2. Triaj

Acil sağlık hizmetleri yönetmeliğine göre triaj; çok sayıda hasta ve yaralının bulunduğu durumlarda, bunlardan öncelikli tedavi ve nakil edilmesi gerekenlerin tespiti amacıyla, olay yerinde ve bunların ulaştırıldığı her sağlık kuruluşunda yapılan hızlı seçme ve kodlama işlemidir [10,11].

Triaj günümüzde, acil servislere başvuran hastaların aciliyetinin belirlenmesi amacıyla kullanılabildiği gibi; çok fazla kişinin etkilendiği ve afet olarak adlandırılan durumlarda daha etkili bakım vermek amacıyla, etkilenenlerin sınıflandırılması için de kullanılmaktadır [12, 13].

Triaj, süreklilik gerektiren (bir defa yapmakla tamamlanmayan) bir işlemdir. Çünkü her yaptığınız sınıflama sonucunda verilen bakım nedeniyle öncelikler değişebilir. O nedenle sürekli tekrarlanmak zorundadır. Triaj görevlisi kazazedelere uygun triaj kartı takmalı, genel durumu değerlendirmeli ve gelen yardımları doğru yönlendirmelidir. Şekil 1' de örnek kâğıt tabanlı triaj kartları gösterilmiştir.



Şekil 1. Triaj Kartları [12, 14].

Afet sonrası yaşanan en büyük sorun koordinasyon eksikliğidir. Bu durum yukarıda söz edilen saptamalarla desteklenmiştir. Bölgeye ihtiyaç duyulan malzemeden fazlasını göndermek; hem yardım ekiplerinin zamanı etkin kullanamaması, hem de malzeme ve nakliye açısından imkânların kısıtlandığı bir dönemde ekonomiye olumsuz bir katkı yapacaktır. Bu durum temel gıda, barınma vb. gibi alanlarda olduğu gibi sağlık ve tedavi alanında da geçerlidir.

Önerilen çalışma geleneksel kâğıt tabanlı triaj anlayışına yeni bir bakış açısı kazandırmayı hedeflemektedir. Triajın yapılış şekli aynı olmak kaydıyla triajın kâğıt tabanlı yapıdan kurtarılarak elektronik tabanlı yapıya geçişi sağlanacaktır. Her iki yöntemin karşılaştırılması ile elde edilmesi hedeflenen sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Geleneksel Kağıt Tabanlı Yöntem	**Önerilen Elektronik Yöntem**
Yalnızca hastanın sağlık durumu hakkında bilgi verir.	Hastanın sağlık durumu, bulunduğu yer ve en son kontrol eden kişi hakkında bilgi verir.
Çevresel şartlardan kolay etkilenir.	Çevresel şartlara karşı daha korunaklıdır.
Sınıflandırma yapmak zordur.	Sınıflandırma elektronik ortamda kolayca yapılabilir.
Veri toplamak uzun zaman alır.	Veriler gerçek zamanlı toplanabilir.
	En yakın hastane hakkında bilgi verir.
	Bölgenin ihtiyaçlarının belirlenmesinde gerek duyulan verilerin önemli bir kısmını hızlı bir şekilde sunar.
	Hastanelerdeki yığılmayı önler.

Tablo 1. Geleneksel kâğıt tabanlı ve elektronik Triaj karşılaştırması.

3. İzlenecek Yöntem

Triaj işleminde yapılan sınıflandırma işlemi Tablo 2' te gösterilmiştir.

Sınıf	**Renk**	**Tanım**	**Örnek**
Hafif Yaralı (Minor-Walking Wounded)	Yeşil	Önemli tıbbi tedavi gerektirmeyen, diğer yaralılara yardım edebilen	Sıyrık ve yüzeysel deri yaralanmaları 1. ve 2. derece yanıklar
Geciktirilebilir Yaralı (Delayed)	Sarı	Ciddi fakat anında tedavi gerektirmeyen	Solunum güçlüğüne neden olmayan göğüs yaralanması, şoka neden olmayan delici karın ve göğüs yaralanması, kırıklar, komplikasyonsuz kafa travması, turnike ile kontrol edilebilen kanamalar
Ağır Yaralı (Immediate)	Kırmızı	Yaşam kurtarıcı, hızlı, anında tedavi gerektiren	Masif kanama, şok, solunum yolu obstrüksiyonu, tansiyon tipi göğüs yaraları, zehirli maddelerle kontaminasyon
Umutsuz Yaralı (Decased)	Siyah	Ölmüş ya da ölmek üzere	Masif amputasyon, kraniofasial ağır laserasyonlar

Tablo 2. Triaj işleminde yapılan sınıflandırma ve renk kodları [12, 13].

Afetzede/kazazedenin göstermiş olduğu tepki ya da duruma göre ilgili renk kodu triaj kartı üzerinde işaretlenmektedir. Triaj tekniklerini daha iyi anlayabilmek için olağan hastane öncesi çoklu yaralanmalı olayları anımsamak yararlıdır. Bu gibi durumlarda, sağlık personeli sıklıkla hastanın solunum, dolaşım ve bilinç durumunun hızlı bir şekilde değerlendirildiği "Basit Triaj ve Hızlı Tedavi" (Simple Triaj and Rapid Treatment - START) yöntemi uygulanır [14, 16, 17].

Bunun yanında triaj kartlarındaki ilgili renk kodlarının verilmesinde tıbbi olanakların yetersiz kaldığı durumlarda dolaşım, solunum, batın, motor ve konuşmanın değerlendirildiği (Circulation Respiration Abdomen Motor Function Speech - CRAMS) skorlama yönteminden de yararlanılabilir [14, 15].

Büyük afetlerde hastane öncesi ve hastane triajı farklıdır; örnek olarak körfez depremi verilebilir. Yaralı ve ölü sayısı çok fazla, tıbbi kaynaklar son derece kısıtlı ve hatta ilk zamanlarda erişimi bile mevcut değildir. Burada artık afetzede/kazazedelerin triajında son nokta ikincil değerlendirme (Secondary Assessment of Victim Endpoint - SAVE) yöntemi uygulanmalıdır. SAVE yöntemi, özellikle afet alanında hızla tedavinin başlandığı ancak birkaç gün içinde uygun tedavi merkezlerine gönderilemeyecek afetzede/kazazedelerin değerlendirilmesinde sağlık ekipleri tarafından kullanması planlanmış bir uygulamadır [14, 16].

Triaj işlemi yapılırken triaj ekibindeki sağlık personelinin yerine getirmesi gereken görevler şu şekilde sıralanabilir:

- Tehlikeli bölgelerdeki hastaların kurtarma ekipleri tarafından kurtarılmasını düzenler,
- En son gelişmelere göre komuta eder,
- Triajı aksatmadan, hayati tehlikedeki hastaları en doğru şekilde saptar,
- Kişileri değerlendirir, sınıflar ve etiketlendirir,
- "Tehlikeli Bölge" sınırını belirleme çalışmalarını örgütler,
- Sürekli yeniden triaj yaparak durumu denetim altında tutar.

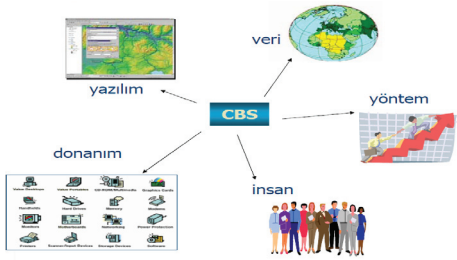
Triajın daha verimli ve güvenilir bir şekilde yapılması için önerilen bu sistemde RFID etiketleme yönteminde yararlanılacaktır. RFID teknolojisi, mikroişlemci ile donatılmış etiket (tag) taşıyan bir nesnenin, bu etikette taşıdığı bilgiler ile çalışan otomatik tanıma sistemidir. Veri ve enerji transferi, mikroçip ve okuyucu arasında herhangi bir temas olmadan sağlanmaktadır. Okuyucunun yaydığı elektromanyetik dalgalar antenle buluşmakta ve mikroçipteki devreleri harekete geçirmektedir [18, 19].

Bir RFID sisteminin kurulması için özel yazılıma ve donanıma ihtiyaç duyulmaktadır. RFID için gerekli olan donanımlar RFID etiketleri, RFID okuyucuları/yazıcıları, frekanslar ve standartlar olarak açıklanmaktadır. Bunun yanında arayüz yazılımlar da sistemin kullanımı ve yönetimi için gerekmektedir. RFID teknolojisinin beş temel bileşeni vardır. Bunlar ayrık olabildiği gibi entegre şekilde de olabilir. Bu bileşenler şunlardır [18]:

- RFID etiket (tag),
- RFID anten,
- Okuyucu/yazıcı/programlayıcı,
- Denetleyiciler (Sunucu),
- Ara katman yazılımı.

Yukarıda belirtilen teknolojiler haricinde aynı zamanda Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) de proje kapsamında yararlanılacaktır. Proje kapsamında konum bilgilerini toplamak ve bunları değerlendirmek için bazı cihaz ve yazılımlardan yararlanılacaktır. Bu nedenle CBS'leri ile ilgili bazı kavramları öncelikle açıklamak gerekir. Temel olarak ilk karşımıza çıkan kavram GPS'dir. GPS olarak bilinen ve konum bilgisini veren sistemin tam açılımı Küresel Konumlama Sistemidir. Değişik amaçlarla üretilmiş çok çeşitli GPS alıcıları olmakla birlikte, anlık olarak konum bilgisi veren mobil cihazlara genel

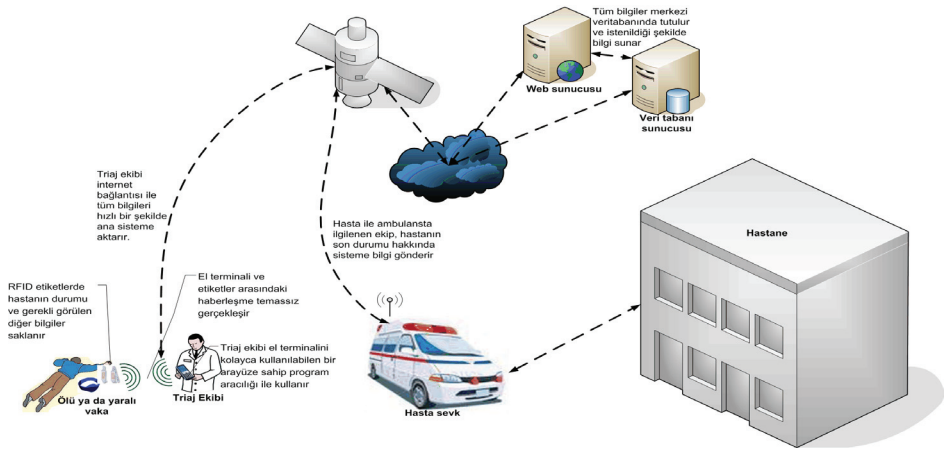
olarak el GPS'i denmektedir. Bu cihazlar ayrı birer aygıt olabileceği gibi cep telefonları ya da el terminalleri gibi cihazlarla bütünleşik olarak da üretilebilmektedir. Günümüzde kullanılan birçok el GPS'i açık alanlarda, belirli düzeltmelerin da ardından ± 3 metre hassasiyetle konum bilgisini doğru olarak kullanıcıya sunmaktadırlar [20]. Bu projede afetzedenin/kazazedenin bulunduğu konum bilgisi el terminali arayüz programı ile sistemde saklanacaktır.



Şekil 2. Coğrafi Bilgi Sistemi genel yapısı [21].

CBS, koordinatlara dayalı gözlemlerle elde edilen konumsal ve konumsal olmayan verilerin toplanması, saklanması, işlenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve kullanıcıya sunulması işlemlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir ve genel yapısı Şekil 2' da gösterilmiştir.

Geleneksel yöntem hastaların sağlık durumları hakkında bilgi veren kartlar üzerine kuruluyken önerilen e-Triaj sistemi yukarıda belirtilen teknolojileri barındıracak biçimde Şekil 3' de görüldüğü gibi olacaktır.



Şekil 3. e-Triaj sistemi genel yapısı.

4. Uygulama

Bu yöntem triajın elektronik ortamda bilgilerinin tutularak yapılmasını ifade eder. Ölü ya da yaralı afetzede/kazazedelerin triaj durumları hakkında bilgi tutulmasını sağlamak amacı ile etiket, bilgi kartı vb. gibi göstergelere ihtiyaç vardır. Bunun için durum bilgisini gösteren renkli kart, barkod etiket ya da RFID etiketler kullanılabilir. Hızın ve personelin sınırlı olduğu düşünüldüğünde teknolojisi hem hızlı hem de etiketler üzerinde elektronik olarak bilginin saklanması açısından en uygun çözüm olmaktadır. Bu teknoloji yeni yaygınlaşmaya başlamıştır ve bu alanda yapılan ticari küçük çaplı çok özel uygulamalar vardır.

Geliştirilmesi planlanan RFID tabanlı e-Triaj Sistemini oluşturan bileşenler ve bu bileşenlerin kullanım nedenleri aşağıda sırasıyla sunulmuştur**.**

a. Etiket: Afetzede/kazazedelerin uygun yerinde(duruma göre bilek veya kıyafete/cilde yapıştırılarak) konumlandırılır. Okuyucudan

gelen enerjiyi kullanarak kendisinde bulunan bilgiyi gönderir.

b. El Terminali: Etikete güç ve komut iletimi ile etiketten bilgi alınmasını sağlar. Etiketten alınan bilgileri internet aracılığı ile merkeze gönderene kadar üzerinde saklar. Etiketten veri okuma ve etikete veri yazmada menzil düşük olduğu için anten kullanımı çok önemlidir. El terminali de ona göre uygun seçilmelidir. Her triaj ve sağlık ekibinde bulunur.

c. RFID Okuyucu/Yazıcı: Hastane gibi tedavi merkezlerinde bulunur ve afetzede/kazazedelerin durumlarını güncellemek için kullanılır.

d. Sunucu: Okuyuculardan gelen bilgileri ilişkilendiren yazılım, veritabanı ve web servislerinin çalıştığı bilgisayar ağ sistemidir.

e. Ara katman Yazılımı: Okuyuculardan gelen bilgileri işler. Triaj durumuna göre hasta, hastane vb. bilgileri ilişkilendirir.

RFID teknolojisinde temel olarak RFID etiketi ve RFID okuyucusu (proje için el terminalini nitelemektedir) en kritik bileşenlerdir. Bunlara ayrıca RFID yazıcısı, RFID anteni, sistemin kullanacağı yazılım eklenebilir [19].



(a) **(b)** **(c)**

Şekil 4. (a) Yapıştırmalı RFID etiket, **(b)** Bileklik şeklinde RFID etiket, **(c)** RFID Terminali.

Şekil 4.b' de görüldüğü üzere bileklik şeklindeki etiketler ile afetzede/kazazede üzerinde bir etiketleme işlemi gerçekleştirilecek ve durum bilgisi etiket üzerine yazılarak durum bilgisi merkeze iletilecektir. Aynı zamanda durum bilgisi RFID etiket üzerine de yazılarak arkadan gelen diğer triaj ekiplerine afetzede/kazazede ile ilgili verilerin aktarılması ve ilgili kişinin yeni durumu sağlık durumu verilerinin tekrar etiket üzerine hatasız biçimde yazılarak merkeze durum bilgisinin aktarılması sağlanacaktır. e-Triaj'ın nasıl yapılacağı ve bu verilerin nasıl aktarılacağı Şekil 3' de gösterilmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar daha çok acil servis uygulamaları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Literatürde Jokela ve arkadaşlarının yaptığı çalışma (9) dışında kitlesel kazalara ve afetlere yönelik elektronik bir çözüm önerisi sunulmamaktadır. Çalışma, teknolojinin ucuzlaması ve yaygınlaşması ile farklı alanlarda denenmiş ve güvenilirliği kanıtlanmış RFID (radio frequency identification), network (ağ), taşınabilir aygıtlar (kablosuz notebook, netbook, pda, gömülü sistemler) ile yüksek işlem gücü ve depolama alanına sahip sunucu (server) teknolojilerinin birleşimi olarak literatüre bu alanda yeni bir yöntem sunacaktır. Bu yöntem kâğıt tabanlı triaj yönteminin eksiklerinin ve sorunlarının giderilmesini mümkün hale getirecektir.

5. Teşekkür

Bu çalışma T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından SAN-TEZ kapsamında 1318.STZ.2012-1 numaralı proje ile desteklenmektedir.

6. Kaynaklar

[1] Taviloğlu K., "Kitlesel Yaralanmalarda Hasta Nakli: Sık Rastlanılan Hatalar", **İ.U. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Kitle Yaralanmaları ve Afet Hekimliği Sempozyumu**, 9-10 Mart 2000, İstanbul, s. 39-44, (2000).

[2] Chan T.C., Kılleen J., Grıswold W., Lenert L., "Information technology and emergency medical care during disasters", **Acad Emerg Med**, 11, 11, 1229-36, (2004).

[3] Zhao X., Rafıq A., Hummel R., Fei D.Y., Merrell R.C., "Integration of information tech-

nology, wireless networks, and personal digital assistants for triage and casualty", **Telemed J. E. Health**, 12, 4, 466-7, (2006).

[4] Killeen J.P., Chan T.C., Buono C., Grıswold W.G., Lenert L.A., "A wireless first responder handheld device for rapid triage, patient assessment and documentation during mass casualty incidents", **AMIA Annual Symposium Proceedings**, Wasgington DC, pp:429-33, (2006).

[5] ALM, A.M., Gao, T., White, D., "Pervasive Patient Tracking for Mass Casualty Incident Response", **AMIA Symposium Proceedings**, Wasgington DC, pp: 842, (2006).

[6] Massey, T., Gao, T., Bernstein, D., Husain, A.,Crawford, D., White, D., Selavo, L. and Sarrafzadeh,M., "Pervasive Triage: Towards Ubiquitous, Real-time Monitoring of Vital Signs for Pre-hospital Applications", **Proceedings of Ubi-Health 2006: The 4th International Workshop on Ubiquitous Computing for Pervasive Healthcare Applications**, Copenhagen, (2006).

[7] Massey, T., Gao, T., Welsh, M., Sharp, J.H., Sarrafzadeh, M., "The Design of a Decentralized Electronic Triage System", **AMIA Symposium Proceedings**, Wasgington D.C, Pp:544-548, (2006).

[8] Gao T., Massey T., Bishop W., Bernstein D., Selavo L., Alm A., White D., Sarrafzadeh M., "Integration of Triage and Biomedical Devices for Continuous, Real-Time, Automated Patient Monitoring", **Proceedings of the 3rd IEEE-EMBS, International Summer School and Symposium on Medical Devices and Biosensors MIT**, Boston, USA, (2006).

[9] Jokela J., Simons T., Kuronen P., Tammela J., Jalasvirta P., Nurmi J., Harkke V., Castren M., "Implementing RFID technology in a novel triage system during a simulated mass casualty situation", **International Journal of Electronic Healthcare**, 4, 1, 105-11, (2008).

[10] Ridge P., "Triage, Sheehy's Emergency" **Nursing: Principles & Practice, ed: Newberry L., Mosby**, FL USA, Pp: 75, (2003).

[11] http://www.bsm.gov.tr/docs/ASH_Yonetmelik.pdf, Erişim Tarihi:15.02.2010.

[12] http://www.sabem.saglik.gov.tr/kaynaklar/2826.pdf ,Erişim Tarihi:23.12.2009

[13] Akyolcu N., "Acil Birimlerde Triyaj", **İ.Ü.F.N. Hem. Dergisi**, Cilt 15 - Sayı 58, Pp: 7-17, (2007).

[14] Esin A. S. ve Ark., "Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi Kurs Notları", **T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü**, Ankara, (2001).

[15] Oktay C., "Afetlerde Hastane Öncesi Müdahale ve Triaj", **STED**, 11, 4, 136-39, (2002).

[16] Jenkıns JL., McCarthy ML., Sauer LM., Green GB., Stuart S., Thomas T.L., Hsu EB., "Mass-Casualty Triage: Time for an Evidence-Based Approach", **Prehospital and Disaster Medicine**, 23, 1, 3-8, (2008).

[17] http://www.start-triage.com/, Erişim Tarihi:10.11.2013

[18] Yüksel M.E., Zaim. A.H., "Otomatik Nesne Tanımlama Teknolojisi Olarak RFID ve RFID'nin Faydaları", http://www.emo.org.tr/ekler/c005118de912f94_ek.pdf,Erişim tarihi: 16.10.2013

[19] http://www.altis.com.tr/solutionsWhatIsRFID.aspx, Erişim Tarihi:16.02.2013

[20] Uzel, T., Erkaya, H., Hoşbaş, G., "GPS / GLONASS İkili Sistemi", **Harita Kadastro Mühendisliği Dergisi**, 5, 53-69, (1999).

[21] www.stajokulu.com/doc/GIS_SISTEMLERI.pptx, Erişim Tarihi:19.10.2013.

Şehir Hastanelerinin
Entegre Sağlık Bilgi Yönetim Sisteminden Beklentileri

Yrd.Doç. Bilal Ak
Özel Toros Üniversitesi
bilal.ak@hotmail.com

Özet: Açık sistemler dinamik ortamda değişmek zorundadırlar. Açık birer sistem olan sağlık sistemleri de değişirler. Türkiye'nin Sağlık Sistemi de değişimlere uyum göstermek ve gelişmek için sağlık sisteminde değişim yapmıştır. 663 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Türkiye'nin sağlık sistemi yeniden tasarlanmıştır. Bu yeni durum ile eski durum arasındaki farklar, değişimin oluşturduğu ihtiyaçları ve yeni beklentileri ortaya çıkarmıştır. Kamu Hastaneleri Kurumu kapsamında genel sekreterlikler oluşturulmuştur. Ayrıca Kamu Özel Ortaklığı kapsamında entegre sağlık kampüsleri (şehir hastaneleri) kurulmaktadır.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinin tamamı hastane bilgi sistemine sahiptir. Bu hastane bilgi yönetim sistemleri yalnızca bir hastaneye hizmet vermekteydi. Sağlık Sistemindeki değişim nedeni ile hastane bilgi sistemleri de değişmiştir. Tekli hastane bilgi yönetim sistemi değişmiş ve çoklu entegre hastane bilgi yönetim sistemine geçilmeye başlanmıştır. Yeni sistemde genel sekreterlik pozisyonu oluşturulmuştur. Genel sekretere çok sayıda ve birbirinden çok uzak hastaneler bağlanmıştır. Sözgelimi; Ankara 2 Bölge Genel Sekreterliği'nde 24, Konya'da 20 hastane yer almaktadır. Dolayısı ile bu hastaneleri genel sekreterlik merkezinde entegre edecektir. Entegre Hastane Bilgi Yönetim Sistemi de genel sekreterlikte entegre olacaktır. Geniş alan ağları (Wan) ve bulut teknolojisi uygulamasına ihtiyaç duyulmaktadır

Sağlık Bakanlığı sisteminde yeni bir uygulama da Entegre Sağlık Kampüsleri (şehir hastaneleri) projeleridir. Bu projelerde bir ana yapı ve onun etrafında altı, yedi adet hastane bulunmaktadır. Bu sistemde özel sektör mantığı söz konusudur.

Dolayısı ile bu yapıya uygun bir Entegre Hastane Bilgi Yönetim Sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yeni sistemde; hizmetler, operasyonlar, hastane maliyetleri, DRG, fiyatlandırma ve sigorta işlemleri önem kazanmaktadır. Bu projelerde; CMMI ve SPICE gibi uluslararası ve ulusal standartlar ön planda tutulmaktadır. Ayrıca yeni yaklaşımda dijital hastane kavramı ve sağlık mobilite önem kazanmaktadır. Dolayısı ile bunlara uygun teknolojik alt yapı ve personel gerekmektedir.

Sonuç olarak Sağlık Bakanlığı Sisteminde meydana gelen değişim, sistemin alt sistemlerini de değiştirmiştir. Sağlık sisteminin bir alt sistemi olan hastaneler ve onların EHBYS sistemleri de değişmek zorundadırlar. Bu konuda çalışan firmalar ve profesyonellerin bu yenilikleri ve beklentileri bilmeleri ve bu konularda çalışmaları gereklidir. Bu kapsamda uygulama yazılımı, bilgisayar ağları, donanımları ve personel nitelikleri konusunda gerekli uygulamaların yapılması zorunludur. Bu çalışmada, Sağlık Bakanlığı'ndaki sistem değişimi nasıldır? Yeni sistemde nelere ihtiyaç duyulacaktır? Yeni beklentilere uygun bir EHBYS tasarlanmasına nelere dikkat edilecektir? gibi sorulara cevap aranmış ve bu konularda ilgililere katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şehir hastanesi, entegre sağlık bilgi sistemi, sanallaştırma, HL-7, CMMM, sistem odası

Change in Ministry of Health System and
The Effects of Hospital Information Management System

Abstract: Open systems will have to change in a dynamic environment. Health systems which are open systems are also change. For adapting and improving to the changes in the health system, Turkey's health system also changes. With the Legislative Decree No. 663, Turkey's health system has been redesigned. The differences between the old situation and new situation, new needs and expectations revealed which creates the change. With the scope of Association of Public Hospitals, general secretaries were created. Also under the Public Private Partnership integrated health campuses (city hospitals) are established.

All Ministry of Health hospitals have hospital information system. This hospital information management system was available only in a hospital. Because of changes in the health system, hospital information systems have also changed. Singles hospital information management system changed and multiple integrated hospital information management system has begun to move. In the new system, general secretary position has been created. Numerously hospitals and the hospitals which are far from each other are connected to the general secretary. For example, at the second region general secretariat in Ankara there are 24 and in Konya 20 hospitals are located. Thus, centers of general secretary integrated these hospitals. Integrated Hospital Information Management System will be integrated in the general secretariat. Wide area networks (WAN) and cloud technology application is needed.

A new application in the system of the Ministry of Health is Integrated Health Campus (city hospitals) projects. In this project, there is a main building and its surrounded by six, seven hospitals. This system works with private sector logic.

According to this structure, Integrated Hospital Information System is required. In this new system, services, operations, hospital costs, DRG, pricing and insurance transactions is gaining importance. In these projects, international and national standards such as CMMI and SPICE, are kept at the forefront. Besides these new approaches, mobility and health in the digital hospital concept is gaining importance. Therefore, according to these things, technological infrastructure and personnel are required.

As a result, the change in the system of the Ministry of Health, have altered the system's subsystem. Hospitals which are a subsystem of the health system and their HIS systems must change, too. Company employees and professionals who works with this subject should be awared of these innovations and expectations and are required to work on these issues. In this context, application software, computer networks, hardware, and personnel qualifications are definitely required to carry out the necessary application. In this study; how is the system change in the Ministry of Health ? What will be needed in the new system? What will be important while designing a new Hospital Information Management System according to the expectations ? answers sought to these questions and have been made to contribute to the relevant issues.

Keywords: City hospitals, integrated health information system, virtualization, HL-7, CMMM, system room

I- Giriş

Dinamik ortamlarda bulunan her türlü organizasyonlar değişime ve gelişime açıktırlar. Dünya sisteminde gelişen yeni dünya düzeni kapsamında devlet yapıları, devlet sisteminde yer alan sağlık sistemleri ve sağlık sistemleri içinde yer alan her türlü sağlık kurum ve kuruluşunun değişime, dönüşüme ve gelişime açık olduklarından hayatta kalabilmek, fonksiyonlarını yerine getirmek, gelişmek , büyümek, sosyal sorumluluklarını yerine getirmek, karlılık veya etkililik gibi amaçlarını gerçekleştirebilmek için bu değişime uyum göstermek zorundadır. Bu nedenle sağlık yöneticilerinin ve hastane işletmecilerinin değişimi yönetmek gibi bir görevi de icra etmeleri gereklidir.

Devlet yöneticileri Türkiye'nin değişen şartlara ayak uydurabilmesi için değişim yönetimi kapsamında birçok projeler hazırlamışlardır. Sağlık alanındaki değişim projesi ise Sağlık Bakanlığı tarafından "Sağlıkta Dönüşüm" adı ile Kasım 2003 'te yürürlüğe konulmuştur.(1)

II- Sağlıkta Dönüşüm Programı ve Programın Bileşenleri

Sağlık hizmetlerinin; etkili, verimli ve hakkaniyete uygun şekilde örgütlenmesi, finanse edilmesi ve sunulması amacı ile Sağlık Bakanlığı tarafından Sağlıkta Dönüşüm adı ile bir program hazırlanmıştır. Sağlıkta Dönüşüm Programı; insan merkezli, sürdürülebilir, sürekli kalite gelişimi, katılımcı, uzlaşmacı, gönüllü, güçler ayrılığı, desentralizasyon ve hizmette rekabet temel ilkelerine dayalı olarak oluşturulmuştur.

Sağlıkta dönüşüm projesinin bileşenleri olarak; planlayıcı ve denetleyici bir Sağlık Bakanlığı, herkesi tek çatı altında toplayan genel sağlık sigortası, yaygın, erişimi kolay ve güler yüzlü sağlık hizmeti sistemi, güçlendirilmiş temel sağlık hizmetleri, etkili, kademeli sevk zinciri; idari ve mali özerkliğe sahip sağlık işletmeleri, bilgi ve beceri ile donanmış yüksek motivasyonla çalışan sağlık insan gücü, sistemi destekleyecek eğitim ve bilim kurulları, nitelikli ve etkili sağlık hizmetleri için kalite ve akreditasyon, akılcı ilaç ve malzeme yönetiminde kurumsal yapılanma, ulusal ilaç kurumu, tıbbi cihaz kurumu ve karar sürecinde etkili bilgiye erişim sağlayan sağlık bilgi sistemi yer almıştır. Kavramsallaştırma, yasalaşma, kontrollü yerel uygulamalar ve Türkiye genelinde yaygınlaştırma sağlıkta dönüşüm programının uygulama sürecini oluşturmaktadır.

III- Sağlıkta Dönüşüm Programında Sağlık Bilgi Sistemi Bileşeni

Sağlık Bakanlığı sektörün bütününe bilgi sağlamak yerine, sadece kendi kurumları ile ilgili

istatistik üretmekteydi. Farklı birimler kendi ihtiyaçları doğrultusunda farklı veriler toplamakta, bu veriler il sağlık müdürlüğü aracılığı ile Sağlık Bakanlığı'na ulaştırmaktaydı. Veriler, ilgili birim tarafından toplanmakta ve bu veriler APK Kurulu Başkanlığı tarafından

derlenip istatistik yıllığı olarak çıkarılmaktaydı. Ancak bu veriler bilgiye çevrilmiyor ve yönetim amacıyla kullanılmıyorlardı. Veri toplanmasında ve akışında yeterli denetim sağlanmadığı için istatistiki sonuçlar güvenirlilik açısından sorgulanmaktaydı. Bu sorgulama ve oluşan güvensizlik verilerin karar mekanizmasında kullanılmasını engellemekteydi.Bu sayılanlar ve aşağıdaki nedenler sağlıkta değişim programının bir bileşeni olan sağlık bilgi sisteminde de değişimi gerekli kılmıştır.

Bilgi sisteminin analizinde şu tespitlere yer verilmiştir: Bireylerin sağlık kayıtları birçok yerde poliklinik kartı düzeyini aşmamakta, hastanelerde tutulan düzensiz dosyalar da bazen arşivlerde kaybolmaktadır. Açıkçası bulunan dosyaların içeriğini de anlamak pek mümkün olmamaktadır. Bireylerin sağlık kayıtlarının tutulacağı bütüncül bir sistem olmadığı gibi epidemiyolojik verileri toplayıp analiz edecek bir hastalık kayıt ve bildirim yapısı da tam olarak oluşturulamamıştır.

Türk sağlık sisteminin parçalı yapısı, hasta kayıt sistemlerindeki dağınıklık ve her kurumun kendi sistemini oluşturmaya çalışması karmaşık bir yapıya yol açmıştır. Kısacası birinci basamaktan başlayarak bireylerin sağlık kayıtlarının düzenli ve sürekli tutulduğu bir tıbbi kayıt sistemi mevcut değildir.

Oluşan teknolojik gelişmelere paralel olarak kurulan elektronik hastane bilgi sistemleri daha çok muhasebe kayıtlarının tutulduğu bir yapı arz etmektedir. Bu programların çoğunda stok takibi, malzeme yönetimi ve maliyet analizlerinin yaptırılabilmesini sağlayacak otomasyon anlayışı söz konusu değildir. Hasta kayıtlarının tutulduğu hastane bilgi sistemleri ise nerede ise hiç yoktur. Bu özelliğe sahip olan programlarda veri saklanması yönünde hastane çalışanların davranış değişikliği de sağlanabilmiş değildir. Bunlara ilave olarak Sağlık Bakanlığı'nın merkezci tutumu nedeniyle, hastanelerin bir kısmında elektronik kayıt sistemleri hiç kurulamamıştır.

Maliyet muhasebe ve faturalama konularında hastane bilgi sistemlerinde belli standart bir yapı söz konusu olsa da tıbbi hasta kaydı için temel standartlar geliştirilememiş olup farklı uygulamalar entegre bir veri analizini mümkün kılmamaktadır. Bugüne kadar bilgi sistemlerinin kullanımı tamamen kayıt toplama ve depolama aşamasında kalmış ve böyle olduğu için de bilgi sistemlerinin asıl fonksiyonu olan verinin bilgiye dönüştürülmesi, analiz edilmesi, bu bilginin kullanılması ve yönetime destek olması gibi faydalar sağlanamamıştır. Bu durum bilgi sistemlerini genellikle bir iş yükü haline getirmiştir.

Sağlık bilgi sistemlerinde en önemli sorun ihtiyaç analizinin zorluğu, ihtiyaçların zaman içinde değişmesidir. Böylece bilgi sistemi kısa sürede hatta proje tamamlanmadan bile eski teknoloji haline gelebilmektedir.

Bilgi sistemini kurmak kadar çalışır halde sürekliliğini sağlamakta önemlidir. Bunun için eğitimli sağlık personeli gerekmektedir. Ancak personeldeki hızlı değişim, yeni personelin eğitilememesi ciddi sorunlar oluşturmaktadır." (2)

Karar sürecinde etkili bilgiye erişimde sağlık bilgi sistemi; elektronik hasta kaydı, elektronik provizyon ve faturalama, merkezi veri tabanı, sosyal güvenlik kuruluşları ile bilgi entegrasyonu, tele-tıp, uzaktan eğitim, sağlık politikalarının belirleyenlere güvenli veri konularını kapsamaktadır.

IV- Uygulanan Hastane Bilgi Yönetim Sistemi

Türkiye'de hastane bilgi sistemi çalışmaları SSK hastanelerinin eczanelerinde uygulamaya konulmuştur. Daha sonra maaş-tahakkuk, stoklar modülleri ile yürümeye başlamıştır. Bu basit bilgi sistemleri; bilgi sistemi kurulmasında kullanılmak üzere sigortalı işçilerin ilaç bedellerindeki küsüratların hastane derneklerinde bir hesapta toplanması ile oluşturulan bütçeler ile başlamıştır. Daha sonra Sağlık Bakanlığı hastane bilgi sistemleri uygulama yazılımlarını bakanlık bünyesinde kurduğu bir yazılım ekibi ile yazmaya başlamıştır. Fakat 2003 yılında bu politikadan vazgeçen Sağlık Bakanlığı 2003 yılında EHBYS uygulamalarını özel sektöre açarak bu işi hızlandırmıştır. Bu neden ile Sağlık Bakanlığı EHBYS Çerçeve İlkelerini yayımlamış,Sağlık Bakanlığı hastaneleri de bu ilkeler çerçevesinde hastane bilgi sistemlerini oluşturmuşlardır. Sağlık Bakanlığı EHBYS'lerinin bileşenleri olarak; donanım, yazılım, bilgisayar ağları ve kullanım (orgware) ele alınmıştır.

Sağlık Bakanlığı hastanelerinde kullanılan uygulama yazılımları asgari olarak; danışma, hasta kayıt/kabul, randevu, poliklinik, hasta yatış, yatan hasta takip ve hasta çıkış, vezne, eczane, laboratuar, radyoloji, stok takip, satınalma ve demirbaş işlemleri, döner sermaye, muhasebe, fatura, finansman işlemleri, personel işlemleri, bilgi yönetim, istatistik ve raporlama, görüntü inceleme, arşivleme ve iletim sistemi (pacs), nükleer tıp, hemşirelik bilgi sistemi, ameliyathane, ağız ve diş sağlığı, hemodiyaliz, sağlık kuru-

lu, tıbbi kayıt ve arşiv, radyoterapi, kan merkezi, diyet, cihaz takip modülleri, Türkçe konuşma tanıma teknolojisi, veri tabanı yönetim sistemi modüllerine sahip olarak hizmet vermişlerdir.

V- Sağlık Sisteminde Değişim

Sağlık Bakanlığı'nın merkez ve sağlık kurum ve kuruluşları 663 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile köklü ve radikal bir değişime tabi tutulmuştur. Sağlık Bakanlığı'nın merkez yapısında Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu, Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü, Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü gibi yeni kurumlar oluşturulmuştur.

Taşrada ise il sağlık müdürlüğü, il halk sağlığı müdürlüğü ve kamu hastane birlikleri genel sekreterliği ve ona bağlı daire başkanlıklarından oluşan bir yapı oluşturulmuştur. Hastaneler genel sekreterliğe bağlanmıştır. Hastanelerin EHBYS ihtiyaçları da toptan genel sekreterlik tarafından ihale edilir hale gelmiştir. Hastanelerde ise başhekim, hastane müdürü ve başhemşire temel yapısına dayalı hastane organizasyonu da değiştirilerek hastane yöneticiliği, başhekim, idari ve mali hizmetler müdürü, hasta bakım hizmetleri müdürü ve hasta hizmetleri ve sağlık otelciliği müdürü gibi müdürlükler kurulmuştur.

Bir diğer açıdan ise Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü Kamu özel ortaklığı daire başkanlığı tarafından projelendirilen ve temelleri atılmaya başlayan entegre sağlık kampüsleri (şehir hastaneleri) kapsamında 6-7 hastane bulunmakta, bunların entegre sağlık bilgi sistemlerinden beklenenler farklılaşmakta ve bu uygulamada özel sektör uygulamaları da EHBYS'ye ilave edilmektedir.

VI- Yeni Hastane Modelinde Hbys İhtiyaçları

663 sayılı KHK ile yapılan değişiklikler kendisini kamu hastaneleri birlikleri hastanelerinin HBYS'lerinde değişikliklere neden olmaktadır. Bunun yanında 03.07.2005 5396 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu'na Bir Ek Madde Eklenmesi Hakkında Kanun;(3)

21.02.2013 tarih ve 6428 sayılı Sağlık Bakanlığınca Kamu Özel İşbirliği Modeli ile Tesis Yaptırılması,Yenilenmesi, ve Hizmet Alınması ile bazı kanun ve kanun hükmünde kararnamelerde değişiklik yapılması hakkında kanun (4) ile kamu özel ortaklığı usulü ile entegre sağlık kampüsleri (şehir hastaneleri) planlanmakra ve bazılarının ihaleleri ve temel atmaları yapılmaktadır.

A- Kamu Hastane Birlikleri Hastanelerinin Ehbys İhtiyaçları

Kamu hastane Birlikleri kapsamında, bölgesinde bulunan hastanelerin hepsi genel sekretere bağlı olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Eskiden her hastane hizmet tedariki usulü ile temin ettiği kendi EHBYS'sini kullanıyordu. EHBYS Sağlık Bakalığı'nın EHBYS Çerçeve ilkelerine uygun olarak belirlenen uygulama yazılım modüllerini kullanıyordu. Kendi içinde modüller entegre idi. Ayrıca laboratuar,radyoloji ve PACS sistemleri ile de entegre idi. Daha sonra semt polikliniklerinin uygulamaya alınması ile hastane ana binası ile semt poliklinikleri arasında bağlantı kurularak sistem genişletildi. Daha sonra bazı pilot hastanelerde pilot olarak tele tıp uygulamaları yapıldı.

Sağlık Bakanlığı'ndaki değişiklikten sonra oluşturulan illerdeki genel sekreterlik bünyesinde çok sayıda hastane yer almaktadır. Sözgelimi; Konya ili kamu hastaneleri birliği genel sekretreliği bünyesinde 23 hastane; (5)Ankara 2.nolu genel sekreterliğinde ise 24 hastane yer almaktadır. (6) Ayrıca o ilin sağlık ve halk sağlığı müdürlükleri de bulunmaktadır.

1 Ocak 2013 tarihinde zorunlu hale gelen e-reçete ile hekimler, Medula'dan alınan reçete numarasını, ayrı bir kağıda yazarak hastalara veriyordu; şimdi ise eczaneler T.C kimlik numarası ve doğum tarihi ile kurum web sitesinden online reçete sorgulayabilmektedirler. Bunun

yanında Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 01.12.2012 tarihi itibari ile online protokol vermeye başlamıştır. 01.01.2013 tarihinden sonra Online protokol alınmayan kayıtlar Sağlık-Net'e gönderilememektedir.

Kamu hastane birliği kapsamında iş zekası sistemi gerekli olmaktadır. İş zekası sistemi kamu hastane birliği altında birleştirilen kurumlardan/hastanelerden gerekli verilerin toplanarak bu verilerin bilgiye dönüşmesini sağlamaktadır. Genel sekreterliklere bağlı farklı uzaklıktaki ve dağınık ilçelerde yer alan hastanelerin arasındaki haberleşme ihtiyacını karşılamak için geniş alan ağlar (Wan) kullanılması gerekmektedir. Burada büyük data yönetimleri söz konusu olduğundan bulut mimarisi söz konusu olmaktadır.

B- Entegre Sağlık Kampüsü (Şehir Hastanesi) Ehbys İhtiyaçları

EHBYS hastanelerin sinir sistemini oluşturmakta, sürekli ve gerçek zamanlı olarak izlenebilmesi ve yönetilebilmesini sağlamaktadır. Hastanenin idari, tıbbi ve organizasyonal anlamda omurgası olarak yorumlanabilecek EHBYS, hastaneye karar destek yetenekleri sağlarken, daha kaliteli sağlık hizmetinin daha optimize edilmiş kaynaklara sunulma yeteneği de kazandırmalıdır.

EHBYS hizmetinden ana beklenti sadece mevcut iş akışının otomasyonu sağlayan teknolojik bir alt yapıya sahip olmak değil bundan çok daha önemlisi daha iyi kalitede sağlık hizmeti sunabilmek, kağıt ortamından kağıtsız ortama doğru pratik/kültürel dönüşümü sağlayabilmek ve sağlık verilerinin tüm sağlık paydaşları için ulaşılabilir olmasını sağlayacak entegre ve beraber çalışabilir kağıtsız bir sağlık hizmeti ortamı sunmaktır.

EHBYS hizmeti ile hastanede tümüyle kağıtsız ve filimsiz bir ortam yaratabilmek amaçlanmaktadır. Bu hizmet ile hastanenin tüm işleyiş ve süreçlerini kapsayacak bir otomasyon ortamı oluşturulması beklenmektedir. Bu temel amaca ulaşmak için tam entegre bir hastane bilgi sistemi, Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemi (PACS) ve diğer tüm gereksinim duyulan BT ve ağ alt yapısının temini, kurulması ve gereken tüm destek, bakım ve işletim hizmeti sağlanmalıdır.

EHBYS hizmetinin ana amacı hastane değerlerini niceliksel ve niteliksel olarak değerlendirebilen/ölçülebilen ve hastanenin mevcut ve /veya yenilenecek/güncellenecek tüm süreç ve iş akışını kapsayan entegre otomasyon sistemi alt yapısı kurulmalıdır. HBYS hizmeti kapsamında eskiden uygulanan modüllere ek olarak acil yönetim sistemi, finansal yönetim sistemi, sterilizasyon ile çamaşırhane ve otelcilik hizmeti modülleri yer alacaktır. Bu çerçevede en az şu temel hedefleri sağlayan bir sistem beklenmektedir: EHBYS mümkün olan en yüksek hizmet kalitesini en düşük maliyet ve performans etkin kapsamda sağlamalı, verimliliği arttırmak ve kaliteyi iyileştirebilmek amacıyla servis ve ürün kalitesini izleyip değerlendirebilmeli, daha iyi, etkili ve kaliteli bir sağlık hizmeti sunabilmek için tüm ilgili klinik ve destek personelinin hasta verisine zamanında ve kolayca erişmesini ve farklı süreçler için bu verinin paylaşılabilmesini sağlayan zengin işlevselliği sunmalı, endüstri standartlarını ve açık sistem tasarım ve teknolojilerini baz alan entegre bir sistem sunulmalı ve mevcut/olası tüm dahili/harici ilgili paydaşlarla/sistemlerle uluslararası iletişim ve güvenlik standartlarına uygun bilgi paylaşımı ve birlikte çalışabilirlik ortamını sağlamalı, sistem verilerinin güvenliğini, ulaşılabilirliğini ve doğruluğunu/tutarlılığını sağlamalı, mükerrer test ve raporları elemeli, sağlık profesyonellerinin mobilite gereksinimlerine (RFID uygulamaları, kablosuz iletişim, mobil uygulamalar vb) cevap vermeli, sadece bugünün değil kurumun uzun dönem gereksinimlerini karşılayan ve kağıtsız ortam için tam elektronik hasta kaydı altyapısını sağlayan ölçeklenebilir ve yaşayan bir çözüm sunmalı, el ile kayıt ortamının yerine geçecek elektronik tıbbi kayıt altyapısı kapsamalı, Elektronik Hasta Kaydı (EHR) tabanlı olmalı,

maliyet/bütçe analizleri, gelir/gider analizleri, hasta-hizmet-kalite analizleri, verimlilik analizleri gibi, iş zekası ve karar destek sistemi uygulamalarına imkan sağlayacak iş zekası ve karar destek sistemi ve mobilite uygulamaları alt yapısını sunmalı ve hassas tıbbi bilgilerin ilgili partiler arasında güvenli olarak transfer olabilmesi için, sayısal imza ve PKI tabanlı uygulamaları desteklemelidir.

EHBYS uygulama ve işletim hizmeti kapsamında; sistemi kurmak, yönetmek, destek vermek ve işletmek için gerekli olan sunumcular, PC'ler, yazıcılar, barkod/RFID okuyucular, ağ aktif cihazları, kablolama/kablosuz altyapı tesisi, işletim sistemi, veritabanı sistemi, antivirüs uygulamaları, güvenlik duvarı uygulamaları, mobil altyapı, kiosk, görüntüleme/bilgilendirme ekranları, gereken tüm sarf malzemesi ve yedek parçalar vb gerekli tüm donanım, altyapı ve yazılımları hastanenin gereksinim duyduğu sayı ve nitelikte, yeni, kullanılmamış ve teslimat anındaki en üst teknoloji ile sağlanacak; sunumcular, PCler, ağ aktif cihazları, LAN ve WAN bağlantıları, internet erişimi, sistem yazılımı, uygulama yazılımı vb tüm donanım, ağ ve yazılım altyapısını, BT altyapısından kaynaklı bir kesintiye sebep vermeyecek şekilde ve hastanenin 24 saat ve 365 gün kesintisiz hizmet vermesini sağlayacak kapsamda yüksek erişilebilirlik ve hata arındırılmış bir tasarımda sunulacak ve tüm proje ekibinin projenin mevcut durumu konusunda güncellenecekleri ve yetkileri çerçevesinde ulaşabilecekleri bir proje portalı ve personelin kendi kullanıcı adı ve şifresi ile girip bazı kişisel bilgilerine ulaşabileceği bir personel portalı sağlanacaktır.

Entegre sağlık kampüsleri (şehir hastaneleri) EHBYS'nin; vezne modülünde; ana vezne, acil vezne, nöbetçi vezne, yatan hasta veznesi, özel hasta vezneleri vb. özellikleri kapsayacak bir içerik ve kapsamda; hemşirelik yönetimi modülünde; hemşirelik süreçlerinin ve iş akışının tüm öğelerini içerecek bir içerik ve kapsamda; radyoterapi bilgi sistemi modülünde, nükleer tıp bilgi sistemi kapsamında tanımlanan tüm bileşen ve işlevlerini eksiksiz olarak sağlanmasında; sterilizasyon modülünde hastanede tanımlı sterilizasyon süreçlerinin tümünü kapsamaya yönelik bir içerik ve kapsamda; temizlik ve çamaşırhane modülü hastanede tanımlı temizlik ve çamaşırhane süreçlerinin tümü kapsamında; görüntü arşivleme ve iletişim sisteminin diagnostik iş istasyonlarından hastane dışındaki tele-radyoloji iş istasyonlarına görüntü gönderebilmesinin sağlanmasında; dokuman yönetim sistemini hastane bünyesinde iş akışları tanımlanmış doküman ve evrak yönetimini elektronik ortamda gerçekleştirebilecek bir içerik ve kapsamda hastanenin değişen/güncellenen gereksinimlerini de göz önüne alarak tasarlanmalı, adapte edilmeli, sürekliliği ve işlevselliği sağlanmalıdır.

Sistemde; sistem kullanıma girdikten sonra, tüm sistemin en yüklü biçimde çalıştığı durumlarda (bütün iş istasyonları çalışırken) yalnızca bir tek kaydın sorgulanması, kayıt eklenmesi, kaydın değiştirilmesi ya da silinmesi veya mevcut ve görüntülere ulaşılabilme gibi işlemleri en az 4 dakika da tamamlanacaktır. Sistem; hastanedeki sağlık profesyonellerinin mobilite gereksinimlerine cevap verecek ve "mobil point of care" yeteneğini arttıracak mobil altyapı ile mobil klinik asistan (MCA) benzeri mobil cihazlar ve teknolojileri özellikle acil servisler ve yataklı servislerdeki doktorlar için sağlayacaktır. Arzulanan performans ve işlevselliği sağlayabilecek ve çözüm ve tanımlı iş akışlarını baz alan sayı ve nitelikte barkod yazıcı/okuyucu ve/veya RFID altyapısı sağlanacaktır. Yedeklenen verilerin bir kopyası Bakanlık yetkililerinin belirleyeceği hastane dışında bir yerde tutulacak ve yedekleme ihtiyacı için gerekli tüm teknik altyapıyı sağlanacaktır.

Akreditasyon sistemine geçen ya da geçmeyi düşünen sağlık kuruluşları çok parçalı ve farklı platformlar üzerinde, birbirinden kopuk ve çoğu zaman akreditasyonun gerektirdiği göstergeleri içinde barındırmayan bilgi sistemleri ve yazılım uygulamaları kullanmaktalar. Bunun önüne geçmek için Joint Commission

International (JCI) Akreditasyon Sistemleri Ölçme ve Değerlendirme uygulamasının geliştirilmesi gereklidir. (7)

Teşhisle İlişkili Gruplar (TİG-Diagnosis Related Groups- DRGs) sağlık hizmeti sunucularına verdikleri hizmetlerin karşılığını geri ödemek amacıyla geliştirilmiş ve özellikle kaynak kullanımını kontrol altına almak ve bunun için hastanelerden veri toplamak için ayrı bir yazılıma ve web tabanlı tele-tıp sağlık platformu uygulamasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Karekod kullanımı ile tekil hale getirilen ilaç birimleri, birimlerin geçtiği her noktadan yapılan bildirimler ile elde edilen hareket bilgisi kullanılarak ilaç birimlerinin takibi ve bu bilgilerin oluşturduğu şecere kayıtları kullanılarak ilaç birimlerinin izlenebilmesi için İlaç takip sistemi alt yapısına ihtiyaç görülmektedir.

VII- Sonuç

Türkiye'nin ülke sistemi değişmiştir. Buna bağlı olarak sağlık sistemi ve hastane sistemleri de değişmiştir. Değişen hastane sistemlerinin yeni yapısına bağlı olarak entegre hastane bilgi yönetim sistemlerinden (EHBYS) beklenen gerekler de farklılaşmıştır. Artık EHBYS bileşenlerinin yapıları da değişmiştir. Server yapıları, sanallaştırma uygulamaları, bulut mimarileri, mobilite gereksinimine cevap verecek teknolojik alt yapı, uygulama yazılımlarında yeni modüller ve onların minumun gerekleri, web tabanlı yazılımlar, uzak erişim ağları, CMMI (9), SPICE, HL-7, DİCOM gibi uluslar arası standartlara uygunluk vb yukarıda sıraladığımız beklenti ve ihtiyaçlara cevap verebilecek EHBYS'lerinin en kısa zamanda hayata geçirilmesi ve orgware bileşenin de buna göre hazır edilmesi gerekmektedir.

Hastaneler insan makine sistemleri diye tanımlanırlar. Yüksek ve pahalı teknoloji ile çalışan hastanelerde 663 sayılı KHK sonrası oluşan yeni sistem yapısında ve hem genel sekreterlik hem de hastane organizasyonunda teknik hizmetler veya bilgi işlem müdürlüğü yer almamıştır. Türkiye'de sağlık sektöründe 129 772 hekim, 34.906 diş hekimi, 26 571 eczacı, 134 906 hemşire, 53 466 ebe, 122 663 diğer sağlık personeli 209 736'sı da diğer personel ve hizmet alımı personeli olmak üzere toplam 698 518 personel çalışmakta olup teknik personel konusunda detay bulunmamaktadır.(8) Ama mevcut teknik personel sayısı ve onların çeşitleri ve bilgisayar mühendisi ve teknikeri sayısının çok az olduğu uygulamadan bilinmektedir. Hastane kadrolarında mühendis kadroları çok yetersizdir. En az elektrik, elektronik, makine, biyomedikal, bilgisayar ve endüstri mühendisliği kadrolarına ihtiyaç vardır.

Türkiye'deki tüm hastaneler otomasyona sahip olmaları ve her hastanenin yüksek teknolojiye sahip tıbbi sistem, cihaz, makine ve aletlerle çalışması hastanelerde IT personelini ve örgütlenmede teknik hizmetler veya bilgi işlem müdürlüğü oluşturulmasını kaçınılmaz hale getirmektedir. Bu müdürlükte en az bir bilgisayar mühendisi, iki yazılım teknikeri, bir donanım teknikeri, bir de bilgisayar ağları teknikeri ve iş yüküne bağlı olarak yeteri kadar bilgisayar operatörleri yer almalıdır.

VIII- Kaynaklar

1-Sağlıkta Dönüşüm Programı, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2003,s.18

2-Sağlıkta Dönüşüm Programı, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2003,s.19

3-03.07.2005 5396 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu'na Bir Ek Madde Eklenmesi Hakkında Kanun

4-21.02.2013 tarih ve 6428 sayılı Sağlık Bakanlığınca Kamu Özel İşbirliği Modeli ile Tesis Yaptırılması,Yenilenmesi, ve Hizmet Alınması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, 9.mart 2013 tarih ve 28528 sayılı Resmi Gazete

5- http://www.konyakhgs.gov.tr/sayfa9.aspx?id=23

6- http://www.ankara2khb.gov.tr/Hastaneler.aspx

7-TYG İle İlişkili JCI Hastane İçin Akreditasyon Standartları, NKY, Ankara, 2013

8-T.C.Sağlık Bakanlığı, İstatistik Yıllığı, 2012, Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, S.B.Yayın no: 917,Sentez Matbası, Ankara, 2013,s.129

9-Ak,Bilal,CMMI, Bildiri, 4. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi '07, Sağlıkta Yeni Teknolojiler ve Mobilite, 15-18 Kasım, Su Sesi Hotel, Belek, Antalya, 2007

Fonksiyonel ve Imperative Programlama ile Sıralama

Elis Soylu[1], Muammer Akçay[2]

[1] Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Matematik- Bilgisayar Bölümü, Eskişehir

[2] Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,Kütahya

esoylu@ogu.edu.tr, muammer.akcay@dpu.edu.tr

Özet: Sıralama algoritması bilgisayar ortamında oldukça önemli bir yere sahiptir. Farklı donanım veya yazılım yapılarıyla bu algoritma önemli gelişmeler kaydetmektedir. Yazılım anlamında nesnel ve fonksiyonel diller bu algoritmanın paralelleştirilmesinde önemli bir yer tutar. Nesnel olarak MPI (Message Passing Interface) ve CUDA (Compute Unified Device Architecture) dilleri, fonksiyonel olarak Haskell ve Erlang dilleri yapısal açıdan bu algoritma doğrultusunda karşılaştırılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sıralama, Fonksiyonel diller, Nesnel diller, CUDA, Haskell, MPI, Erlang, Paralel Programlama.

Sorting with Functional and Imperative Programming

Abstract: Sorting algorithm is very important place in computing. This algorithm is developed with different software and hardware structures. Object-oriented and functional languages are important for parallelizing this algorithm in software. In this paper, MPI and CUDA for object-oriented, Haskell and Erlang for functional languages is compared with respect to structural view for this algorithm.

Keywords: Sorting, Functional Language, Object-oriented language, CUDA, Haskell, MPI, Erlang, Parallel Programming, Structural view.

1. Giriş

Bilgisayar programlama, insan tarafından yapılacak herhangi bir işin veya hesaplamanın kısa bir sürede, enerji harcamadan gerçekleştirilmesini sağlayan bir yöntemdir. Gerek sürenin kısaltılması gerek de yazılım maliyetleri açısından çeşitli programlama dilleri ortaya çıkmıştır.

Nesne tabanlı, yordamsal, bildirimsel, fonksiyonel programlama genel adları altında toplanan diller farklı yaklaşımlar ile en etkin programı yazmayı amaçlamışlardır. Hem çağın gelişen teknolojisi hem de en zor problemlerin çözüm yöntemleri açısından bilgisayarlar ortak bir çalışma ortamı olarak göz önüne alınırsa, büyük gelişmeler katetmiştir. Özellikle çok çekirdekli modern bilgisayarların üretilmesi ile farklı programlama mantıkları büyük önem kazanmıştır.

Çok çekirdekli bilgisayarlar ile eşzamanlı ortak iş yapılması hedeflenmiştir. Dolayısıyla ortaya çıkan birçok programlama dili bu açıdan bakılırsa, uyumlu veya uyumsuz birçok farklı yönteminin olduğu ortaya çıkar.

Çekirdek sayısının az olduğu durumlarda etkin bir şekilde çalışabilen bir programlama dili, çekirdek sayısının artmasıyla bu etkinliğini kaybedip bazı sorunlara yol açabilir. Dolayısıyla yeni çekirdek yapıları ve eşzamanlı çalışma prensibiyle bu sistemin altyapısını oluşturabilecek uygun bir programlama dili gereklidir.

2. Sıralama Algoritması

Sıralama algoritması, genel olarak matematikten güç alıp bilgisayar bilimlerine fayda sağlayan belli koşullar altında sıralama yaptıran önemli bir tekniktir. Sıralama yapılırken en çok kullanılan koşullar sayı büyüklüğü ve alfabetik kısıtlardan oluşmaktadır. Sıralama, genel olarak bir veri yığınının düzenlenebilme ve insanlar tarafından kolay algılanabilme özellikleri açısından vazgeçilmez bir yapı taşı halini alır.

Algoritma yapısı çok sade ve basit olarak çözülüp, anlaşılsa da sıralama işi karmaşık gerçekleştirildiği için üzerinde birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu nedenle her adımda yeni bir algoritma mantığı bulunmuş olur [1].

Sıralama mantığına göre, sıraya dizilecek elemanlar bellekte yer alıyorsa içsel (internal), verilerin bazıları ikincil bellekte ise dışsal (external) sıralama olarak bilinir.

En çok bilinen sıralama türleri kabarcık sıralaması (bubble sort), hızlı sıralama (quicksort), seçmeli sıralama (selection sort) ve birleştirmeli sıralama (merge sort) şeklindedir.

Kısaca bu algoritmalara değinilecek olursa;

- Kabarcık sıralama, ilk elemandan başlayarak ve her geçişte yan yana bulunan elemanları inceleyen ve sıraya sokan bir sıralama çeşididir.
- Hızlı sıralama, veriler için rastgele bir x elemanını belirleyip sol tarafına kendinden küçükleri, sağ tarafına ise büyükleri yerleştirerek kurulur.
- Seçmeli sıralama, verilerin 1.,2., 3. ,…,n sıradaki elemanları ile en küçük, en küçük 2. eleman,…,n şeklindeki elemanları yer değiştirilerek kurulur.
- Birleştirmeli sıralamada ise, veri yapısı ikişerli parçalar haline inene kadar bölünerek, bu parçaların kendi içlerinde sıralanmasıyla birleştirme yapılarak elde edilir [2].

3. Paralel Fonksiyonel Programlama

Paralellikteki mantık, yapılması gereken işi paylaştıran, çeşitli birimlere veren ve bu işi eşuyumlu olarak gerçekleştiren etkin bir programlama çeşididir. Paralel programlama, görevler arasında uygun olarak tanımlanan ve etkinliği arttırmak için görevlerin paralel hale gelmesini sağlayan özel bir yapıdır.

Paralel programlama mantığının önündeki en büyük engel, eldeki bir verinin değerini diğer işlemcilere dağıtabilmek için çoğaltma ve değiştirme yetkisine sahip olmasıdır. Özellikle bir verinin değerinin kaybına sebep olur. Bu anlamda anlık veri değerlerinin de tutulabildiği yani sabit veri yapısını kullanabilme yeteneği bu engeli ortadan kaldıracaktır. Böylece bir paralel program bu noktada fonksiyonel bir dil ile kesişir. Fonksiyonel bir dilin temelindeki değişmez veri türleri yapısal bakımdan paralel programlamada ihtiyacı karşılayarak açığı kapatabilir.

Fonksiyonel bir dilin, özellikleri bakımından paralelliğe olan katkıları şu şekildedir:

- Ortak sınıf yapısı olarak fonksiyonlar kullanıldığından parametreler aynı olduğu sürece aynı sonuçlar elde edilir.
- Fonksiyonlar yapısal olarak kendi verisi dışındaki verilerde değişiklik yapamaz. Dolayısıyla yan-etki durumuyla karşılaşılmaz.
- Fonksiyonel dilde bir değişkene atanan değer program sonuçlanıncaya kadar bir değişikliğe uğramaz. Değişikliğin yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda özyinelemeli (recursive) yapılar kullanılır.
- Fonksiyonel dildeki bir fonksiyon oluşturduğu değer ile birebir eşlenmiştir. Dolayısıyla tersine bir durum kolaylıkla elde edilebilir.
- Bu dil sayesinde farklı bir bakış açısı sunmasından dolayı matematiksel bir yorum katar.
- Daha kısa ve anlaşılabilir kod yazımı sayesinde de büyük bir avantaj sağlar.

Fonksiyonel dil olarak sayılabilecek birçok dil içinde Haskell ve Erlang önemli bir yere sahiptir. Paralelleştirmenin kolaylıkla görüldüğü bu dillere kısaca göz atalım [3].

3.1 Haskell

Fonksiyonel dillerden biri olan Haskell, herhangi bir yazılımı modellerken yapının temelinin tamamen fonksiyonlardan oluşmasını kullanır. Veri yapılarının içeriğini değiştirmek yerine onlardan yeni veri yapıları türeten fonksiyonlar oluşturur. Yani herşey bir fonksiyondur.

Haskell dili tanımlı temel tip ve fonksiyonlar ile kullanıcı tarafından tanımlanan tip ve fonksiyonlardan ibarettir. Haskell dilinin elemanları,

- Temel veri tipleri
- Her bir veri tipinin sabitleri
- Veri tipleri arasındaki fonksiyonlar
- Veri tiplerine ve fonksiyonlara uygulanan yapıcılar

olarak listelenebilir. Bu dilde, yeni tip ve fonksiyonlar yapıcılar (constructors) yardımıyla üretilir. Yapıcılar temel olarak tip yapıcısı ve fonksiyon yapıcısı olmak üzere ikiye ayrılır. Genel olarak bu yapıcılar sayesinde bir veri tipindeki değer değişikliğine ulaşılır [4].

3.2 Erlang

Erlang, yüksek geçerliliğe sahip oldukça fazla büyüklükteki işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan bir programlama dilidir. Günlük yaşamda, haberleşme, bankacılık, e-ticaret, anlık mesajlaşma gibi alanlarda sıklıkla karşılaşılır. OTP (Open Telecom Platform); sistem gelişimi için tasarlanmış özel bir Erlang kütüphanesidir. Bu yapı, kendi dağıtık veritabanını, diğer dillerin arayüzü uygulamalarını, hata ayıklama araçlarını barındırır.

Erlang dili, Ericsson firmasının dili olarak bilinir. Daha çok haberleşme alanında bu dil kullanılır ve daha çok tanınır [5].

4. Nesnel Programlama

Nesnel programlama, bir programlama dilinin yaklaşım tarzıdır. Bu programlama çeşidi, çözülecek problemi parçalayarak nesne üzerinden çözüm yöntemi geliştirir. Nesne mantığı, daha sonra da kullanılma olasılığına karşın genel bir yapıda toplanmasına dayanır. Parça parça elde edilen çözüm adımları çözüme bütün bir şekilde ulaşabilmek için bir araya getirilir. Günlük yaşamdan verilen en güncel örnek; arabanın oluşumudur. Arabayı oluşturabilecek her bir temel bileşen bir araya getirilerek amaca uygun hizmet eder. Buradaki her bir temel bileşen de nesnel programlamanın nesneleriyle birebir eşlenebilir [6].

4.1 MPI

MPI, genel olarak program çalışma süresini kısaltacak paralelleştirme mantığında kullanıcıya kolaylık sağlayan mesaj gönderim ara yüzüdür. C, Fortran dilleri yardımıyla MPI ile haberleşme ortamı kurulur. Haberleşme olayı MPI ara yüzü yardımıyla mesaj gönderme-alma şeklindedir. MPI programının mesajı alan, gönderen, ortamdaki bilgisayar sayısı, bilgisayar sırasını bulan fonksiyonları temel olarak her kod bloğunda yer alır.

Kaynak '0' olarak numaralandırılarak yani verinin yer aldığı ve dağıtılacağı bilgisayar numarası verilerek numaralandırma yapılır. Koşul ifadeleri yardımıyla da bileşen bilgisayarlara veri dağıtımı mesaj yoluyla gerçekleşir. Benzer yolla da verilerin toplanması esnasında mesajlar toplanarak işlenmiş veri elde edilir [7].

4.2 CUDA

CUDA, NVIDIA firması tarafından bilgisayarın ekran kartı bileşenini etkin şekilde kullanmaya yardımcı olan bir mimaridir. Ekran kartı üzerinde bulunan çok sayıdaki küçük işlemciler bilgisayarda gerçekleştirilen temel aritmetik hesaplamalar haricinde paralel hesaplamaya da yardımcı olur. Bu aşamada ekran kartındaki işlemci yapısında yer alan 'thread'

ler yardımıyla görev dağılımı yapılarak paralel hesaplama elde edilir. Ekran kartı işlemcileri, paralel hesaplamaya uygun basit yapılarına zıt olarak kontrolü güç algoritma yapılarıyla sıkıntılı durumlar oluşsa da hız, etkinlik, süre bakımından oldukça etkilidir. Büyük derecedeki hesaplamalar CUDA mimarisi sayesinde kolayca elde edilir [8].

4.3 Hızlı Sıralama Algoritmasının Seçilen Dillerdeki Performansları

Hızlı sıralama algoritması genelde n elemanlı bir diziyi O(nlog n) karmaşıklığıyla sıraya koyar. Sıralamanın bozuk bir şekilde başladığı durumlarda ise en kötü O(n2) süreye kadar işlem yapar [9].

Hızlı sıralama algoritması:

- Fonksiyon qsort(dizi)
- kucuk, eşit, buyuk listelerini oluştur
- Boyut(dizi)<1 ise diziyi döndür.
- Diziden bir pivot değer belirle
- Dizideki her x elemanı için
  X < pivot ise kucuk listesine al,
  X = pivot ise esit listesine al,
  X > pivot ise buyuk listesine al,
- qsort(qsort(kucuk),esit,qsort(buyuk)) için döngüyü tekrarla.

n=1.000.000 verili rastgele tamsayılardan oluşan bir liste için:

Haskell dilinde sıralama algoritmalarından hızlı sıralama algoritmasına bakılırsa; Intel(R) Core(TM) 2 Quad CPU, Ram belleği 3.0 Ghz olan Windows işletim sistemli bilgisayarda 100 çalıştırma sonucunda 2.954869 saniyede gerçekleşir [10].

Erlang dilinde; benzer şekilde Intel 2 Quad Core 4 çekirdekli işlemci ile 4.14 saniyede sıralanmış veri elde edilir. Bütün veri setini en başından karşılaştırmaya başladığı için derleme süresi uzar [11].

7 çekirdekli Intel Xeon E5420 işlemcili 16GB bellekli Linux cluster'ı içindeki bilgisayarlar üzerinde veri MPI ile 1.25 saniyede sıralanmaktadır [12].

CUDA dili için yine 4 işlemcili Intel 2 Quad Core ekran kartı için aynı veri seti 1.6 saniyede sıralanmaktadır [13]. Bu analizler Şekil 1 tablosunda aşağıdaki gibi verilmiştir.

Programlama Dilleri	Donanım	Süre (saniye)	Veri seti
Haskell	Intel Core 2 Quad	2.9548	10^6
Erlang	Intel Core 2 Quad	4.14	10^6
MPI	Intel Xeon E5420 7 Core 16 GB	1.25	10^6
CUDA	Intel Core 2 Quad	1.6	10^6

Şekil 1: Seçilen Programlama Dillerinin Hızlı Sıralama Algoritma Analizleri

4.4 Yapısal Karşılaştırma

Fonksiyonel ve imperative diller yapısal olarak farklı yöntemler uygulamaktadır. Fonksiyon ve nesnel taban mantığı bu iki dil yapısını birbirinden ayırır. Bazı yapısal özellikler ile fonksiyonel dillerin avantajı çoktur.

5. Sonuç ve Öneriler

Nesnel ve fonksiyonel dillerde paralelliğin karşılaştırılmasıyla bir algoritma üzerinde sonuçlar alınmıştır. Benzer şekilde farklı algoritma yapılarının aynı dil üzerindeki etkileri ve farklılıkları da gözlenecektir.

5. Kaynaklar

[1] www.vikipedi.org.tr

[2] enformatik.kku.edu.tr/uygulamalar

[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Functional_programming

[4] D.Hünniger, Haskell, 2012

[5] http://www.erlang.org/

[6] Mesut, A. , Programlama Dilleri, 2011

[7] Kaleci,D. ,Şahin A., Kaya O.A., MPI ile Paralel Programlamanın Temelleri, Akademik Bilişim'09, 2009

[8] http://www.nvidia.com/object/cuda_home_new.html

[9] Capannini, G.,Silvestri, F., Baraglia, G. , Sorting on GPUsforlargescaledatasets: A throughcomparison, Information Processing and Management, 2011

[10] Jones, D. , Marlow, S., Singh, S., Parallel-PerformanceTunningforHaskell , ACM SIGPLAN symposium on Haskell, 2009

[11] Patterson, M.,Sagonas, K., Johanson, E., TheHiPE/x86 Erlang Compiler: SystemDescriptionandPerformance Evaluation, 2012

[12] http://www.codeproject.com/Articles/42311/Parallel-Quicksort-using-MPI Performance-Analysis

[13] http://on-demand.gputechconf.com

Üniversite için Android Tabanlı Mobil Uygulaması ve Geliştirme Sürecinde Öğrenilenler

Erdem Türk, Mustafa Erkan Başar, Osman Mutlu, Enis Karaarslan
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
erdemturk48@gmail.com, mustafaerkanbasar@gmail.com, osmanmutlu92@gmail.com, enis.karaarslan@mu.edu.tr

Özet: Bu çalışmanın amacı, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Android Grubu'nun üniversite bilgi sistemi mobil uygulaması geliştirme sürecinde edindiği deneyimin paylaşılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda; kullanılan teknolojiler ve program kodları verilerek uygulamanın bölümleri anlatılmıştır. Grafik tasarıma ve uygulamanın planlanan yeni özelliklerine değinilmiştir. Pil yönetimi, güvenlik ve mahremiyet konularında dikkat edilmesi gerekenler de sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mobil Cihazlar, Akıllı telefon, Android

Abstract: The aim of the present study is to share the experiences of Muğla Sıtkı Koçman University Android Group that were gained during the development of the university information system mobile application. In this respect, the parts of the application are explained by giving the technologies and the program codes that were used. Graphical design and new planned features of the application are mentioned. Some aspects that should be considered about battery management, security and privacy are also presented.

Keywords: Mobile Devices, Smart Phone, Android

1. Giriş

Son yıllarda mobil teknoloji alanında gözlemlenen hızlı gelişime bağlı olarak mobil cihazların önemi ve kullanım alanları gittikçe artmaktadır. Kişilerin günlük hayatta gerçekleştirdiği birçok eylemi zaman ve mekan kısıtlaması olmadan gerçekleştirmelerini sağlayan bu cihazlar her geçen gün daha da gelişmektedir.

Mobil cihazlardaki gelişimin en önemli dayanaklarından biri de hiç şüphesiz mobil platformlar için geliştirilen işletim sistemleridir. Bu işletim sistemlerinden en yaygın olarak kullanılanları Google bünyesinde bulunan Android, Apple tarafından geliştirilen iOS ve Microsoft tarafından üretilen Windows Mobile işletim sistemleridir[5]. IDC'nin raporuna[1] göre, 2013'ün üçüncü çeyreğinde Android pazarın%81'ine hakim durumdadır. 2013 ve 2012 yıllarının üçüncü çeyreğindeki akıllı telefon satış miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Diğer mobil işletim sistemlerine kıyasla en belirgin özelliği açık kaynak kodlu bir proje olması olan [6] ve kullanım alanı yönünden geliştiricilere sunduğu imkanlar bakımından Android işletim sistemi bizler için hedef platform haline gelmiştir. Linux kerneli üzerine inşa edilmiş olan Android işletim sisteminin ara katman yazılımı, kütüphaneleri ve uygulama programlama arayüzü(API) C programlama diliyle yazılmıştır. Uygulama yazılımları ise Apache Harmony [7] üzerine kurulu Java uyumlu kütüphaneler içeren uygulama iskeleti üzerinden çalışır. Derlenmiş kodu çalıştırmak için dinamik çevirmeli (just in time compilation) Dalvik Sanal Makinası (DVM) [8] kullanılır [9]. Android platformu için geliştirilen uygulamalara Google tarafından yönetilen ve Google Play (eski adıyla Android Market) adıyla bilinen elektronik medya dağıtım/satış platformu üzerinden ulaşılabilir [10].

Android işletim sistemi, günümüzde akıllı telefonlar başta olmak üzere, dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, E-kitap okuyucular, televizyon (Google TV), saat gibi birçok elektronik cihazda kullanılmaktadır.

Üniversite mobil bilgi sistemi uygulamaları bazı üniversitelerde aktif olarak kullanılmaktadır. Bu bildiride, öncelikle Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde geliştirilen mobil bilgi sistemi uygulaması ve grafik tasarım kapsamında yapılanlar ve edinilen deneyim paylaşılacaktır. Sonraki bölümlerde, planlanan eklemeler ve yeni teknolojik açılımlar da verilecektir.

İşletim Sistemi	3Q13 Nakliye Miktarı	3Q13 Market Payı	3Q12 Nakliye Miktarı	3Q12 Market Payı	Bir Önceki Yılın Aynı Dönemine Kıyasla
Android	211.6	81.0%	139.9	74.9%	51.3%
iOS	33.8	12.9%	26.9	14.4%	25.6%
Windows Phone	9.5	3.6%	3.7	2.0%	156.0%
BlackBerry	4.5	1.7%	7.7	4.1%	-41.6%
Diğerleri	1.7	0.6%	8.4	4.5%	-80.1%
Toplam	261.1	100.0%	186.7	100.0%	39.9%

Tablo 1. Akıllı Telefon İşletim Sistemlerinin Nakliye Miktarları ve Market Payları (Birimler Milyon bazındadır) [1]

2. Uygulama

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nin gelişmekte olan mobil teknolojiye ayak uydurması amacıyla Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Android Grubu tarafından geliştirilen ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından desteklenen MSKÜ Mobil uygulaması 22 Temmuz 2013 tarihi itibariyle kullanıcılarla buluşmuştur.

Ubuntu 12.10 64 Bit işletim sistemine sahip bir bilgisayar üzerinde Eclipse editörü kullanılarak Java programlama dilinde geliştirilen MSKÜ Mobil uygulaması Android 2.3.2 (API 9) [13] ve üzeri işletim sistemine sahip akıllı telefonlar ve tablet bilgisayarlarda başarılı bir şekilde çalışmaktadır. Şu anda 700'e yakın aktif kullanıcısı bulunmaktadır. Uygulamanın 27 Kasım 2013 tarihi itibariyle yayınlanan son sürümünde aşağıdaki bölümler bulunmaktadır [12]:

- Ana Sayfa
- Duyurular
- Etkinlikler
- Yemekhane
- Telefon Rehberi

Ana Sayfa

Bu sekmede iletişim butonu ve öğrenci bilgi sistemi, akademik linkler ve e-posta servisleri gibi okulun çeşitli web hizmetlerine giden butonlar mevcuttur. Bu sayfaları Android'in "webview" bileşeni sayesinde uygulamanın içinde gösterilmektedir.



Şekil 1. Ana Sayfa Ekran Görüntüsü

Duyurular

Bu sekme, etkinlikler ve yemekhane sekmesindeki içerik JSON data halinde halihazırda bulunan linklerden çekilmektedir. Öncelikle "http request" kütüphanesini kullanarak JSON data html biçiminde telefona indirilmektedir. Telefondan internet bağlantısını kontrol edebilmek için gerekli izinlerin Şekil 2'de görüldüğü şekilde "manifesto" dosyasına yazılması gerekir.

Ayrıca Android'in "strict mode" kütüphanesinin ayrıcalıklarını Şekil 3'de görülen kodu kullanarak değiştirmek gerekir. Bu süreç bittikten sonra uygulamanın çevrimdışı iken de çalışması için bu html verisi ara belleğe kaydedilmektedir. Sonrasında çevrimiçi ya da çevrimdışı gelen JSON data okunup programın kullandığı veri biçimine çevrilmektedir.

Veri çekme işlemi tamamlandıktan sonra üniversite duyuruları "listview" kullanılarak gösterilmektedir. Herhangi bir duyuruya tıklandığında indirilen verinin içinde halihazırda bulunan duyuru hakkındaki detaylı bilgi gösterilir.

Etkinlikler

Bu sekme kullanıcının okulda yapılacak kültür ve sanat etkinlikleri, konferanslar vs. gibi etkinliklerden haberdar olmasını sağlar.

Sekmeye gelindiğinde bulunan tarihte yapılacak etkinlikler "listview" şeklinde gösterilmektedir. Ayrıca sayfanın alt kısmında gelecek etkinlikler butonu bulunmaktadır. Bu butona tıklandığında ise gelecekte olacak etkinlikler görülür.



Şekil 4. Duyurular Sekmesi Ekran Görüntüsü

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" >
</uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" >
</uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE" >
</uses-permission>
```

Şekil 2. Network bağlantısı için gerekli izinleri sağlayan kod

```
StrictMode.ThreadPolicy policy = new StrictMode.ThreadPolicy.Builder().permitAll().build();
StrictMode.setThreadPolicy(policy);
```

Şekil 3. StrictMode ayarlarının değiştirilmesini sağlayan kod

Yemekhane

Bu sekmede kullanıcının her gün bakabileceği üniversitemizin yemekhanesinde çıkan günlük yemekler gösterilmektedir. Sayfada günlük 4 adet yemek çeşidi gösterilir. Ayrıca aylık yemek listesine de sayfa bulunan butondan ulaşılabilir.

Rehber

Bu sekmede üniversitemizin güvenlik, santral ve rektörlük gibi önemli telefon numaraları bulunmaktadır. Bu telefon numaraları uygulamanın içinden direkt olarak aranabilmektedir. Bunun için manifesto dosyasında telefon aramalarına izin vermek gerekmektedir. Bu izni verdiğimiz zaman ise uygulama telefonla arama yapamayan tablet gibi cihazlar için uyumluluğunu kaybetmektedir. Bu sorunu gidermek için Şekil 7'de görülen 'uses-feature' ile başlayan kod eklenmelidir.



Şekil 5. Etkinlikler Sekmesi Ekran Görüntüsü



Şekil 6. Yemekhane Sekmesi Ekran Görüntüsü

```
<uses-permission android:name="android.permission.CALL_PHONE" >
</uses-permission>
<uses-feature android:name="android.hardware.telephony" android:required="false"></uses-feature>
```

Şekil 7. Arama İzni için yazılan kod

Uygulamanın arayüzü tasarlanırken kolay kullanılabilmesine öncelik verildi. Renk seçimi olarak mavi ve beyaz tonları kullanılarak, gözü fazla yormayan, rahatlatıcı bir görünüm elde edilmeye çalışıldı. Ayrıca uygulamanın tamamen özgün bir görüntüye sahip olması için, kullanılan tüm simgeler MSKÜ Android grubu tarafından hazırlandı.

Uygulamada beş farklı bölüm bulunmaktadır. Ana sayfa dışında 4 farklı veri grubu için 4 ayrı sekme kullanılmıştır. Kullanıcının, ana sayfadayken veya bu bölümlerden birindeyken, bütün bölümlerin tuşlarını bir arada görebilmesi ve tek tuşla geçiş yapabilmesi için uygulamanın en üstüne Şekil 9'da görülen tab tasarlanılmıştır.

Sonraki sürümlerde etkinlikleri 'Bugünün Etkinlikleri' ve 'Gelecek Etkinlikler' olarak ikiye ayırma kararı alınınca, etkinlikler sekmesinin altında 'Bugünün Etkinlikleri' direkt olarak gösterilip, 'Gelecek Etkinlikler' bir buton yardımıyla etkinlikler sekmesinin altına yerleştirildi. Aynı şekilde yemekhanede çıkan yemeklerin altına da ,yine bir buton kullanılarak, 'Aylık Yemek Listesi' bölümü eklendi. Böylelikle konu bütünlüğü bozulmadan iki farklı veri gösterilmiş oldu.

Hakkımızda sekmesi ilk tasarımlarda menü tuşunun altına gizli olarak konulmuştu. Menü tuşunun bütün Android cihazlarda olmadığı fark edildiğinde, ana sayfaya hakkımızda sayfasına giden ufak bir buton eklendi.



Şekil 8. Telefon Rehberi Sekmesi Ekran Görüntüsü



Şekil 9. Tab Tasarımı

Uygulama portre görünümünde tasarlandığı için ekranın dönmesiyle birlikte kullanılan nesnelerin üst üste binmesi, görüntünün daralması gibi sorunlarla karşılaşılması durumu söz konusuydu. Böyle bir sorun yaşanmaması için, uygulama çalışırken ekran görüntüsünün dönmesi engellendi. Ancak bir sonraki sürümde, bir etkinlik (activity) için birden fazla yerleşim (layout) düzenleme yöntemiyle bu durumun ortadan kaldırılması planlanmaktadır. Böylelikle hem ekran döndüğünde görüntü daha uygun ve düzenli bir görünüme geçiş yapabilecek, hem de farklı boyuttaki cihazlardaki olası görüntü bozukluğu sorunları giderilecektir.

4. Planlanan Eklemeler

Bilindiği üzere bilişim dünyası hiç durmadan değişmekte ve yenilenmektedir. Aynı şekilde Android uygulamaları da kullanıcıların ihtiyaçları ve işletim sisteminde oluşan yeni imkanlar doğrultusunda sürekli olarak yenilenmeli ve güncellenmelidir. Bundan dolayıdır ki geliştiriciler uygulamalarına asla bitmiş gözüyle bakamaz ve sürekli olarak geliştirmeye devam etmelidirler. MSKÜ Android grubu olarak bu uygulama ve geliştirmekte olduğumuz diğer uygulamalarda bu bakış açısıyla çalışmaya devam edeceğiz. Yakın zamanda gerçekleştirilmesi planlanan eklemeleri aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

- Widget Arabirimi: Uygulamanın etkinlikler, yemekhane ve duyurular sekmeleri için birer "widget" oluşturulması planlanmaktadır. Bu şekilde kullanıcıların uygulamayı açmasına gerek kalmadan güncel bilgileri edinebilmesini sağlamak ve böylelikle uygulamayı daha kolay ve kullanışlı bir hale getirmek amaçlanmaktadır.

- Hatırlatıcı Alarm Sistemi: Etkinlikler sekmesine, istenilen etkinliği zamanı gelince hatırlatacak bir 'hatırlatıcı alarm sistemi' eklemek ve uygulamayı bilgi vermenin bir adım ötesine taşıyarak daha interaktif hale getirmek mümkündür. Verilerin, ileride facebook ve twitter gibi sosyal paylaşım siteleri üzerinden paylaşılabilmesi düşüncesi de aynı amaca hizmet etmektedir.

- Kişiselleştime: Kullanıcının email adresi ve şifresini girmesi ile kendisine ait bazı işlemleri bu yazılım aracılığı ile yapması sağlanacaktır. Bunlar, notlarını ve istediği belgenin öğrenci işlerinde hazır olup olmadığını sorgulamak gibi çeşitli işlemlerdir.

- Ulaşım Bilgi Sistemi: Üniversitedeki duraklara uğrayan otobüslerin nerede oldukları, kaç dakika sonra varacakları gibi bilgileri verebilecek bir sefer bilgi sistemi eklemek mümkündür. Ancak bunun için öncelikle etkileşimde bulunulan çevrenin şartlarının da uygun hale getirilmesi (otobüslere gps sistemi eklenmesi vb.) gerekmektedir.

5. Dikkat Edilmesi Gerekenler

Uygulama geliştirme sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar, günümüzün ihtiyaçları ışığında iki ana başlıkta ele alınacaktır:

- Enerji Tüketimi
- Güvenlik ve Mahremiyet

Enerji Tüketimi:
Mobil cihazların en büyük sorunlarından birisi cihazların pil kapasitelerinin kullanıcıların günlük ihtiyaçlarını yeterli miktarda karşılayamamasıdır. Cihaz üreticilerinin tasarım kaygıları (boyut, ağırlık vb) pil kapasitesini belirleyen önemli etkenlerdendir.

Her ne kadar günümüzde cihazların pil kapasiteleri geçmişe oranla artış göstermiş olsa da cihazların enerji tüketim miktarlarında gözlemlenen artış çok daha fazla olduğu için mobil cihazlarda kronikleşmiş olan pil ömrü sorunu halen devam etmektedir. Mobil uygulama geliştiricilerinin de bu problemi göz önünde bulundurarak uygulmalarını pil ömrünü verimli kullanacak şekilde geliştirmeleri gerekmektedir. Geliştiricilerin dikkat etmesi gereken önemli konulardan bazıları aşağıdaki gibidir [14]:

- Uygulama içerisindeki gereksiz ve/veya fazla kodların çıkartılması,

- Uygulamada network bağlantısı gerekli ise, öncelikle cihazın herhangi bir network bağlantısının (3G yada WiFi) olup olmadığının Şekil 10'da verilene benzer bir kod aracılığıyla kontrol edilmesi,

- Uygulamada metin tabanlı veri (text data) transferi ve ayrıştırma (parsing) işlemleri gerçekleştirilecek ise verimli bir veri tipinin (XML, JSON vb.) kullanılması,

- Uygulama güncellenmeden önce cihazın pil ve network bağlantı durumlarının denetlenmesidir.

```
public static boolean isOnline(Context context) {
    ConnectivityManager cm =
        (ConnectivityManager) context.getSystemService(Context.CONNECTIVITY_SERVICE);
    NetworkInfo netInfo = cm.getActiveNetworkInfo();
    if (netInfo != null && netInfo.isConnectedOrConnecting()
        && cm.getActiveNetworkInfo().isAvailable()
            && cm.getActiveNetworkInfo().isConnected()) {
        return true;
    }
    return false;
}
```

Şekil 10. Network Bağlantı Sınama Kodu

Güvenlik ve Mahremiyet:
Güvenlik firmalarının yaptıkları analizlere [2-3] göre, 2013 senesinin ilk yarısında, mobil kötü niyetli yazılımlarda (mobile malware) %30 artma olduğu ve saldırganların çoğunlukla Android ortamını tercih ettikleri gözükmektedir. Bunların en önemli nedeninin, Googleplay'e yüklenen yazılımların herhangi bir denetimden geçmemesinin olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, Android mimarisinde ciddi güvenlik sorunları olduğuna dair araştırmalar da vardır [4]. Örneğin, Java'nın sandbox mimarisi, applet'lerin yapabileceklerini kısıtlayan bir güvenlik önlemidir. 2013 senesinde saldırganın Java'nın sandbox'unu geçmesini ve cihazda istediği kodu çalıştırmasını sağlayan açık ortaya çıkmıştır [3]. Güvenlik konusunda GooglePlay ortamında alınan ek önlemlerle 2013'ün üçüncü çeyreğinde daha az zararlı yazılım gözlenmeye başlanmıştır [14].

Mahremiyet (privacy) de üzerinde çalışılması gereken konulardan birisidir. Yazılımlar kurulurken, kamera gibi ihtiyaç duyabilecekleri birçok kaynağı kullanmak için kullanıcıdan izin istemekte ama bu kaynakların hangi şartlarda kullanılacağı konusunda herhangi bir bilgi vermemektedirler. Zhou ve arkadaşlarının çalışmasında [11] da belirtildiği üzere, yeni bir mahremiyet moduna ihtiyaç duyulmaktadır. Yazılımların çok fazla miktarda veri toparlaması mahremiyet konusunda ciddi bir problemdir [14].

6. Sonuç

Akıllı cihazlarda geliştirilebilecek bu ve benzeri projelerle bilgi sistemlerini daha verimli kullanmak mümkündür. Bu tür projeler, aynı zamanda eğitim sürecinde öğrencilerimize deneyim kazandırmaktadır. MSKÜ Android Grubu olarak edindiğimiz deneyimi bildirilerle ve web sayfamızdan (http://android.mu.edu.tr/) paylaşmaya devam edeceğiz.

Teşekkürler

Bilgi İşlem Daire Başkanı Osman KELEŞ'e ve uzman Güncel SARIMAN'a desteklerinden ötürü teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Android Pushes Past 80% Market Share While Windows Phone Shipments Leap 156.0% Year Over Year in the Third Quarter, According to IDC, http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24442013

[2] Trends for 2013, Astounding growth of mobile malware, http://www.eset.com/us/resources/white-papers/Trends_for_2013_preview.pdf

[3] Fortinet®'s FortiGuard® Labs Reports a 30 Percent Increase in Mobile Malware in the Last Six Months; Seeing 1300 New Samples Per Day, http://www.fortinet.com/press_releases/2013/fortiguard-reports-30-percent-increase-mobile-malware-last-six-months.html

[4] Liebergeld, Steffen, Lange, Matthias, Android Security, Pitfalls and Lessons Learned, Lecture Notes in Electrical Engineering, sayfa: 409-417, Springer International Publishing, 2013

[5] Mobile Operating Systems, http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_systems

[6] Android Open Source Project, http://source.android.com

[7] Apache Harmony, http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_Harmony

[8] Dalvik Virtual Machine, http://en.wikipedia.org/wiki/Dalvik_(software)

[9] Android Software Stack, http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)#Software_stack

[10] Google Play, http://tr.wikipedia.org/wiki/Google_Play

[11] Zhou, Yajin, et al. "Taming information-stealing smartphone applications (on android)." Trust and Trustworthy Computing. Springer Berlin Heidelberg, 2011. 93-107.

[12] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Android Grubu http://android.mu.edu.tr

[13] Android Version History by API Level, http://en.wikipedia.org/wiki/Android_2.3#Version_history_by_API_level

[14] Google I/O 2009 - Coding for Life -- Battery Life, That Is, http://www.google.com/events/io/2009/sessions/CodingLifeBatteryLife.html

[15] Q3 2013: Android Malware Continues March Towards Commoditization, http://www.f-secure.com/en/web/corporation_global/news-info/product-news-offers/view/story/1206439/Q3%202013:%20Android%20Malware%20Continues%20March%20Towards%20Commoditization

Veritabanında Saklı Yordamlar:
Bir Veritabanı Tasarımı ve Web Uygulaması

Kemal Akyol[1], Baha Şen[2], İlhami Muharrem Orak[1]

[1] Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

[2] Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara

kemalakyol48@gmail.com , baha.sen@ybu.edu.tr , imorak@karabuk.edu.tr

Özet: Bu çalışmada bir veritabanı tasarımı ve web uygulaması geliştirilmiştir. Veritabanı sisteminde evrensel olarak tüm kitap bilgilerinin saklanacağı bir şema oluşturulmuştur. Varlık ilişki modeli esas alınarak oluşturulan ilişkisel şemaya göre Oracle veritabanı yönetim sistemi ile tablolar oluşturulmuştur. Çalışmanın web programlama kısmı JSP ile gerçekleştirilmiştir. Veritabanı üzerinde gerçekleştirilen veri çekme, ekleme, silme, güncelleme işlemlerinin tamamı saklı yordamlar ile icra edilmiştir. Saklı yordamlar veritabanı üzerinde yürütülürler ve iyi bir performans sunarlar. Geliştirilen bu çalışma ile kitap adı, kategorisi, yazarı basım yılı gibi bilgilere göre kitap taraması yapılabilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Veritabanı Tasarımı, Kitap Bilgi Bankası, Saklı Yordam

Stored Procedures in Database: A Database Design and Web Application

Abstract: In this study, a database design and web-application have been developed. In database system, a relational scheme was built in order to save the whole book information universally. According to this scheme which was built regarding entity-relationship data model, the charts were built via Oracle database management. The web programming part of the work was made by JSP. All of the operations such as data retrieval, adding, deleting and updating were carried out with stored procedure. Stored procedures work on database and reveal excellent performance. Besides, the information such as the book names, their categories, authors and printing dates can be searched via this application.

Keywords: Database Design, Book Knowledge Base, Stored Procedure

1. Giriş

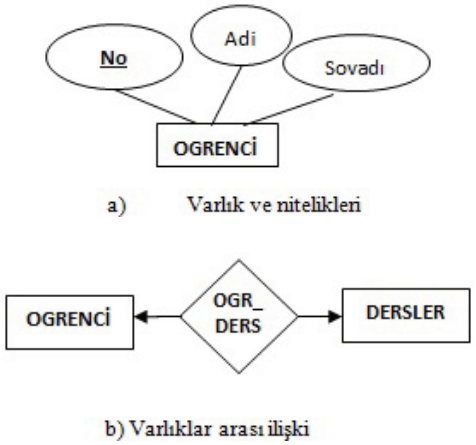
Veritabanı sistemleri sayesinde günümüzde çok büyük miktarda veriler güvenli ve tutarlı bir şekilde saklanmaktadır. Bu sistemlerin veri topluluklarını oluşturmasının yanı sıra daha önemli olan avantajı, veritabanı üzerinde gerçekleştirilen veri çekme, ekleme, silme, güncelleme işlemlerinin tamamını kendi içsel mekanizmalarıyla gerçekleştirebilmeleridir. Saklı yordamlar, veritabanı üzerinde yürütülen ve iyi bir performans sunan veritabanı yönetim sistemi yordamlarıdır. Bu çalışmada evrensel olarak tüm kitap ve yazar bilgilerinin saklanacağı bir veritabanı tasarımı ve web uygulaması geliştirilmiştir. Varlık ilişki modeli esas alınarak oluşturulan ilişkisel şema doğrultusunda Oracle veritabanı yönetim sistemi ile tablolar oluşturulmuş olup web programlama kısmı JSP ile gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen uygulama ile evrensel bir kitap bilgi bankasının oluşturulması hedeflenmiştir.

2. Veritabanı Tasarımı

Veri tabanı, birbiriyle ilişkili verilerden oluşan ve bu veriler üzerinde işlemlerin yapıldığı ve yönetildiği bir ortam olarak düşünülebilir [1].

Veri tabanı, tipik olarak bir veya daha çok ilişkilendirmelerin olduğu veri koleksiyonlarıdır. Örneğin üniversite veri tabanı aşağıdaki bilgileri içerebilir:

- Öğrenciler, fakülte, dersler ve sınıfların olduğu varlıklar (Şekil 1.a)
- Derslere öğrencilerin kayıt olması, fakültedeki dersler ve dersler için sınıfların kullanımı gibi varlıklar arasındaki ilişkiler (Şekil 1.b)



Şekil 1. Varlık ve İlişki Örnekleri

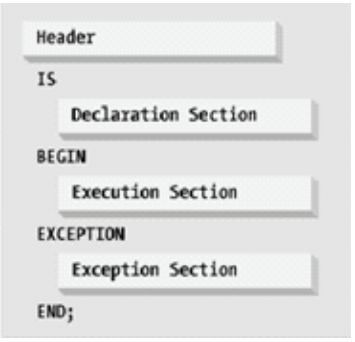
Varlık-ilişki veri modeli, gerçek dünyadaki nesneleri ve ilişkileri tanımlamamıza imkân verir. Veri tabanı tasarımında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada da varlık ilişki modelinden yararlanılarak uygulama hazırlanmıştır. Veri tabanı yönetim sistemleri, büyük çaptaki verilerin kullanımı ve bakımına yardımcı olmak için tasarlanan bir yazılımdır. Bu sistemlerin kullanımına olan ihtiyaç hızla artmaktadır [2].

3. PL/SQL Nedir?

PL/SQL, yapısal sorgulama dili SQL'in yordamsal dil uzantısıdır. SQL, ilişkisel veritabanlarında veri sorgulama ve güncelleme işlemleri için kullanılan Oracle veritabanına sistemine has bir dildir. Oracle şirketi SQL dilinin bazı sınırlamalarından dolayı ve daha eksiksiz programlama çözümleri sağlamak için bu yordamsal dili geliştirmiştir. PL/SQL dili blok esasına dayanan bir dildir[3,4].Bu bloklar, yordam ve fonksiyon bloklarıdır. Her bir PL/SQL bloğu, sadece bir tanesi zorunlu olan 4 farklı bölüm içerir:

- Başlık: Sadece isimli bloklar için kullanılır. Zorunlu değildir.
- Bildirim bölümü: Değişken ve alt blokların tanımlamaların yapıldığı bölümdür. Kullanımı zorunlu değildir.
- Kod yürütme bölümü: Çalışma zamanında yürütülen kodların olduğu zorunlu bölümdür.
- İstisna bölümü: Uyarı ve hata durumlarının ele alındığı bölümdür.

Şekil 2'de PL/SQL blok yapısını görülmektedir.



Şekil 2. PL/SQL blok yapısı [3]

PL/SQL son derece yapılandırılmış, okunabilir ve erişilebilir bir dildir. Bir PL/SQL kodu geliştirdiğimizde bu kodu hiçbir değişiklik yapmadan başka bir sisteme taşıyarak aynı işlevleri yürütebiliriz. Şart cümleleri ile akış kontrolleri sağlanabilmekte ve döngüler kullanılabilmektedir. Böylece yazılan programlar verimli ve hızlı bir şekilde yürütülebilmektedir.

3.1. Saklı Yordamlar

Bir veritabanı uygulamasında gerçekleştirilecek olan işlemler için gerekli kodlamalar veritabanı sisteminde iki türlü yürütülür. Birinci yöntem, ilgili kodların web programlama arayüzünden gelmesidir. İkinci yöntemde ise

yapılacak işlemler veritabanında saklanır ve programdan bu saklı yordamlar çağrılır. Bu yöntemin birçok üstünlükleri vardır. Bunlar:

- Yordam, veritabanında saklı olduğu için veritabanı yöneticisi gerekli gördüğü zamanlarda program kodlarına girmeden doğrudan veritabanı üzerinde gerekli değişiklikleri yapabilir. Bu işlemde geliştirilen yada geliştirilecek uygulamalara modülerlik kazandırır.
- Saklı yordam bir kez derlenip defalarca aynı kod parçacıkları çalıştırıldığı için yüksek seviyede bir performans sağlar. Aynı zamanda ağ ortamında çalışan bir uygulamada ağ trafiğini azaltır.
- Saklı yordam üzerindeki bir değişikliği ancak veritabanı yöneticisi gerçekleştirebilir. Bu işlem, veri güvenliğine yardımcı olur.

Tablodan veri çekme, silme, tabloya veri ekleme ve tablodaki veriyi güncelleme işlemleri saklı yordamların kullanıldığı başlıca alanlardır.

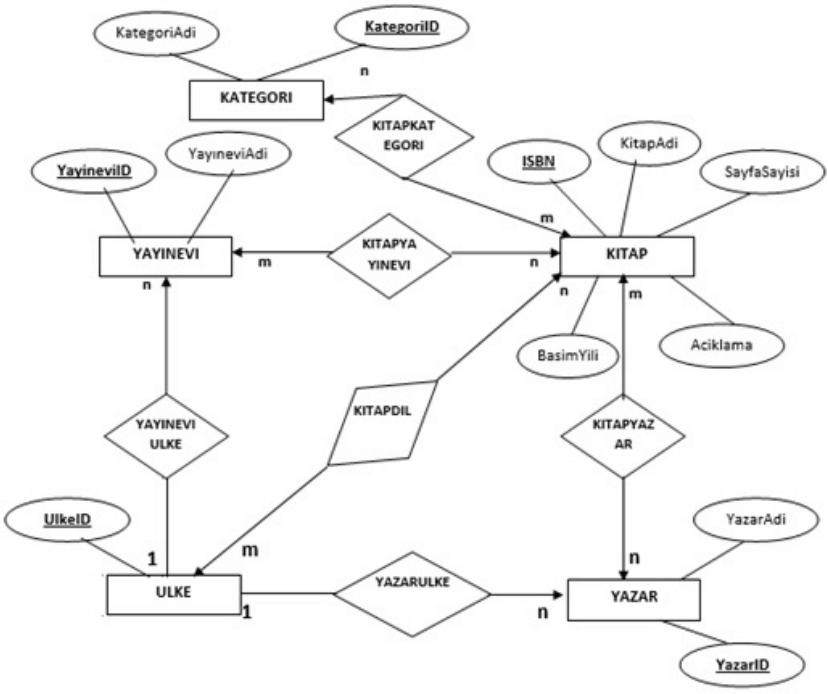
Tetikleyiciler, veriler üzerinde gerçekleşecek işlemlerde veri bütünlüğünün sağlanmasına yardımcı olan bir nevi özelleştirilmiş saklı yordamlardır. Bir tablo üzerinde belirli bir olaya bağlı olarak tetiklenip çalışan SQL kodlarıdır. Tablo üzerindeki tetikleyicileri tetikleyen olaylar silme, ekleme ve güncelleme işlemleridir. Yordam, kullanıcı, uygulama veya tetikleyici tarafından koşturulur. Tetikleyiciler ise, veritabanı yönetim sisteminde dolaylı bir tetikleme işlemi yürütürler [5].

4. Uygulama

4.1. Tasarım Aşaması

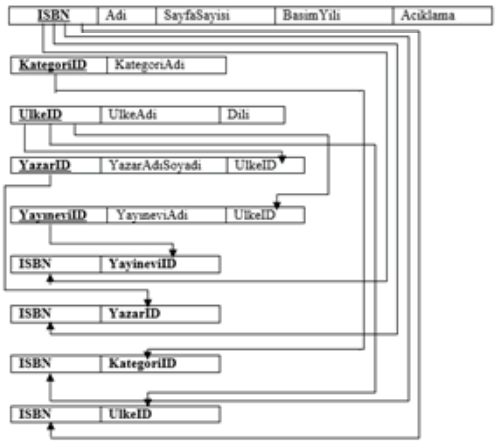
Kitap bilgi bankası için belirlenen amaç doğrultusunda "Varlık İlişki Modeli" kullanılarak Şekil 3'de verilen kavramsal tasarım gerçekleştirilmiştir.

Kavramsal tasarım doğrultusunda oluşturulan Şekil 4'dekiilişkisel veri tabanı şemasına göre Oracle 10G veri tabanı üzerinde tüm tablolar



Şekil 3. Varlık İlişki Modeli Kullanılarak Veri Modellemesi

oluşturulmuştur. Her bir varlık arasındaki ilişkiler bu şema üzerinde belirtilmiştir. Örneğin, bir yayınevinde birden çok kitap yayınlanacağı için ve aynı zamanda bir kitap birçok yayın evinde yayınlanabileceği için "KITAP" ile "YAYINEVI" varlıkları arasında m:n ilişkisi vardır.



Şekil 4. Kitap Bilgi Bankası İlişkisel Veritabanı Şeması

4.2. Saklı Yordam Örnekleri

Uygulama, yönetici ekranı ve ziyaretçi ekranı olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır. Sistem yöneticisi dijital ortamda arşivlemek istediği kitap bilgilerini detaylarıyla birlikte sisteme yüklemekte, ziyaretçilerde istediği kriterlerde bilgi sorgulama, listeleme yapabilmekte ve kitap detaylarına ulaşabilmektedirler. Uygulamada, tüm tablolara veri girişi saklı yordamlar ile sağlanmış olup ayrıca yöneticinin sisteme giriş bilgilerini tutmak için tetikleyicilerden faydalanılmıştır. Şekil 5'de görüldüğü üzere yöneticinin sisteme giriş yetkisiyle sisteme girmesi sağlanmaktadır. Yöneticinin sisteme girişi için kullanılan prosedür olan YoneticiSorgulaSP aşağıda görülmektedir.



Şekil 5. Yönetici bilgi giriş ekranı

```
create or replace PROCEDURE
YoneticiSorgulaSP(girisKodu IN
nvarchar2,sifre IN nvarchar2,yonetici_
recordset OUT SYS_REFCURSOR)is

begin

OPEN yonetici_recordset FOR

select * from kitapyonetici where giris_
kodu=girisKodu and yonetici_sifresi=sifre;

update kitapyonetici set
sistemegiristarihi=sysdate wheregiris_
kodu=girisKodu and yonetici_sifresi=sifre;

END YoneticiSorgulaSP;
```

Ayrıca, yöneticinin sisteme giriş bilgilerini tutan YONETICILOGTRIGGERI kodları aşağıda verilmiştir. YONETICILOG tablosunda sistem yöneticisinin tüm sisteme giriş bilgilerinin bilgisi bulunmaktadır. Bu işlem, KITAP-YONETICI tablosundaki UPDATE olayıyla tetikleyici yürütülmekte ve işlem gerçekleşmektedir. Yönetici, sistem üzerindeki tüm giriş ekranlarına Şekil 6'da görülen arayüz üzerinden ulaşabilmektedir.

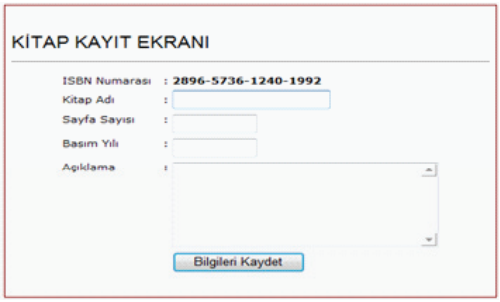
```
CREATE OR REPLACE TRIGGER
"YONETICILOGTRIGGERI"

after update on kitapyonetici

begin

insert into YoneticiLog(giriskodu,sisteme_
giristarihi) values(user,sysdate);

end;
```

Sistemdeki tüm veri girişleri saklı yordamlar ile gerçekleştirilmiştir. Örneğin, Şekil 7'deki arayüz kitap bilgilerinin sisteme girileceği arayüzdür.



Şekil 6. Kitap Bilgi Bankası Yönetici Bilgi Giriş Ekranı

KITAPBILGI tablosuna bilgi kaydetmek için kullanılan saklı yordam aşağıdaki gibidir.




```
create or replace PROCEDURE
KitapBilgiKayitSP(id IN nvarchar2,adi in
nvarchar2,ssayisi in number,basimYili in
number,aciklama in nvarchar2) is

begin

insert into kitapbilgi(ISBN,KitapAdi,SayfaSa
yisi,BasimYili,Aciklama) values (id,adi,ssay
isi,basimYili,aciklama);

END KitapBilgiKayitSP;
```

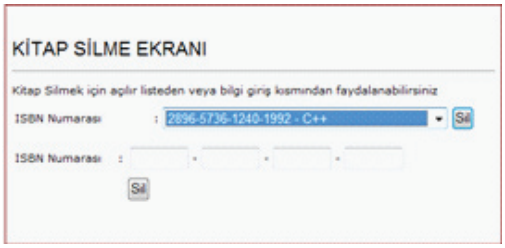
KITAPBILGI tablosuna kitap bilgisi girişi yapıldıktan sonra kitaba ait diğer yazar, yayınevi, kategori ve dil bilgilerinin girişi esnasında işlem koduna göre ilgili tabloya veri girişini gerçekleştiren KITAPDETAYKAYITSP yordamı aşağıdaki gibidir. Bu yordamın çalışması esnasında yapılacak olan işleme göre ilgili kod yürütülmektedir.

```
create or replace PROCEDURE
KitapDetayKayitSP(isbn_no in
nvarchar2,kriter_kodu IN number,islem_kodu
in number)is

begin

if (islem_kodu=1) then

insert into KitapKategori(ISBN,KategoriKodu)
values (isbn_no,kriter_kodu);

elsif (islem_kodu=2) then

insert into KitapDil(ISBN,YazildigiDil)
values (isbn_no,kriter_kodu);

elsif (islem_kodu=3) then

insert into KitapYazar(ISBN,YazarKodu)
values (isbn_no,kriter_kodu);

elsif (islem_kodu=4) then

insert into KitapYayinevi(ISBN,YayinEviKodu)
values (isbn_no,kriter_kodu);

end if;

END KitapDetayKayitSP;
```

Bir kitap ile ilgili tüm detay veri girişlerinde saklı yordamlar ile işlemler yürütülmüştür. Böylelikle, sisteme modülerlik kazandırılmış

ve aynı kodlar defalarca yazılmamıştır. Veritabanı sisteminde bulunan saklı bir yordam ile gönderilen parametre bilgilerine göre tüm işlemler(kategori, dil, yayınevi, yazar bilgileri) gerçekleştirilmektedir.

Uygulamada, yönetici veri girişi yapabildiği gibi veri silme işlemlerini de saklı yordamlar ile yapabilmektedir. Şekil 8'de kitap silme ile ilgili ekran görüntüsü yer almaktadır. Bu ekrandan bilgi girişi, sistemdeki kitaplardan birinin açılır listeden seçimi veya ISBN bilgisinin klavyeden girişiyle yapılabilmektedir. Açılır listeye gelen veriler de KITAPISBNLISTELESP yordamı ile gelmektedir. Görüldüğü üzere, bir yordam istenilen yerde kullanılmakta ve böylece daha az kod ile daha çok işlem elde edilmektedir.

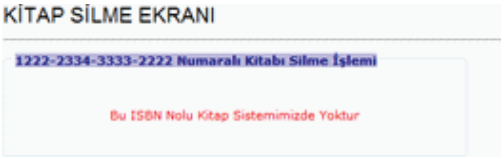


Şekil 8. Kitap Bilgi Bankası Kitap Silme Ekranı

Silinmek istenen kitaba ait veri girişi esnasında sistemde o ISBN numarasının olup olmadığının kontrolünü KitapISBNSorgulaSP yordamı yürütmektedir. Bu yordamdan dönen değer "true(doğru)" ise o zaman KitapSilSP yordamı çalışmaktadır.

```
create or replace PROCEDURE
KitapISBNSorgulaSP(isbn_recordset OUT SYS_
REFCURSOR,isbn_no in nvarchar2)IS

BEGIN

  OPEN isbn_recordset FOR
    SELECT ISBN FROM KitapBilgi where
ISBN=isbn_no;

END KitapISBNSorgulaSP;
```

Şekil 9'da girilmiş olan ISBN numarasının sistemde bulunmadığını belirten bilgilendirme mesajı yer almaktadır. Bu işlemi gerçekleştiren yani sistemde o ISBN numarasıyla ilgili veri kontrolünü yapan yordam KitapISBNSorgulaSP'dir.



Şekil 10. Kitap Bilgi Bankası
Kitap Silme Sonuç Ekranı-2

Şekil 11'deki uygulama arayüzünde görüldüğü üzere geliştirilen bu uygulama ile ziyaretçi sistemde şu işlemleri gerçekleştirilebilmektedir:

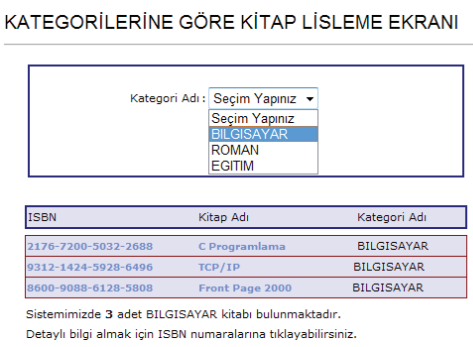
KitapSilSP yordamı, KITAPBILGI tablosundan ilgili kitabın silinmesini sağlayan bir yordamdır. Bu silinen kitap ile ilişkili yazar, yayınevi, kategori, yazıldığı dil gibi diğer tüm verilerinde otomatik olarak yani arka planda sistem tarafından ilgili tablolardan silinmesini sağlayan trigger olan KITAPSILTRIGGER triggerı aşağıda verilmiştir. Bu trigger ile KITAPBILGI tablosundaki silme işleminin gerçekleşmesinden sonra(after delete on kitapbilgi) silinen ISBN numarasına göre sistemdeki ilişkili tüm tablolardan veri silme işlemi gerçekleşmektedir. Şekil 10'dagirilmiş olan ISBN numarasının sistemde bulunduğunu belirten bilgilendirme mesajı yer almaktadır.

- ISBN numarasına göre arama yapabilir,
- Kategorisine, yazarına, yayınevine, yazıldığı dile,basım yılına göre kitap listeleyebilir. Listelenen kitaplar içerisinden istediği kitabın üzerine gelip seçim yaparak o kitap ile ilgili tüm detay bilgilere ulaşabilir,
- Yaptığı seçime göre sistemde kaç kitap var görebilir,
- Yukarıdaki kriterlerin hepsini ayrı ayrı gerçekleştirebildiği gibi tüm kriterlerin bir arada olduğu sorgulama yapabilir, ayrıca kelime girerek de arama yapabilir. Kullanı-



Şekil 11. Kitap Bilgi Bankası Bilgi Giriş Ekranı

cının yapacağı seçimler doğrultusunda Şekil 12'deki gibi bir listeleme ekranı oluşacaktır.



Şekil 12. Kitap Bilgi Bankası Listeleme Ekranı

5. Sonuç ve Öneriler

Veritabanının birbiriyle alakalı verilerin topluluğu olduğunu düşünürsek, bu topluluk üzerinde gerçekleştirilecek olan işlemler için veritabanı yönetim sistemleri tasarlanmıştır. Veritabanı yönetim sistemleri verilerin güvenliğini ve tutarlılığını sağlar. Uygulama geliştiricilerin veritabanı üzerinde gerçekleştireceği işlemlerin verimli ve hızlı bir şekilde veritabanına zarar vermeden gerçekleştirilmesi için veritabanı içinde yürütülen yapılar vardır. Saklı yordamlar ve tetikleyiciler veri tabanı programlamanın vazgeçilmez unsurlarıdır. Sistemin düzgün çalışması ve veri tutarlılığının sağlanması açısından mükemmel yapılardır. 3-4 satırlık bir tetikleyici kodunun yürütülmesi ile icra edilen işlemlerin web uygulaması tarafında yazılması hem zaman maliyeti hem de bellek maliyeti açısından çok fazla maliyet gerektirir. Uygulama geliştirme arayüzünde yapılması istenilen işleme göre ilişkili veriler bulunacak ve bu veriler üzerinde işlem yapılacak ki, bu da çok fazla emek ve maliyet demektir. Saklı yordamlar ile yapılacak işlemler bir kez hazırlanır ve daha sonra istenilen yerde ilgili saklı yordamlar çağrılarak sistemin hızlı veri işleyebilmesi sağlanmış olur.

6. Kaynaklar

[1] Özkan, Y., "Veri Madencili Yöntemleri", Papatya Yayıncılık Eğitim, İstanbul, 14 (2008).

[2] Ramakrishnan, R., Gehrke, J., Database Management Systems, 3rd Edition, McGraw-Hill, Singapore, 4,25 (2003).

[3] Oracle PL/SQL Programming, 3rd edition, O'Reilly & Associates, 1005 Gravenstein Highway, Sebastopol, CA 95472 ,p 54,55,

[4] http://www.bilisimweb.org/ders/veri/plsql.pdf (Erişim Tarihi:24.11.2013)

[5] Cyran, M., "Oracle Database Concepts, 10g Release 2 (10.2)", 376, 393, 440-443 (2005).

Slotlanmış Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama Teknikleri *

Can Eyüpoğlu[1], M. Ali Aydın[2], A. Halim Zaim[1]
[1] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
ceyupoglu@ticaret.edu.tr, aydinali@istanbul.edu.tr, azaim@ticaret.edu.tr

Özet: Bu makalede Slotlanmış Optik Çoğuşma Anahtarlama ve Slotlanmış Optik Paket Anahtarlama ağlarının yapısı ele alınmıştır. Slotlanmış Optik Çoğuşma Anahtarlama ve Slotlanmış Optik Paket Anahtarlama teknikleri incelenmiş ve bu tekniklerin kullanıldığı ağların geliştirilmesi için yapılan çalışmalara değinilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Slotlanmış Optik Çoğuşma Anahtarlama, Slotlanmış Optik Paket Anahtarlama.

Slotted Optical Burst and Packet Switching Techniques

Abstract: In this paper, the architectures of Slotted Optical Burst Switching and Slotted Optical Packet Switching networks are examined. Slotted Optical Burst Switching and Slotted Optical Packet Switching techniques are analyzed. Moreover, the improvement studies for networks that these techniques are used are mentioned.

Keywords: Slotted Optical Burst Switching, Slotted Optical Packet Switching.

**Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı olarak yürütülen "Slotlanmış Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama Tekniklerinin Karşılaştırmalı Performans Analizi" başlıklı yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.*

1. Giriş

Optik ağlar, mevcut bilgisayar ağlarında görülen birçok problemin çözümüne olanak tanır (bant genişliği vs. gibi) ve çok yüksek bir kapasite sağlamasının yanı sıra, çeşitli hizmetlerin desteklendiği ortak bir ağ alt yapısı da sağlar. Ayrıca optik ağlarda, bant genişliği esnek bir yapıda ihtiyaca göre ayarlanabilir. Bunlar WR (Dalgaboyu Yönlendirme-Wavelength Routing), OPS (Optik Paket Anahtarlama-Optical Packet Switching) ve OBS (Optik Çoğuşma Anahtarlama-Optical Burst Switching)'dir. Tam optik ağların gelişimi WR ağlar ile başlamıştır. WR ağlarda, ağ düğümleri arasında ışık yolu (lightpath) adı verilen, uzun vadeli devre bağlantıları kurulmaktadır. OPS ağlarda ise kullanıcı trafiği optik paketlerde, kontrol bilgisiyle beraber beraber taşınmaktadır. Her düğümde kontrol bilgisi ele alınır ve elektronik olarak işlenir. OBS, WR'den OPS'ye geçişte ara çözüm olarak önerilmiştir. Bir OBS ağı WDM fiberler ile birbirine bağlanmış olan çekirdek (core) düğümler ve uç cihazlardan meydana gelmektedir [1].

OPS, yüksek yük, tıkanma ya da ağın düşmesi durumlarına karşı kolayca adapte olabilme özelliğinden dolayı arzu edilen bir mimaridir. OBS, sınırlı bir zaman için kanalı rezerve ederek ağın kullanımını arttırır. En temel iletim birimi, bir giriş düğümde aynı hedefe sahip veri paketlerinin belirli bir zaman zarfında veya belirli bir boyuta gelinceye kadar bir araya getirilmesi ile oluşan çoğuşmadır. Slotlanmış (slotted) ve slotlanmamış (unslotted) olmak üzere iki tür optik paket anahtar ve ağ tanımlanabilir. Slotlanmış, sabit uzunluklu zaman slotlarına ve senkron paket işlemeye dayanmaktadır. Slotlanmamış tipte paket uzunlukları değişken

uzunluklu olmaktadır. Slotlanmış ağlarda ise bir zaman birimindeki paket uzunluğu sabittir. Paketler sabit uzunluklu bir zaman slotunda iletilirler. Bir zaman slotunun uzunluğu, optik paketin uzunluğunun, başlık uzunluğunun ve veri bağlantı katmanının getirdiği ek yükün toplamına eşittir. Slotlanmamış bir ağda, paketlerin uzunluğu değişkendir. Değişken uzunluklu bir paket bir anahtara herhangi bir anda giriş yapabilir ve böylece anahtarlama işlemi herhangi bir anda gerçeklenebilir [1].

Slotlanmış OBS olarak adlandırılan zamansolutlu OBS'de yönlendiriciler senkronizedirler ve sadece zaman slotlarının başında sabit uzunluklu çoğuşmalar yollarlar. SOBS'nin kullanılmasının birçok sebebi vardır. Bunlardan ilki kaybı düşürmek için çoğuşmaların aynı uzunlukta olmasıdır. Çoğuşmalar sadece diğer çoğuşmalarla üst üste geldiği zaman düşerler. Bu nedenle daha uzun çoğuşmalarla kıyaslanıldığında kısa çoğuşmaların düşme ihtimali daha azdır. İkinci sebep ise kaybı düşürmek için çoğuşmaların alınmasının ve gönderilmesinin senkronize olması gerektiğidir. Eğer uç yönlendiriciler çoğuşmaları rastgele zamanlarda yollarlarsa çoğuşmalar çekirdek yönlendiricilere rastgele zamanlarda ulaşırlar. Bu çoğuşmaların üst üste gelme zamanı kontrol edilemediğinden yüksek çoğuşma kaybına yol açabilir. Diğer önemli sebep ise sıraya koymayı desteklemek için olan bağlantı kullanımını arttırmaktır. Eğer çoğuşma rastgele zamanlarda ulaşırsa iki ardışık çoğuşma arasındaki boşluk da rastgeledir ve bazı durumlarda kullanılamamaktadır. Buna karşılık eğer tüm çoğuşmalar aynı uzunluktaysa ve sıralanmışlarsa iki çoğuşma arasındaki boşluk bir çoğuşmayı taşıyabilecek uzunlukta olmak zorundadır [2].

OPS ağlarında ışık dalgası bilgisi sadece uçuş süresi gecikmeleri ile sınırlanan sistemde bir uçtan diğer uca iletilebilir. Bu gibi ağlarda zamanlamadaki kesinlik etkinliği ve verimliliği maksimuma çıkarmak için çok önemlidir. Yapı dikkate alınmaksızın OPS ağları sistem senkronizasyonunu ve uygun paket akış zamanlamasını sürdürmek için fiberoptik yolların uzunluğunu göz önünde bulundurmaktadır. Çünkü optik paketler kolay bir şekilde yavaşlatılamaz ya da durdurulamazlar [3]. Bu nedenlerden dolayı Slotlanmış OPS çözümü üzerinde çalışılmaktadır.

İkinci bölümde Slotlanmış OBS ağları ile ilgili literatürde yapılan çalışmalara değinilecektir. Üçüncü bölümde ise Slotlanmış OPS'ye yönelik olan çalışmalardan bahsedilecek ve dördüncü bölümde sonuç verilerek makale sonlandırılacaktır.

2. Slotlanmış Optik Çoğuşma Anahtarlama

Slotlanmış OBS ağları üzerinde yapılan çalışmalardan bazıları bu bölümde verilecektir.

2.1. Slotlanmış Optik Çoğuşma Anahtarlama Ağları

OBS; çekirdek yönlendiricilerde buffer olmaması sebebiyle yüksek kayıp oranına sahiptir. Bu nedenle optik buffer kullanmadan kaybı düşürebilecek yöntemler üzerinde çalışılmaktadır. Slotlanmış OBS (SOBS) bu çalışmalardan biridir. [2]'de yapılan simülasyon çalışmasında SOBS'nin paket kayıp olasılığını önemli derecede azalttığı görülmektedir. SOBS'in kayıp oranı slotlu olmayan OBS'ye göre çok azdır. Ayrıca SOBS çok az bir maliyet ile ya da hiçbir ek maliyet gerektirmeden uygulanabilmektedir.

SOBS'nin OBS'ye göre birçok avantajı vardır. En bilineni daha iyi QoS (Quality of Service-Servis Kalitesi) destekleyebilmesidir. İkincisi anahtarlama sistem maliyetinin büyük ölçüde düşürülebilmesidir. Üçüncüsü, veri çoğuşmaları FDL (Fiber Delay Line-Fiber Gecikme Hattı) ile ertelenebilir fakat kontrol çoğuşmaları ertelenemediğinden dolayı zaman planlayıcısı daha fazla zamana sahiptir ve ağ performansını arttıracak daha karmaşık algoritmalar kullanabilir. Sonuncusu ise kontrol çoğuşmalarının daha kısa ve basit olabilmesidir. Çünkü kontrol çoğuşmasının veri çoğuşmasının uzunluk bilgisini veya varış zamanını taşımasına gerek yoktur. Daha kısa kontrol çoğuşması kullanımı

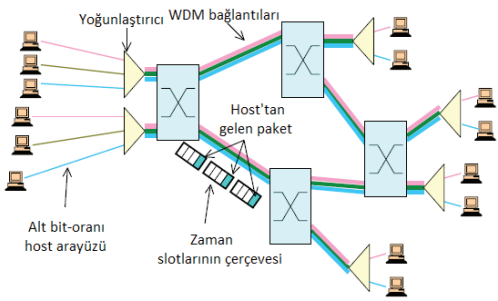
kontrol çoğuşma çarpışması olasılığını azaltacaktır ve ağın güvenilirliğini arttıracaktır.

OBS ağlarında kaybı azaltmak için yük dengeleme algoritması (load balancing algorithm) üzerinde çalışılmıştır [2]. Bu algoritmada bağlantıların tıkanıklık miktarlarını temsil eden maliyetler bağlantılara atanır. Bir kaynak-hedef çifti için daha fazla tıkanıklık daha yüksek maliyet demektir. Ağa minimum tıkanıklık miktarını etkili bir şekilde ekleyen en kısa yolu bulmak için Dijkstra Algoritması kullanılır. Bir düğüm çifti arasındaki mesafe bir düğümden diğerine erişmek için en az sayıdaki atlama sayısı olduğunda daha uzun mesafeli kaynak-hedef çiftleri daha kısa mesafeli kaynak-hedef çiftinden daha önce seçilir. Bu BFS (Breadth First Search-Sığ Öncelikli Arama) ile bulunabilmektedir. Çoğuşma kayıp olasılığını düşürmek için Çoğuşma Yayım Kontrolü (Burst Emission Control) olarak adlandırılan bir teknik daha kullanılmıştır. Çoğuşma Yayım Kontrolü uç yönlendiriciler yüksek çoğuşma kayıpları tespit ettiği zaman çoğuşma yayım oranını (ağa yollanan çoğuşma oranı) azaltır ve yayım zamanlamasını kontrol eder. Bu TCP'deki tıkanıklık kontrolüne çok benzemektedir. TCP; bazı paketler uç noktalar tarafından alınamadığında pencere boyutunu düşürerek paket gönderme oranını azaltmaktadır [2].

2.2. Zaman Dilimli Optik Çoğuşma Anahtarlama

TSOBS (Time Sliced Optical Burst Switching-Zaman Dilimli Optik Çoğuşma Anahtarlama) anahtarlamanın dalga boyu alanı yerine zaman alanında yapıldığı bir optik çoğuşma anahtarlama çeşididir. Bu anahtarlamayı dalga boyu alanında yapan sistemlerin en büyük maliyet bileşeni olan dalga boyu dönüştürücü ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Zaman alanında anahtarlamayı gerçekleştirmek için OTSI (Optical Time Slot Interchangers-Optik Zaman Slot Değiştiricisi) tasarlanmıştır. OTSI TSOBS ağlarında yönlendiricilerin anahtar oluşturma bloklarıdır. Bir OTSI'nın maliyet ve performansını etkileyen üç anahtar etken vardır. Bunlar iç çaprazlayıcı boyutu, zaman slotlarını yeniden düzenlemede kullanılan gecikme hatları için gerekli olan fiber miktarı ve anahtarlama işlemlerinin sayısıdır.

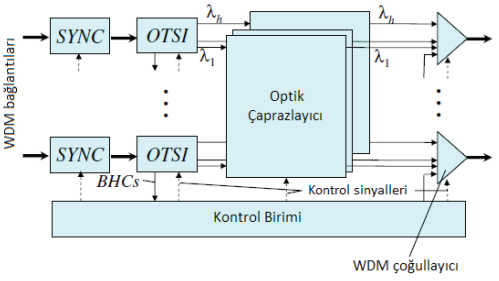
Zaman dilimli optik çoğuşma anahtarlamalı ağlarda anahtarlar veri taşıyan çoklu dalga boyu kanalları olan WDM bağlantıları ile bağlanırlar. Her bir dalga boyu üzerinden yollanan bilgi her biri sabit uzunluklu zaman slotlarına bölünen frame serileri içerisinde organize edilir. Bağlantı uçları veya diğer ağlar daha düşük hız arayüzlerindeki veriyi TSOBS veri formatına dönüştüren yoğunlaştırıcılar ile TSOBS ağına bağlanırlar. Yoğunlaştırıcılar kullanıcı veri çoğuşmalarını zaman bölmeli kanallarda iletirler. Veri çoğuşmalarını anahtarlamak için gerekli olan kontrol bilgisi ayrı kontrol dalga boyları üzerinde taşınan BHC (Burst Header Cells-Çoğuşma Başlık Hücreleri) içerisinde yollanır. Şekil 1 zaman dilimli optik çoğuşma anahtarlamalı bir ağın yapısını göstermektedir [4].



Şekil 1. Zaman-dilimli paket anahtarlamalı ağ yapısı [4]

TSOBS yönlendirici tasarımında gelen her bir WDM bağlantısı, gelen frame sınırlarını yerel zamanlama referanslarına eşleyen bir SYNC (Synchronizer-Eşleyici)'de sonlandırılır. Bu sistem kontrol birimi tarafından sağlanan gecikme geri bildirimi kontrolü ile değişken gecikme hatları kullanılarak yapılır. Eşleyicilerin ardından tüm dalga boyları için gerekli olan zaman alanı anahtarlamasını sağlayan OTSI'lara gelir. OTSI'lar ayrıca BHC'leri taşıyan kontrol dalga boylarını ayırırlar ve bunları sistem kont-

rol birimine iletirler. Ek olarak giriş OTSI'lar veri dalga boylarını ayırırlar ve bunları ayrı fiberler üzerinden her bir Optik Çaprazlayıcı (Optical Crossbar) setine iletirler. Çaprazlayıcılar gerekli boşluk bölmeli anahtarlama işlemlerini gerçekleştirirler. Bu işlemlerin ardından çıkış fiberleri üzerinde kontrol dalga boylarını veri dalga boyları ile birleştiren pasif optik çoğullayıcı setleri gelir. Kontrol birimi BHC'lerdeki bilgileri anahtarlama kararlarını vermek için kullanır ve OTSI ve krosbarların işlemlerini kontrol etmek için kullanılan elektronik kontrol sinyallerini oluşturur. Bu tasarım Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Zaman-Dilimli Optik Çoğuşma Anahtar tasarımı [4]

OTSI tasarımı tıkanmalı (blocking) veya tıkanmasız (nonblocking) olarak sınıflandırılabilir. Tıkanmasız tasarımlar en iyi performansı sağlıyor olsa da tıkanmalı tasarımlardan çok daha maliyetlidir. Tıkanmalı OTSI'lar tıkanmasızlara göre daha az karmaşıktır. Performans sonuçları 64 zaman slotundan daha az sayıda slotlu bir sistemin sadece dört gecikme hatlı tıkanmalı OTSI'sı olsa bile mükemmel istatistiksel çoğullama performansı sağlayabileceğini göstermektedir. 1 μs zaman slotu süresi ile her bir OTSI ışığın 15 μs'de fiberde seyahat ettiği mesafeye eşit olan toplam gecikme hattı uzunluğuna ihtiyaç duyar. Bu yüzlerce veya binlerce kilometreye yayılan geniş alan optik bağlantılarını sonlandıran yönlendiriciler için oldukça makul bir ek yüktür. Çoğuşmalara bağlı olan anahtarlama işlemlerinin ortalama sayısı da oldukça azdır. İşlem sayısı %90'lık yük için her bir atlamada dört anahtarlama işleminden daha azdır. Bu sayede çoğu çoğuşma muhtemelen elektronik forma ara dönüştürme olmadan uçtan uca anahtarlanabilecektir [4].

2.3. Kayıpsız Optik Çoğuşma Anahtarlama için Slot Rezervasyonu

Optik Çoğuşma Anahtarlama'nın en büyük dezavantajı yeterli optik bufferlama eksikliği sebebiyle kaçınılmaz olan yüksek paket kayıplarıdır. Böylece elektronik alana yük dönüşümünden kaçınmanın avantajı aynı çıkış portu için rekabet eden düşen paketlerin maliyetinde ortaya çıkmaktadır. Bu rekabet sınırlı fiber gecikme hattının sağlayabildiğinden daha fazla paket için devam etmektedir. Bu kayıplardan kaçınmak için bir yöntem öne sürülmüştür. Çoğuşma başlığı yerine kontrol kanalı üzerinden bir gözcü (scout) başlığı yollanmaktadır. Bu gözcü başlık gerçek paketin karşılaşacağı olayları simüle edebilmek için yollanmaktadır. Gözcü mesaj bir düşmenin kaçınılmaz olduğu bir ara düğümde bir kez bildirildiği zaman geri gelir ve gerçek paketin yollanmasını engeller. Yerine yeni bir gözcü bildirilir. Eğer hepsi sorunsuzsa paket kayıpsız olarak yollanır. Bunu sağlamak için slotlanmış bir yaklaşım tüm gerekli kontrol araçlarıyla edinilir. Dezavantajı ise dolaylı rezervasyonların gecikmesi ve bu yaklaşımın uygulanabilirliğini sınırlayan ara sıra meydana gelen tekrarlı denemelerdir.

İki yollu slot rezervasyon uygulamaları herhangi bir OBS ortamına benzemektedir. Düğümler W veri dalga boyları ve kontrol dalga boylarından oluşan WDM bağlantıları ile birbirlerine bağlanmaktadır. Yerel trafik slotları oluşturmak için kullanılır. Elektronik bufferlar sadece optik bufferlar transit trafik için olası iken bu tip trafik için kullanılır. Kuyruklama her bir hedef ve QoS sınıfından etkilenir. Zamanlama algoritmasında gözcüler her biri bir hedef ve QoS sınıfıyla bağdaştırılan kuyruk ile yönetilir. Veri slotu yollanmadan önce yol boyunca olan tüm düğümlerdeki gelecek rekabet sonucu ilk olarak bir gözcü tarafından bulunur. Gözcü veri çoğuşması için optik yol hazırlarken bilgiyi taşıyan kontrol kanalında yolculuk

eder. Fakat her bir düğümün zamanlama sonucuyla bilgilendirilir. Bu yapı araştır-ve-git (probe-and-go) olarak tanımlanır. Sonuç olarak bu protokol tek yollu OBS'nin kabul edilemez olan kayıplarından ve yüksek katman sürecinin ek gecikmelerinden kaçınabilir [5].

2.4. Çakışmasız Zaman-Slotlu OBS Ağı için Dinamik Bant Genişliği Rezervasyon Şeması

Optik Çoğuşma Anahtarlama IP paketlerini WDM ağları üzerinden iletmek için öne sürülen gelecek vaat eden bir anahtarlama yapısıdır. Çünkü paket anahtarlama ve devre anahtarlamanın iyi taraflarını birleştirmektedir. Fakat şu anki OBS ağ yapısında kaynak düğümler çoğuşmaları bir araya getirirler ve onları herhangi bir zamanda rastgele olarak OBS çekirdek ağlarına yollarlar. Bu çekirdek ağlarda kaçınılmaz çakışmalara neden olur. Her bir düğümde çakışmaları azaltmak için dalga boyu dönüştürücüler kullanılabilir. Ancak şu anki teknolojide optik dalga boyu dönüştürücüler oldukça masraflıdır. Buradaki amaç dalga boyu dönüştürücü kullanımından kaçınmak ve tam dalga boyu dönüşümünden daha iyi bir performans sağlamaktır. [6] numaralı çalışmada uçtan uca rezervasyon kullanan bir çoğuşma zinciri için bant genişliğini rezerve eden yeni bir mekanizma öne sürülmüştür. Bu makul sinyal verme yüklü OBS ağlarında çakışmasız çoğuşma iletimini başarmak içindir.

Zaman slotlu OBS şeması dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar araştırma, zaman slotu arama, ters yönlü rezervasyon ve çoğuşma yollama aşamalarıdır. Araştırma aşaması süresince araştırma paketi uçtan uca yol boyunca her düğümde bir dalga boyu için zaman slotu elverişliliği üzerinde bilgileri toplamaktadır. Zaman slotu arama aşamasında araştırma paketi hedefe bir kez ulaştığında hedef araştırma paketi tarafından toplanan bilgilere göre yeterli zaman slotu için arama yapar. Bu arada araştırma paketi uçtan uca yol boyunca her düğüm için zaman slotu elverişliliği bilgisi listesine sahiptir. Arama süreci ilk düğümde ilk frame içerisinde ilk slottan başlar. Ters yönlü rezervasyon aşamasında rezerve edilmiş zaman slotu ışık yolu vektörlü rezerve paketi seçilen zaman slotlarını rezerve etmek için geri yollanır ve ters yönlü yol boyunca zaman slotu anahtarlamayı yapılandırır. Çoğuşma yollama aşamasında ise kaynak gelen IP paketlerini aynı boyutlu çoğuşmalara bir zaman slotu olarak birleştirir. Her bir frame içinde eğer şimdiki slot o anki bağlantı tarafından rezerve edilmiş ise kaynak bufferında bekleyen bir çoğuşma hedefe yollanır. Farklı kaynakların aynı zaman slotlarını rezerve etmeye çalışması durumundan kaçınmak için farklı zaman slotlarında her bir kaynak için araştırma süreci başlatılır [6].

3. Slotlanmış Optik Paket Anahtarlama

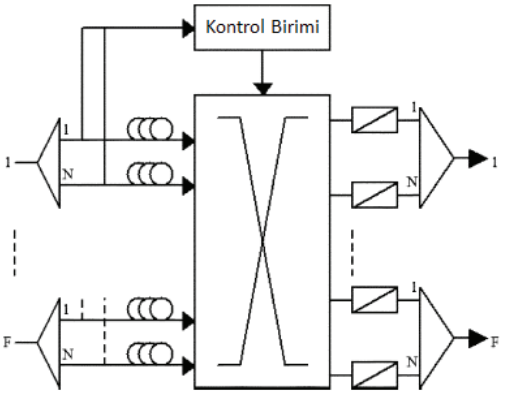
Literatürde slotlanmış OPS ağları üzerinde yapılan çalışmalardan bazılarına bu bölümde yer verilecektir.

3.1 Slotlu Optik Paket Anahtarlamalı Ağlarda Paket Kayıp Oranı Ayrıştırma

[7]'deki çalışma slotlu optik paket anahtarlamalı ağlar için uygun olan bir paket kayıp oranı (PLR-Packet Loss Rate) ayrıştırma şeması sunmaktadır. OPS tüm optik ağ senaryoları için gelecek vaat eden bir aday olarak görülmektedir. Optik alanda zaman-bölmeli çoğullamayı etkinleştirerek OPS ağları istatistiksel çoğullamadan yararlanabilir. Bu da ağ kaynaklarının iyi bir şekilde kullanımını garanti altına alır. OPS eşzamanlı olmayan ya da slotlu modda çalışır. Eşzamanlı olmayan OPS'de paketler anahtara herhangi bir zamanda giriş portları arasında herhangi bir eşzamanlama olmadan ulaşırlar. Slotlu OPS'de paketler giriş portları arasında senkronize olan sabit ve eşit aralıklı ayrık zaman slotlarında anahtara ulaşırlar. Slotlu OPS eşzamanlı olmayan OPS ile kıyaslandığında anahtar düğümün karmaşıklığını arttırıyor olsa da daha verimlidir. Çünkü rekabet oluşma ihtimali daha düşüktür. Makalede PLR ayrıştırmanın slotlu buffersız OPS'de nasıl sağlandığına değinilmiştir.

Slotlu OPS'deki PLR ayrıştırmada her bir fiberin dalga boyu-bölmeli çoğullama kullanılarak

N dalga boyu sağladığı durumda F giriş ve çıkış fiberli slotlu tıkanmasız optik paket anahtarı göz önünde bulundurulmuştur. Anahtarın rekabet çözümü için bufferı yoktur. Fakat her bir çıkışta tam-alan dalga boyu dönüştürücüler kullanır. Bu anahtar yapısı Şekil 3'de gösterilmektedir.

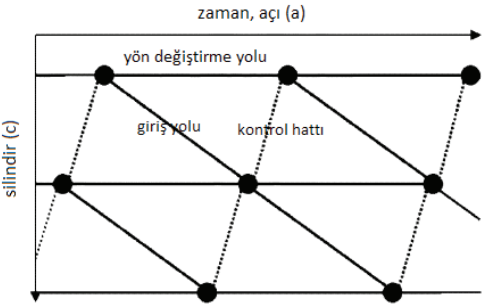


Şekil 3. Slotlu optik paket anahtarı [7]

Önerilen şemanın analitik modeli ileri sürülmüş ve PLR'ler için olan ifadeler birçok sınıflı senaryo için türetilmiştir. Önerilen şemanın kullanımı ortalama anahtar verimliliğinde herhangi bir azalmaya neden olmamaktadır. Sonuçlar önerilen şemanın oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Birçok servis sınıflı bir senaryodan en iyi-çaba senaryosuna taşıma yapılırken anahtar verimliliğinde bir dezavantaj yoktur [7].

3.2 Optik Paket Anahtarlamalı Ağlarda Slot Zamanlama Değerlendirmesi

Veri vorteks ağ topolojisi paketlerin dağıtık kendi-yönlendirmesi için 2 x 2 anahtarlama düğümleri arasındaki pasif saatle eşzamanlamasız kısıtlamalara dayanmaktadır. İlk olarak paket slot zamanları birçok OPS sisteminde olduğu gibi yönlendirme yolu gecikmeleri tasarımıyla sürdürülür. Bunun nedeni uygun dinamik bufferlama olmamasıdır. İkinci olarak bireysel düğümler bir saat sinyali gerektirmemesine rağmen düğümler arasında yollanan elektronik yön değiştirme sinyalleri doğru zamanlanmak zorundadır. Doğru şekilde yönü değiştirilen bir paket için anahtarlama düğümü yön değiştirme sinyalini doğru zamanda almalıdır. Böylece yönlendirme kararı paket hala o düğüm içerisinde iken verilebilir. Bu gereksinim Şekil 4'de görülebilir.



Şekil 4. Veri vortex yön değiştirme sinyal zamanlama gereksiniminin grafiksel gösterimi [3]

[3] numaralı makalede veri vorteksinde slot zamanlaması gereksinimlerinin esnekliği deneysel olarak çalışılmış ve bu gereksinimler teorik olarak analiz edilmiştir. Gecikme-duyarlı zaman-slotlu OPS bağlantı anahtarlama yapıları için birkaç genel ölçeklendirme ilişkileri sunulmuştur. Gerçeklenen 12 x 12 veri vorteks yapısının zamanlama ve gecikme gereksinimleri açısından ölçeklenebilirliği ve dayanıklılığı analiz edilmiştir. Sistem %4'lük optimum slot zamanında yıkıcı olmayan yönlendirme sonuçları ile paket zamanlama çeşitlerine makul tolerans göstermektedir. Zamanlama gereksinimlerinin bu özellikleri büyük ölçekli OPS bağlantı ağlarının tasarım ve gerçeklenmesinde önemlidir [3].

3.3 Slotlu OPS Ağlarında Düz Slot-İletimi

Bant genişliği erişim tekniklerindeki araştırmalar giriş anahtarındaki optik paketleri bir OPS ağına iletmek için olan birçok farklı yöntem içermektedir. Bir optik paket temel iletim birimi olarak zaman slotlarının yaygın kullanımından dolayı bazen slot olarak adlandırılır. Bir slot bir istemci paketi içerebilir veya bir ağda trafik burstiness'ı azaltmak için birçok paketi birleştirir. Var olan iki bant genişliği erişim

şeması TTA (Timer-based ve Threshold-based bandwidth Access, Zaman-tabanlı ve Eşik-tabanlı bant genişliği Erişimi) ve DA (Distributed bandwidth Access-Dağıtık bant genişliği Erişimi)'dır.

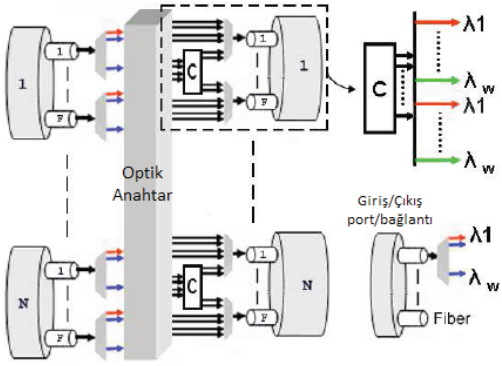
Optik paket anahtarlamalı ağlarda birçok farklı bant genişliği erişim şeması arasında bir giriş anahtarına optik paketleri sorunsuz bir şekilde iletme konusu dikkate alınmamaktadır.

[8]'deki çalışmada birçok parametreli slotlanmış optik paket anahtarlamalı ağlarda düz (even) slot iletimi üzerinde çalışılmıştır ve yöntemler bir giriş anahtarında düz slot iletiminin nasıl olacağına karar vermek için hazırlanmıştır. Makalede desteklenen formül çoklu-dalga boyu/çoklu-fiber slotlu OPS ağlarında olan farklı bant genişliği erişim şemalarını karşılaştırmak için kullanılmıştır. Örneğin bu indeksler DA ve TTA'ya uygulanmış ve DA'nın TTA'dan daha iyi iletim indekslerine sahip olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle DA OPS'ye daha düzgün bir erişim sağlamaktadır [8].

3.4 Slotlu Optik Paket Anahtarlamalı Ağlar için Hiyerarşik Dayanıklılık

Ağ dayanıklılığı (survivability) bir ağın hata olma durumunda ağ performansının kabul edilebilir seviyede devam ettirilmesi yeteneği olarak tanımlanır. Saf ağ performansı üzerinde ağ dayanıklılığını ölçme optimistik olma eğilimindedir. Çünkü hata olma durumunda ağdaki kaynakların elverişliliğini yok sayar. Diğer bir yandan saf elverişlilik analizi konservatif olma eğilimindedir. Çünkü performans kriterleri değerlendirilmemektedir. Makalede slotlanmış çoklu-fiber optik paket anahtarlama ağlarının dayanıklılığını kesin olarak ölçmek için birleşik bir model öne sürülmüştür.

Slotlanmış bir sistemde gelen paketler girişlerde işlenmeden önce senkronize edilirler. Geliştirilen model farklı durumlarda ve işlem parametrelerinde slotlanmış OPS anahtarını hesaplamak için kullanılabilen kapsamlı bir modeldir. Bu işlem parametreleri dalga boyu sayısı, fiber sayısı, dönüştürücü sayısı ve farklı anahtar yapılandırmalarıdır. N girişli simetrik bir OPS farklı kaynaklardan gelen ve N çıkış bağlantısına gönderilen her biri F paralel fiberden oluşmaktadır. Bu yapı Şekil 5'te gösterilmiştir. Anahtar her bir fiber için w dalga boylu ve çevrilebilir anahtar yapılandırması durumunda C dönüştürücülerin dönüştürme banklı bir WDM sinyali destekler. Paket uzunluğu bir zaman slotu için sabit kabul edilir.



Şekil 5. Slotlanmış çoklu-fiber OPS anahtar yapısı [9]

[9]'daki makalede sistem dayanıklılık performansını hesaplamak için hiyerarşik bir model geliştirilmiştir. Çok atlamalı bir ortamda çoklu-fiber OPS ağlarının uçtan uca performansı modellenmiş ve dalga boyu dönüştürmeli ve dönüştürme olmadan hesaplanmıştır. Bu modeller bir hata olduğunda performans bozulmasını hesaplamak için kullanılmıştır. Performans bozulması modeli ve elverişlilik analiz modeli hiyerarşik bir ağ dayanıklılık hesaplama modeli oluşturmak için birleştirilmiştir. Ağ dayanıklılığı hata süresi ve hatanın ağa etkisini içeren bir birleşik ölçüm olarak tanımlanmıştır.

OPS ağlarının dayanıklılığı sabit durum elverişliliği düştüğü zaman düşer. Bu sonuç yapılan araştırmadaki hipotezi ispatlamaktadır. Bu hipotez optik ağın doğru ölçümü için hata süresi boyunca performans bozulması ve hata süresinde kaynak elverişliliğinin ikisini birden göz önünde bulundurulması gerektiğini söylemek-

tedir. Daha dayanıklı bir optik ağ için yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu yaklaşım düğümler arasında çoklu fiber sağlamaktadır. Fakat bu fiberler aynı fiziksel bağlantı üzerinde değildir ve pasif bağlayıcı gibi davranan bir ara düğüme sahiptir. Çalışma OPS ağlarının bağlantı topoloji seviyelerinde çoklu fiberlerin kullanımın ek ağ kapasitesi sağladığını ve bağlantı hatası durumunda çoklu fiberlerde aynı dalga boylarının yeniden kullanımıyla ağ dayanıklılığını arttırdığını göstermektedir. Dalga boyu dönüşümü kullanımı dalga boyu rekabet sorununu çözerek dayanıklılığı arttırır. Fakat dalga boyu dönüşümü kullanımı maliyeti, donanım karmaşıklığını ve ağ için gereken yer gereksinimlerini arttırır [9].

3.5 Slotlu ve Slotlu Olmayan Tam Optik Paket Anahtarlamalı Ağlar için Öncelik-Tabanlı Yönlendirme

Anahtarlama fonksiyonunu elektronik alandan optik alana taşıma optik-elektronik-optik dönüşüm dar boğazını (bottleneck) çözmek için yardımcı olabilir. Tüm optik paket anahtarlama optik katman işlemleriyle birçok katman iki ve katman üç fonksiyonları sunmaktadır. Optik paket anahtarlamalı bir ağda iki veya daha fazla paket aynı anda aynı portun aynı dalga boyunu işgal etmeye çalıştığı zaman anahtarlama düğümünde rekabet oluşur. Diğerleri arasındaki rekabet paket kaybının ana nedenidir. Optik rastgele erişim belleği olmaması sebebiyle rekabet dalga boyu dönüştürücü, optik bufferlama ya da yön değiştirme ile çözülmek zorundadır. Simülasyon çalışması yapılarak slotlanmış ve slotlanmamış ağlar arasında öncelik-tabanlı yönlendirme ile paket kayıp oranı karşılaştırma çalışması yapılmıştır [10].

Üç öncelik sınıfı vardır. Bunlar sınıf 3'ün en yüksek olduğu sınıf 3, 2 ve 1'dir. Bu sınıflar arasındaki trafik dağılımı sınıf 3 için %10, sınıf 2 için %30 ve sınıf 1 için %60'dır. Belirli bir topolojide her bir düğüm için dört fiber gecikme hattı verici yükünün 0.3'den az olması durumunda üç öncelik sınıfı için paket kayıp oranını 0.01'in altında sağlamaktadır. Sonuçlar slotlanmış ağda gerekli olan karmaşık paket parçalama, tekrar toplama ve eş zamanlama aşamalarından kaçınmanın mümkün olduğunu göstermektedir ve ağ performansından ödün vermeden değişken paket boyutu sağlanmaktadır. Ayrıca paket önceliklerini sınıflandırarak ağda ayırt edilen servis sınıfı sunulabilmektedir [10].

4. Sonuç

Bu çalışmada literatürde var olan slotlanmış Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama tekniklerinin bir kısmı özetlenmiştir. Bu tekniklerin kullanıldığı ağlar incelenmiş ve ağ yapıları ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir. Yapılan çalışmalarda da belirtildiği gibi slotlu Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama slotlu olmayan Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlamaya göre birçok açıdan avantajlı olduğu görülmüştür. Ayrıca slotlu Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama tekniklerinin her ikisi için de kullanımının daha uygun olduğu durumlar vardır. Bu alanda yapılan çalışmaların giderek artması gelecekte bu anahtarlama tekniklerinin daha fazla kullanılacağını göstermektedir.

5. Kaynaklar

[1] Aydın, M.A., Turna, Ö.C., Zaim, A.H., "Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama Tekniklerinin Karşılaştırılması", Akademik Bilişim 2009, Şanlıurfa/Türkiye.

[2] Zhang, Z., Liu, L., Yang, Y., "Slotted Optical Burst Switching (SOBS) networks", Computer Communications, 30, (2007), Page(s):3471-3479.

[3] Small, B.A., Bergman, K., "Slot Timing Considerations in Optical Packet Switching Networks", IEEE Photonics Technology Letters, Vol. 17, No. 11, November 2005, Page(s):2478-2480.

[4] Ramamirtham, J., Turner, J., "Time Sliced Optical Burst Switching", INFOCOM 2003. Twenty-Second Annual Joint Conference of

the IEEE Computer and Communications. IEEE Societies, Vol. 3, 30 March-3 April 2003, Page(s): 2030-2038.

[5] Angelopoulos, J.D., Leligou, H.C., Kanonakis, K., Linardakis, H., Pountourakis, I., Stavdas, A., "Slot reservations for lossless Optical Burst Switching", 47th International Symposium ELMAR-2005,08-10 June 2005, Zadar, Croatia, Page(s):311-314.

[6] Liu, Y., Mohan, G., Chua, K.C., "A Dynamic Bandwidth Reservation Scheme for a Collision-Free Time-Slotted OBS Network", Broadband Networks, 2005. BroadNets 2005. 2nd International Conference, Vol. 2, 7-7 Oct. 2005, Boston, MA, Page(s):1115-1117.

[7] Overby, H., "Packet Loss Rate Differentiation in Slotted Optical Packet Switched Networks", IEEE Photonics Technology Letters, Vol. 17, No. 11, November 2005, Page(s):2469-2471.

[8] Rahbar, A.G.P., Yang, O.W.W., "Even Slot-Transmission in Slotted OPS Networks", Communications, 2008. ICC '08. IEEE International Conference, 19-23 May 2008, Beijing, Page(s):391-395.

[9] Al-Zahrani, F.A., "Hierarchical Survivability Model for Slotted All Optical Packet Switching Networks", Wireless and Optical Communications Networks, 2008. WOCN '08. 5th IFIP International Conference, 5-7 May 2008, Surabaya, Page(s):1-6.

[10] Yao, S., Yoo, S.J.B., Mukherjee, B., "A comparison study between slotted and unslotted all-optical packet-switched network with priority-based routing", Optical Fiber Communication Conference and Exhibit, 17-22 March 2001, OFC 2001, Vol. 2, Anaheim, CA, USA, Page(s):TuK2-1-3.

Duvar İnşa Edilmesinde Verimliliği Etkileyen Faktörlerin Apriori Veri Madenciliği Yöntemi Kullanılarak Analizi

Abdullah Emre Keleş [1], Mümine Kaya [2]

[1] Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Adana

[2] Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana

aekeles@adanabtu.edu.tr, mkaya@ adanabtu.edu.tr

Özet: İnşaat sektörü Türkiye'de hızla gelişmekte olan bir sektördür. Duvar örülmesi ve işçiliği bu sektörün önemli parçalarından birini oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Veri Madenciliği'nde Birliktelik Kuralı Çıkarım Algoritmalarından biri olan ve Weka veri madenciliği programı içerisinde bulunan Apriori Algoritması kullanılarak duvar işçiliği verimliliğini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için Türkiye'de bulunan duvar inşa eden firmalar ile sistematik bir zaman çalışması yapılmıştır. Duvar işçilerinin günlük verimlilik değerleri; ekip büyüklüğü, yaş ve tecrübeleri gibi faktörlerle ilişkili bilgilerle birlikte toplanıp Apriori Algoritması kullanılarak analiz edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Apriori, Birliktelik Kuralları Çıkarımı, Verimlilik.

The Analysis of the Factors Affecting the Productivity in the Wall Construction of the Using Apriori Data Mining Method

Abstract: The construction sector is a rapidly developing sector in Turkey. The building of the wall and the labor consists one of the important parts of the sector. In this study, it has been aimed to determine the factors affecting the productivity of brick crew members using Apriori Algorithm which is one of the Association Rule mining algorithms in Data Mining and is contained in Weka Data Mining Tool. To achieve the purpose of this study, a systematic time study was undertaken with firms which built wall in Turkey. Daily productivity values of brick crews were collected together with the information related with the factors like the crew size, age and experience of crew members and were analysed using Apriori Algorithm.

Keywords: Data Mining, Apriori, Association Rule Mining, Productivity.

1. Giriş

Yapılarda taş, tuğla, briket, kerpiç ve benzeri gereçlerle yapılan, yapının yanlarını dışa karşı koruyan, iç bölümlerini birbirinden ayıran düşey bölge elemanına duvar denilmektedir. Günümüzde genel olarak inşaat duvarlarının örülmesinde yük dayanımı olmayan tuğla, Ytong, Bims gibi yapı malzemeleri tercih edilmektedir.

Uygulanmasında dikkat, titizlik, tecrübe, bilgi birikimi ve estetiğin önemli yeri olan duvar örülmesi yapı inşasında kıymetli bir yere sahiptir. Duvarlar, tozlarından temizlenmiş, gerektiğinde ıslatılmış yapı malzemeleri ile yerinde, tamamen ipinde, şakülünde ve gönyesinde işlenmesi gereken, düşey derzlerin harç ile tamamen doldurulmasına dikkat edilerek yapılan, yüzeylerdeki fazla harçların malanın keskin kenarı ile kazınıp alınmasının önemli olduğu yapı elemanlarıdır.

Bu çalışmada; yukarıda bahsi geçen ve uygulanması titizlik gerektiren, ancak özenli işçi-

likle başarılı sonuçlara ulaşılabilecek duvar uygulamalarında; çalışan ekip sayısı, yaş kriteri ve tecrübe dikkate alınarak veri madenciliği analizlerinden birliktelik kuralları çıkarımı analizi yapılmış ve verimlilik üzerindeki etkisi araştırılarak sonuçlar sunulmuştur.

2. Veri Madenciliği

Veri Madenciliği daha önceden bilinmeyen, geçerli ve uygulanabilir bilgilerin geniş veri kaynaklarından elde edilmesi işlemidir [1]. Bir başka tanıma göre ise veri madenciliği büyük ölçekli veriler arasından yararlı ve anlaşılır olanların bulunup ortaya çıkarılması işlemidir [2]. Veri madenciliği, büyük miktardaki veriden anlamlı kurallar keşfetme ve analiz etme anlamına da gelmektedir [3].

İnşaat sektörü son yıllarda hızla gelişen bir sektör olmuştur. Barınma, sosyal alanlar, iş hayatı gibi yaşamın her alanında ihtiyaç duyulan inşaat işleri özellikle son yıllarda sadece üretilen yapılar üzerinde inceleme yapılmasının yetersiz kaldığı, iş süreçlerinin tamamı üzerinde titizlikle durulması gereken bir hal almıştır. Maliyetlerin yüksek olması, harcama kalemlerinin çok sayıda ve önemli miktarlarda bulunması sebebiyle tüm iş süreçlerinde verimlilik ölçümü yapmanın, elde edilen verilerin üretime yansıtılmasının önemli olduğu aşikâr bir durumdur. Sektörde halen sıklıkla kullanılan yapı malzemelerinden oluşturulan duvarların yapım aşamasında, kayıplar meydana getiren dolayısıyla verimliliği düşüren faktörleri belirlemek kritik öneme haizdir.

Teknolojinin her sektörde kullanılmaya başlamasıyla ortaya çıkan büyük verilerden ilgili olanları elde etmedeki zorluk inşaat sektörü için de geçerli durumdadır. Anlamsız veri yığınlarından anlamlı ve işe yarar bilginin elde edilebilmesi için veri madenciliği yöntemlerinden yararlanılmaya başlanılmıştır.

Bu çalışmada, inşası uzun zaman alan, titiz işçilik ve birçok sanat kuralı gerektiren duvar uygulamalarında verimliliği etkileyebileceği düşünülen ekip sayısı, tecrübe ve yaş faktörlerini içeren ve Türkiye'deki bazı inşaat firmalarından elde edilen veriler üzerinden veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kurallarının çıkarılması amaçlanmıştır.

Çalışmanın materyal ve metot bölümünde, öncelikle toplanan veri seti hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Daha sonra bu çalışmada kullanılacak veri madenciliği yazılımı olan Weka [4] programından kısaca bahsedilip, birliktelik kuralları ve birliktelik kuralı çıkarım algoritmalarından biri olan Apriori Algoritması [5] üzerinde durulmuştur. Apriori algoritması [5] incelenmiş, algoritma adımları ve parametreleri verilmiştir. Araştırma ve Tartışma bölümünde ise uygulama detaylandırılmıştır. Son olarak Sonuçlar ve Öneriler bölümünde uygulamanın sonuçlarına yer verilmiştir.

3. Materyal ve Metot

Türkiye'deki 68 adet duvar uygulaması yapan firmadan alınan verilere sistematik bir zaman çalışması yapılmıştır. Alınan bu verilere göre duvar işçiliğinde verimliliği etkileyen faktörleri belirleyip, bu faktörlerin verimliliğe ne derece etkisi olduğunu gözlemleyebilmek amacıyla veri madenciliği yöntemlerinden birliktelik kuralları çıkarımı yöntemi kullanılacaktır. Alınan bu verilerde duvar örme işçilerinin günlük verimlilik değerleri Tablo 1'de gösterildiği gibi ekip büyüklüğü, ekip üyelerinin yaşları ve tecrübeleri bilgileriyle birlikte toplanmıştır.

Toplanan veri daha sonra önişlemden geçirilmiştir. Bu ön işlem sırasında eksik veriler ve hatalı veriler veri setinden çıkarılmıştır. Ayrıca outlier denilen uç noktadaki veriler de veri setinden çıkarılarak verilerin daha tutarlı olması sağlanmıştır.

Veri madenciliği için Weka [4], R [6], Keel [7], RapidMiner [8], MATLAB [9], KNIME [10] ve SPSS Clementine [11],…vs. gibi birçok yazılım bulunmaktadır [12]. Bu yazılımlardan

kimisi ticari iken kimisi açık kaynak kodludur. Toplanan veri bu çalışmada Weka programı kullanılarak analiz edilecektir.

Ekip Sayısı	Yaş	Tecrübe	Verimlilik
2,00	18,55	4,11	0,46
4,00	19,75	0,67	0,64
5,00	25,00	6,80	0,42
10,00	29,20	2,80	0,94
8,00	33,13	3,00	0,43
7,00	33,75	0,67	1,40
3,00	34,00	4,00	0,22
6,00	32,67	3,00	0,96
…	…	…	…

Tablo 1. Duvar Veri Seti

Weka [13], Waikato Environment for Knowledge Analysis kelimelerinin kısaltılmasıdır [6]. Yeni Zelanda Waikato Üniversitesi'nde GNU genel kamu lisansı altında geliştirilen Java tabanlı bir veri madenciliği ve makine öğrenmesi yazılımıdır. Veri kümeleri üzerinde önişleme, sınıflandırma, kümeleme, birliktelik kuralı madenciliği, özellik seçimi ve görselleştirme işlemlerini içerisinde bulundurmaktadır. Weka .arff (Attribute Relationship File Format) dosya formatı ile çalışmaktadır. Bu dosya formatı özel olarak tasarlanmış, metin yapısında tutulan bir dosya formatıdır.

Kategorizeleştirilmiş (Nominal) Arff Dosyası
@RELATION duvar
@ATTRIBUTE ekip {az,fazla}
@ATTRIBUTE yas {genc,yasli}
@ATTRIBUTE tecrube {az,orta,fazla}
@ATTRIBUTE verimlilik {dusuk,yuksek}
@DATA
az,genc,orta,dusuk
az,genc,az,yuksek
fazla,genc,fazla,dusuk
fazla,genc,orta,yuksek
fazla,yasli,orta,dusuk
fazla,yasli,az,yuksek
az,yasli,orta,dusuk
fazla,genc,orta,yuksek
…

Tablo 2. Duvar Veri Seti İçin .arff Dosya Formatı

Bu çalışma kapsamında kullanılacak veri seti için de öncelikle Tablo 2'de gösterildiği gibi bir .arff dosya formatı geliştirilmiştir. .arff dosya formatı her veri madenciliği metodu için farklıdır. Örneğin sınıflandırma ve kümelendirme algoritmaları için nümerik verilere daha çok ihtiyaç duyarken, birliktelik kuralları çıkarım algoritmaları için kategorik yani nominal verilere ihtiyaç duymaktadır.

Bu çalışmada birliktelik kuralları ve birliktelik kuralı çıkarım algoritmalarından biri olan Apriori algoritması ile çalışılacak olduğundan veri seti Tablo 3'teki gibi kategorik hale getirilmiştir.

Kategorilekleştirme işlemi yapılırken veri aralıklarını belirlemek için birçok yöntem denenmiştir. Yapılan testler sonucu ekip sayısı, yaş ve verimlilik nitelikleri için veri aralığını iki eşit sınıfa ayırmak, tecrübe niteliği için de veri aralığını üç eşit sınıfa ayırmak optimum sonucu vermektedir. Aralık bu testler sonucunda eşit-frekans yöntemi ile belirlenmiştir, yani her aralıkta eşit sayıda veri tutulmuştur. Ekip sayısı niteliği için 2-4 aralığı "az", 5-10 aralığı ise "fazla" olarak belirlenmiştir. Yaş niteliği için 18.55-32.79 aralığı "genc", 32.8-45.50 aralığı "yasli" olarak belirlenmiştir. Tecrübe niteliği için 0.50-2.53 aralığı "az", 2.54-4.15 aralığı "orta", 4.16-18 aralığı "fazla" olarak belirlenmiştir. Sınıf niteliğimiz olan verimlilik niteliği için ise 0.22-0.55 aralığı "dusuk", 0.56-1.4 aralığı ise "yuksek" olarak belirlenmiştir.

Ekip Sayısı	Yaş	Tecrübe	Verimlilik
az	genc	orta	dusuk
az	genc	az	yuksek
fazla	genc	fazla	dusuk
fazla	genc	orta	yuksek
fazla	yasli	orta	dusuk
fazla	yasli	az	yuksek
az	yasli	orta	dusuk
fazla	genc	orta	yuksek
…	…	…	…

Tablo 3. Apriori Algoritması İçin Duvar Veri Setinin Kategorikleştirilmesi

3.1 Apriori

Birliktelik kuralları, büyük veri kümeleri arasındaki birliktelik ilişkilerini bulur [14]. Çok tercih edilen ve yaygın olarak kullanılan birliktelik kuralları algoritması olan Apriori Algoritması [5], Agrawal ve Srikant [15] tarafından 1994 yılında geliştirilmiştir. Veri setinde içindeki genel eğilimi vurgulamak için kullanılan güvenilir ve kullanışlı bir algoritmadır.

Apriori Algoritmasının çalışması sonucunda elde edilen her bir kural, destek ve güven kriterleri ile ifade edilir. Destek kriteri, öğeler arasındaki birlikteliğinin sıklığını ifade etmektedir. Güven kriteri ise bu birlikteliklerin doğruluğunu ifade etmektedir [16].

Sınıf Birliktelik Kuralları (CAR) bu çalışmada genel birliktelik kuralları yerine kullanılmıştır. Birliktelik kurallarının özel bir alt kümesi üzerine odaklanarak veri madenciliğini gerçekleştiren ve Sınıf Birliktelik Kuralları (CAR) olarak adlandırılan bu özellik verilerin bütünleşmesi yani entegrasyonu için kullanılır [17]. Tüm olası kurallar kümesinden en ilginç kuralların seçimini sağlamak amacıyla bu çalışmada Sınıf Birliktelik Kuralları (CAR) kullanılmıştır.

4. Araştırma ve Tartışma

Weka programının Özellik Seçimi yöntemi bölümünde öncelikle ekip sayısı, yaş ve tecrübe nitelikleri arasından hangi niteliklerin daha etkili olduğu Ki-Kare [18] nitelik seçimi yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Ki-Kare nitelik seçimi yöntemi oldukça yaygın kullanıma sahip bir yöntemdir. Ki-Kare ilgili sınıfa göre ki-kare istatistiğinin değerini hesaplayarak bir niteliğin değerini değerlendirir [18].

Şekil 1'de de gösterildiği üzere en etkili nitelik tecrübe olarak belirlenmiştir. Ardından yaş niteliğinin ikinci sırada etkili olduğu gözlenmiştir ve en son olarak da ekip sayısının geldiği belirlenmiştir.

```
=== Attribute Selection on all input data ===

Search Method:
        Attribute ranking.

Attribute Evaluator (supervised, Class (nominal): 4 verimlilik):
        Chi-squared Ranking Filter

Ranked attributes:
 4.8333  3 tecrube
 0.4615  2 yas
 0.0589  1 ekip

Selected attributes: 3,2,1 : 3
```

Şekil 1. Ki-Kare Nitelik Seçimi

Apriori Algoritması için Tablo 3'teki gibi kategorik verilerden oluşan veri seti kullanılmıştır. Güven değeri 0,60 olarak belirlenmiştir. Ayrıca minimum destek değeri de 0,1 olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre çıkan sonuçlar Tablo 4'te listelenmektedir:

1	ekip=fazla yas=genc tecrube=orta 9 ==> verimlilik=yuksek 8	conf:(0.89)
2	ekip=az yas=genc 10 ==> verimlilik=dusuk 8	conf:(0.8)
3	ekip=fazla tecrube=orta 14 ==> verimlilik=yuksek 11	conf:(0.79)
4	yas=genc tecrube=az 14 ==> verimlilik=dusuk 11	conf:(0.79)
5	ekip= fazla tecrube=az 20 ==> verimlilik=dusuk 14	conf:(0.7)
6	yas=genc tecrube=orta 13 ==> verimlilik=yuksek 9	conf:(0.69)
7	tecrube=az 27 ==> verimlilik=dusuk 18	conf:(0.67)
8	ekip=az yas=yasli 15 ==> verimlilik=yuksek 10	conf:(0.67)
9	tecrube=orta 24 ==> verimlilik=yuksek 15	conf:(0.63)
10	yas=yasli tecrube=fazla 15 ==> verimlilik=yuksek 9	conf:(0.6)

Tablo 4. Apriori Algoritması'nın Duvar Veri Setine Uygulanması Üzerine Elde Edilen Sonuçlar

Kurallardan da görüldüğü üzere, tıpkı nitelik seçiminde olduğu gibi kural çıkarımında da tecrübe niteliği önemli rol oynamaktadır.

Bu kurallara göre; duvar işçilerinin ekip sayısı fazla, yaşları genç ve tecrübeleri de orta düzeyde ise verimlilikleri yüksek olmaktadır. Ekip sayısı azsa ve çalışanların yaşları da genç ise verimlilikleri düşük olmaktadır. Ekip sayısı fazla iken tecrübeleri orta düzeyde ise verimlilikleri yüksek olmaktadır. Yaşları gençken tecrübeleri azsa ya da ekip sayıları fazla iken tecrübeleri azsa verimlilikleri de aynı oranda düşük olmaktadır. Genç çalışanların tecrübeleri orta düzeydeyse verimlilikleri de yüksek olmaktadır. Yaşlı olan çalışanların ise tecrübeleri de fazla iken verimlilikleri de yüksek olmaktadır. Ekip sayısı az olan çalışanlar yaşlıysa verimlilikleri de yüksek bulunmuştur. Sadece tecrübeye dayanarak da kural çıkarımı başarılı olmuştur. Tecrübeleri az olan çalışanların verimliliklerinin düşük olduğu gözlenirken, tecrübeleri orta düzeyde olan çalışanların verimliliklerinin yüksek olduğu gözlenmiştir.

Tecrübenin belirleyici nitelik olmasının da etkisiyle tecrübe düşük ise verimliliğin de düşük olduğu, orta ya da fazla ise verimliliğin de fazla olduğu gözlemlenmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma inşaat sektöründe duvar işçiliği verimliliğini etkileyen faktörleri veri madenciliği yöntemleri ile araştıran az sayıdaki çalışmadan biridir. Bu çalışmada, veri madenciliğinde güvenilir ve popüler olan birliktelik kuralı çıkarım algoritmalarından Apriori Algoritmasının inşaat sektöründe kullanılmasıyla duvar işçilerinin verimliliklerinin analizi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle verimlilikte kullanılabilecek en uygun kuralların çıkarımı sağlanmıştır.

Böylece elde edilen sonuçlar sadece inşaat uygulayıcıları için değil aynı zamanda yapı yönetiminde veri madenciliğinin uygulanmasıyla ilgili araştırmaları gerçekleştirecek olan gelecekteki araştırmacılar için de inşat işçileri ekiplerinin verimliliğini etkileyen önemli faktörleri belirlemede önem teşkil edecektir.

6. Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından desteklenen 106M055 araştırma projesinin bazı bulgularına dayanmaktadır.

7. Kaynaklar

[1] Silahtaroğlu, G., "Kavram ve Algoritmalarıyla Temel Veri Madenciliği", **Papatya Yayıncılık Eğitim,** İstanbul, (2008).

[2] Özkan, Y., "Veri Madenciliği Yöntemleri", **Papatya Yayıncılık Eğitim**, İstanbul, (2008).

[3] Linoff, G. S., Berry, M. J. A., "Data Mining Techniques : For Marketing, Sales, and Customer Support", **Wiley & Sons, Incorporated, John**, (1997).

[4] WEKA, http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/, (Erişim Tarihi: 2013).

[5] Han, J., Kamber, M., "Data Mining : concept and techniques", **CA: Academic Press,** (2001).

[6] R, http://www.r-project.org/, (Erişim Tarihi: 2013).

[7] KEEL, http://www.keel.es/, (Erişim Tarihi: 2013).

[8] RAPIDMINER, http://rapidminer.com/, (Erişim Tarihi: 2013).

[9] MATLAB, http://www.mathworks.com/products/matlab/, (Erişim Tarihi: 2013).

[10] KNIME, http://www.knime.org/, (Erişim Tarihi: 2013).

[11] SPSS CLEMENTINE, http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/, (Erişim Tarihi: 2013).

[12] Aziz, A. A., Ismail, N. H., Ahmad, F. "Mining Students' Academic Performance", **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, 5(3)3, 485-495, (2013).

[13] Garner, S.R., "Weka: The waikato environment for knowledge analysis", **Proc New Zealand Computer Science Research Students Conference**, 57-64, (1995).

[14] Thabtah, F., Cowling, P., Hammoud, S., "Improving rule sorting, predictive accuracy and training time in associative classification", **Expert Systems with Applications**, 31, 414–426, (2006).

[15] Agrawal, R., Srikant, R., "Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases", **Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Databases (VLDB)**, 487-499, (1994).

[16] Güngör E., Yalçın N., Yurtay N., "Apriori Algoritması ile Teknik Seçmeli Ders Seçim Analizi", **Akademik Bilişim 2013 Konferansı Bildirileri**, (2013).

[17] Liu, B., Hsu, W., Ma, Y., "Integrating Classification and Association Rule Mining", **Proc. Fourth Int'l Conf. Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '98),** 80–86, (1998).

[18] ChiSquaredAttributeEval, http://weka.sourceforge.net/doc.stable/weka/attributeSelection/ChiSquaredAttributeEval.html, (Erişim Tarihi: 2013).

Java-Android Yazılım Mimarisi: Bir Masaüstü ile Çoklu Tablet Bilgisayar Haberleşme Uygulaması

Bilgehan Arslan[1], Süreyya Gülnar[2]

[1] Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

[2] Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara

bilgehan.arslan@gazi.edu.tr, sureyya.gulnar@gazi.edu.tr

Özet: Java-Android yazılım mimarisi: bir masaüstü ile çoklu tablet bilgisayar haberleşme uygulaması başlığı altında yapılan çalışma; gelişen akıllı cihaz teknolojisine katkı sağlamak amacı ile Java-Android yazılım altyapısı kullanılarak geliştirilmiştir. Hızla gelişmekte olan tablet teknolojisi düşünülerek, tek bir masaüstü bilgisayar yardımı ile tabletlerle haberleşme sağlanmıştır. Bu sitemin tasarımında; temelde tek bir masaüstü bilgisayar üzerinden tablet bilgisayarlara anlık görüntünün resim formatında aktarımı hedeflenmiştir. Java-Android yazılım dili kod mimarisinin avantajları göz önünde bulundurularak hızlı haberleşme ve kayıpsız iletişim sağlanmıştır. Uygulamada; Server-Soket teknolojisi ve TCP-IP altyapısı kullanılmış ve uygulama geliştirilirken; Huffman Sıkıştırma algoritması sistem gereksinimleri için tekrar yorumlanmış ve sistemle bütünleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Server-Soket, Huffman, Java-Android Haberleşmesi, Anlık Ekran Görüntü Aktarımı

Abstract: Java android software architecture, according this study which a communication application with desktop computer and multiple tablet computer has developed for contributing smart device technology. Considering the rapidly emerging tablet technology every area in which is used tablet computer , communication each multiple tablet are provided with desktop computer. In the design of this system basically the target is transfering image which is named screenshoot from desktop computer to tablet computer. Considering the advatages of java android software language fast and loseless communication has provided in this study.Server socket technology and TCP-IP infrastructure has used this application while developing , and also Huffman compression algorthm for the system requirement have been re-interpreted and integrates into the system.

Keywords: Server-Socet Technology, Huffman, Communication of Java-Android, Screenshooting

1.Giriş

Günümüzde Java programlama dili oldukça fazla alanda, aktif olarak kullanılan nesne yönelimli bir programlama dilidir [1]. Java programlama dili ile veri tabanı erişimli uygulamalar, web tabanlı uygulamalar, akıllı telefon uygulamaları, akıllı kart uygulamaları gibi birçok uygulama geliştirmek mümkündür. Mobil cihazlar ve mobil cihazlarla iletişim ise hızla büyüyen ileri teknoloji uygulamalarındandır. Android mobil iletişim için geliştirilen yazılımlardan birisidir ve günümüzde yaygınlaşan mobil işletim sistemlerinin en önemlilerindendir. Android, linux çekirdeği üzerine inşa edilmiş bir mobil işletim sistemidir. Bu sistem ara katman yazılımı, kütüphaneler ve API C dilinden oluşur [2]. Uygulama yazılımları ise, Apache harmony üzerine kurulu java uyumlu kütüphaneler ihtiva eden uygulama iskeleti üzerinden çalışır [3]. Android, derlenmiş java kodunu çalıştırmak için dinamik çevirmeli (JIT) Dalvik sanal makinesini kullanır ve cihazların fonksiyonelliğini artıran uygulamaların geliştirilmesi

için çalışan geniş bir programcı-geliştirici çevresine sahiptir [3]. Kullanım ve erişim kolaylığı çok fazla tercih edilme sebebidir.

Tablet teknolojisi, bilgisayarın masaüstü ile başlayıp dizüstü bilgisayar ile devam eden sürecinin geldiği en son noktadır [4]. Tablet bilgisayarlar klavye veya fareye ihtiyaç duymaksızın dokunmatik ekran ile kontrol edilebilir. Android mobil işletim sistemi günümüzün tablet bilgisayarlarında en çok kullanılan yazılımdır. Açık kaynak kodlu bir işletim sistemi olan Android, kısa zamanda büyük ilerleme kaydetmiş ve yoğun bir ilgi görerek yaygınlaşmıştır. Tablet teknolojisi birçok uygulama ve farklı birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Görüldüğü üzere yaşamımızda tablet bilgisayarlar önemli bir yer tutarken tablet bilgisayar ile masaüstü bilgisayarın haberleşmesi gerek eğitim, gerek ticaret, gerek taşımacılık olsun birçok alanda kullanılmaktadır. Bu çalışma ile hedeflenen ister sınıf ortamında olsun ister diğer ortamlar da tablet bilgisayarlar ile masaüstü bilgisayarın haberleşmesinin sağlanmasıdır.

Çalışmanın; ikinci bölümünde uygulama geliştirme süreci ve işleyiş adımları ile beraber sistem gereksinimleri hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde, yapılan uygulamadan bahsedilmiş, son bölümde ise sonuç ve öneriler sunulmuştur.

2. Uygulamanın Geliştirilme Süreci ve İşleyiş Adımları

Çalışmamızda temel amaç; masaüstü bilgisayarın ekran görüntüsünün, tablet bilgisayarlara aktarılmasıdır. Uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken iki önemli unsur aşağıda belirtilmiştir.

1) Bilginin güncelliği için, alınan masaüstü bilgisayar ekran görüntüsü sık sık tekrarlanmalıdır ki gönderilen bilgi güncelliğini koruyabilsin.

2) Ekran görüntüsü gönderme süresi olabildiğince kısa tutulmalı ki tablet-masaüstü etkileşimi verimli bir şekilde sağlanabilsin.

Android altyapılı gerçekleştirilen uygulamanın çalışma mekanizması ise, aşağıdaki adımlar ile özetlenebilir.

Aşama1: Ekran görüntüsünü al.
Aşama2: Alınan görüntünün çözünürlüğünü azalt.
Aşama3: Ekran görüntüsünü, özel sıkıştırma algoritmaları sayesinde minimum kapasiteye getir.
Aşama4: Ekran görüntüsünü tabletlere aktar.
Aşama5: İstenilen durumlarda tabletlerde ki görüntüyü masaüstü bilgisayara aktar.

Eğer alınan ekran görüntüsünün kapladığı alan çok fazla ise veri yollama işlemi çok uzun sürebilir. Bu yüzden alınan ekran görüntüsü önce yeniden boyutlandırılır (resize) ve veri yollama işlemi sonra gerçekleştirilir. Böylece; veri yollama sürecinden tasarruf edilmiş olur.

Masaüstü bilgisayar görüntüsü, eş zamanlı olarak, tabletlere aktarılır. Bu sayede masaüstü bilgisayar ile tabletler arasında senkronizasyonlu görüntü alışverişi sağlanmış olur. Bu işlemler bir masaüstü ve tablet bilgisayarlar için çift taraflı olarak gerçekleştirilir.

Uygulamanın donanımsal alt yapısında ise; Java programlama dili ile hizmet sunan bir masaüstü bilgisayar ve android programlama dili tabanlı istemciler kullanılır. Windows tabanlı işletim sistemi maksimum 16 adet tablet bilgisayara izin verdiğinden toplam 16 adet client mevcut olabilir.

Verinin türü ne olursa olsun, veri içerisinde depolama ve iletmeyi zorlayan öğeler barındırır. Veri sıkıştırma tekniklerindeki amaç; veriyi sıkıştırarak içerisindeki fazlalıkları atıp hacmini küçültmektir. Veri sıkıştırmada kullanılan yöntemler sıkıştırılacak olan verinin türüne göre seçilir. Minimum alana maksimum veri sıkıştırmak, daha hızlı aktarım sağlamak ve erişim süresini azaltmak gibi sebeplerden dolayı veri sıkıştırmaya ihtiyaç duyulur. Elias kodlaması, LZW sıkıştırma algoritması, delta sıkıştırması

gibi birçok veri sıkıştırma metodu vardır. Çalışmamızda; sıkıştırma algoritması olarak, Huffman algoritması tercih edilmiştir. Huffman algoritması; bir veri kümesinde daha çok rastlanan sembolü daha düşük uzunluktaki kodla, daha az rastlanan sembolleri daha yüksek uzunluktaki kodlarla temsil etme mantığı üzerine kurulmuştur [5]. Bu mantıkla alınan ekran görüntüsüne ait her pikselin renk kodu bir veri biti dizisi oluşturup bu veri biti dizisi tekrarlanan değişkene dayanarak Huffman algoritması yardımı ile sıkıştırılır [6]. Uygulamada alınan ekran görüntüsünde aynı renk değerini tutan piksel sayısı tekrarı çok fazla olduğundan; bu çok tekrarlanan değer kayıpsız ve bozulmamış bir şekilde en iyi Huffman algoritması ile sıkıştırılabileceğinden uygulamamızda tercih edilmiştir.

Uygulamada soket programlama mantığı kullanılmıştır. Soketler aynı bilgisayardaki ya da farklı bilgisayarlardaki iki farklı sistemin haberleşmesini sağlayan sistemlerdir [7]. İstemci-sunucu mantığı ile çalışır. İstemci, veriyi isteyen soket programıdır. Sunucuya bağlanır, isteğini iletir, bağlantısını yapar. Sunucu ise veriyi veren soket programdır. İstemi alıp değerlendirir, gerekli yanıtı istemciye iletir. Sunucunun istemine herhangi bir anda yanıt verebiliyor durumda olması için devamlı çalışması gerekir. Soketler, internet bağlantınızın ve diğer bağlantıların arasında duran soyut birimlerdir.

Java programlama dilinin en önemli özelliklerinden biri de çoklu işlem (multithread) mimarisini destekliyor olmasıdır [9]. Bu mimari, bir bilgisayar programının komutlarının icrasının kontrolünü ve iyileştirilmesini sağladığı için bilgisayar bilimleri açısından çok güçlü ve hatırı sayılır bir gerçekleştirim olarak değerlendirilmelidir [9]. Çoklu işlem içinde çoklu veri iletimi ve uzaktan kontrol kavramlarını barındırır. Çalışmamızda, çoklu işlem yapısı bu yüzden tercih edilmiştir.

2.1.Sistem Gereksinimleri

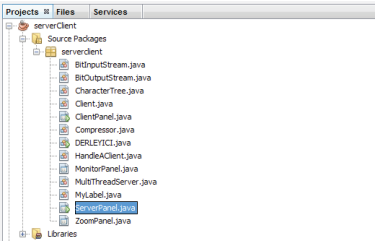
Projede kullanılan teknolojiler ve geliştirme ortamından bahsedecek olursak; uygulama Window 7 64 Bit işletim sistemine sahip bir bilgisayar üzerinde Eclipse ve Netbeans editörleri kullanılarak Java ve android programlama dilinde geliştirilir. Android sürümü olarak Android 2.3.3 işletim sistemi ve API 10 seviyesi kullanılır. Ayrıca bu uygulama Android 2.3.3 işletim sistemi ve üzeri bütün işletim sistemi sürümlerinde başarıyla çalışır. 2.3.3 sürümü öncesi sürümlerde uygulama çalışmamaktadır. Sistemde kullanılan tablet bilgisayarlar Android yazılım dili desteklidir.

3. Uygulama

Uygulamanın temeli tablet bilgisayarlar arasında anlık etkileşimli ekran görüntüsünü masaüstü bilgisayara iletme işlemine dayanır. İşlem sırasında; aktarılan görüntünün tazeliği ölçülmek istenmiştir. Farklı cihazlar (tablet ve bilgisayar), farklı programlama dilleri (java ve android) ve farklı derleyiciler (eclipse ve netbeans) veri iletim sürecine ne denli katkı sağladığını gözlemlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda uygulama iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir.

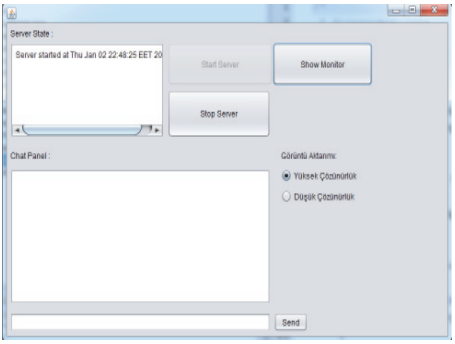
İlk olarak; iki bilgisayar arasındaki iletişim nasıl olabilir sorusu düşünülmüştür. Bu doğrultuda; uygulamaya; ilk önce ekran görüntüsü aktarma işlemi, netbeans kurulu bilgisayar ortamında alınan ekran görüntüsünün yine netbeans kurulu bir başka bilgisayar ortamına aktarılmasıyla başlanmıştır. Her iki ortamda eş cihaz yani masaüstü bilgisayar olduğunda aktarma hızının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Uygulamanın birinci kısmı; her iki ortamın masaüstü bilgisayara sahip olduğu varsayılarak incelenmiştir. Şekil 1 çalışmada kullanılan iki paneli gösterir. Bunlar ClientPanel (istemci paneli) ve ServerPanel (sunucu paneli) dir.



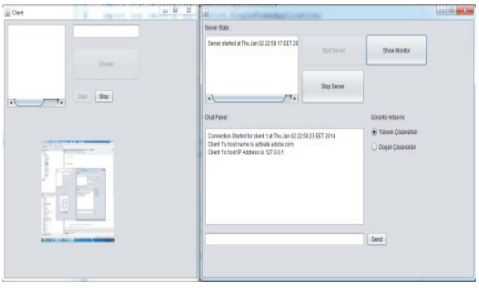
Şekil 1. ClientPanel ve ServerPanel

Şekil 2 ServerPanel'in çalışmasını gösterir ve bu durumda server (sunucu) çalışmış bulunmakta ve clientleri (istemcileri) dinlemeye hazırdır.



Şekil 2. ServelPanel.java sınıfının çalışır hali

Şekil 3 ClientPanel.java sınıfının çalışmasını gösterir. ClientPanel.java sınıfı çalıştırıldıktan sonra form üzerindeki start butonuna basıldığında server formunda cliente ait IPler ve isim bilgileri ile beraber bağlantının kurulduğu zaman bilgisi ekrana yazılmaktadır. Bu işlem gerçekleştikten yaklaşık 1 sn sonra client formuna bilgisayarın üzerindeki ekran görüntüsü düşmektedir.

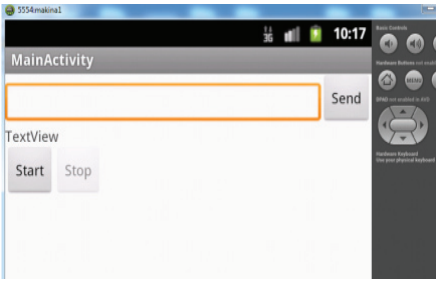


Şekil 3. ClientPanel.java sınıfının çalışması

Uygulamanın ikinci kısmı ise; bir masaüstü bilgisayar ve android işletim sistemine sahip tabletler arasında gerçekleşen ekran görüntü aktarımıdır. İşlem basamakları aşağıda belirtilmiştir.

1) Netbeans Kurulu bilgisayar üzerindeki ServerPanel formu çalıştırılır.

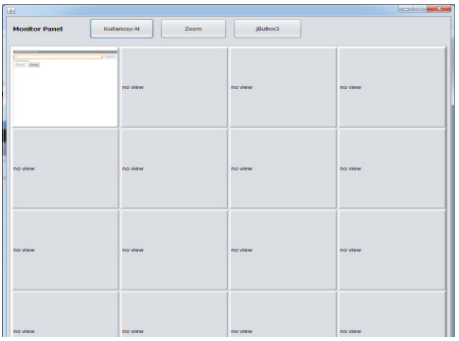
2) Server dinlemeye geçtikten sonra clientlerin bağlanma işlemi gerçekleşebilir. Bu yüzden öncelikle ServerPanel formu çalıştırılarak start butonu ile işleme başlanır.



Şekil 4. Eclipse-android ortamında client-server bağlantısı

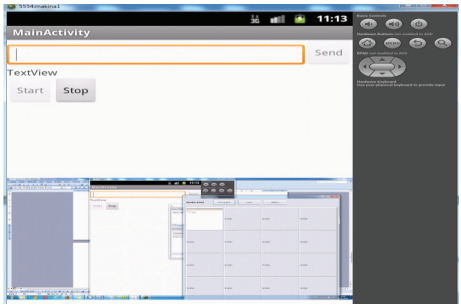
3) Şekil 4 eclipse - android ortamında client-server bağlantısını gösterir.

4) Tablet ile bilgisayar bağlantısı yani server ve client bağlantı kurulduktan sonra toplam 16 farklı tabletin ekran görüntüsünün aktarılacağı monitör paneli açılır. Aktarılan ekran görüntüsü kontrol edilebilir.



Şekil 5. Tabletlerin masaüstü üzerindeki ekran görüntüsü

5) Son olarak bilgisayar üzerindeki görüntü tabletlere aktarılarak iletişim çift taraflı olarak gerçekleştirilmiş olur.



Şekil 6. Bilgisayar ekranın tablete aktarımı

4. Sonuç ve Öneriler

Tüm açıklamalardan sonra görüldüğü üzere sistem bir masaüstü ve 16 tablet bilgisayar için başarılı bir şekilde ekran görüntüsü aktarımını gerçekleştirmiştir.

Uygulama sürecinde veri iletiminde maksimum hızı elde edebilmek amaçlı alınan ekran görüntüsü yeniden boyutlandırılarak kapladığı alan düşürülmüş Huffman algoritması ile sıkıştırılmıştır. Tüm bu eklemeler sonucunda hız değeri bakımından bir miktar artış elde edilmiş fakat yine de çok hızlı bir iletişimin sağlanmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumun temel sebebinin TCP – IP altyapısı olduğu düşünülmektedir. Bu yapı ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde ve bu yapının kullanımına uygun koşullar araştırıldığında karşımıza 3 ana sorun çıkar. Bunlar;

- TCP - IP kullanımı söz konusu olduğunda sistem birebir olarak işlevseldir; yani tek istemci tek sunuculu yapıya uygundur. Bu yüzden çoklu işlem söz konusu olduğunda sistem üzerinde aksamaların olması beklenilen sonuçtur. Bizim de uygulamamız da çoklu bir sistem desteği barındırdığından hız hususunda gecikmeler yaşanması normaldir.
- TCP – IP kullanıldığı sistemlerde dikkat edilmesi gereken diğer bir hususta kullanılan platformun aynı olması koşuludur. Fakat kullandığımız sistem üzerinde Windows işletim sistemi kurulu bir ana bilgisayar ve android yazılımı ile çalışan tablet bilgisayarlar mevcut olduğundan bu durumda da aksamaların olması muhtemeldir. Bu aksamalar veri iletim hızı üzerinde olumsuz sonuçlar yaratmaktadır.
- Son olarak TCP –IP tabanlı geliştirilen sistemlerde farklı geliştirme ortamları kullanılması durumda etkileşim hızında düşüş görüldüğü tespit edilmiştir.

Çalışmada; eclipse ve netbeans adlı iki farklı editör kullanılması veri iletiminde hız kaybına yol açmaktadır. Uygulamanın 16 bilgisayar ile sınırlı kalmasının sebebi ise işletim sistemi yazılımının 16'lı paylaşımdan daha fazlasına izin vermemesidir.

Sonuç olarak; yapılan uygulama da bir takım eksiklikler bulunsa da; temelde amacına ulaşmıştır. Bir bilgisayar ile 16 tane tablet bilgisayar arasında sorunsuz ekran görüntüsü aktarımı sağlanmıştır. Masaüstü bilgisayar - masaüstü bilgisayar haberleşmesinin, masaüstü bilgisayar-tablet haberleşmesinden daha hızlı sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Gelecekte ise bu çalışma daha büyük platformlar için geliştirilebileceği gibi ekran görüntüsünün yanında ileri teknoloji uygulamaları kullanılarak hareketli görüntü akarımı da yapılabilir.

5. Kaynaklar

[1] Eckel B., "Thinking in Java", Newjersey, 860, (1998).

[2] Butler M., "Android: Changing the Mobile Landscape", Pervasive Computing, 10, 4–7, (2010).

[3] Jing Y., Ahn G-J., Hu H., "Model-based conformance testing for Android", Proceedings of the 7th International Workshop on Security (IWSEC), 118 (2012).

[4] Gillett F., "Why Tablets Will Become Our Primary Computing Device", Forrester.com, Erişim Tarihi: Mayıs 2012.

[5] Gallager, R.G. "Variations on a theme by Huffman", IEEE Trans., IT-24, 668-674 , (1978).

[6] Bodur T., "Durağan Görüntü Sıkıştırma Yöntemleri", İstanbul Teknik Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (1995).

[7] Karasu M.,"Development techniques of socket programming" Marmara Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (2002).

[8] Cristiano, J.J., Liker, J.K. and White, C.C., "Customer-driven product development through quality function deployment in the US and Japan", Journal of Product Innovation Management, 17(4):228-308 (2000).

[9] Çöpoğlu S., Dokumacı M,, "Java Programlama Dili", Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Elazığ, (2000).

SQL için Net Platformunda Görsel Bir Eğitim Yazılımının Geliştirilmesi

Yeşim Aktaş[1], Abdülkadir Çakır[2]

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Isparta

[2] Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Isparta

ysimaktas@gmail.com, abdulkadircakir@sdu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada SQL veri tabanı eğitiminde kullanılmak üzere C#.Net programlama dili ile görsel bir yazılım oluşturulmuştur. SQL komutlarının tanımları ve örnekleri sunulmuştur. Program üzerinde serbest çalışma alanı da oluşturulmuştur. Akademik yazılım projelerinde yararlanılabilecek yapıdadır.

Anahtar Sözcükler: SQL, C#

Development Of Visual Educational Software For SQL on .Net Platform

Abstract: In this study, educational software which is visual interface vith C# .Net programming language was developed for use training SQL. Presented definition of SQL commands and examples. The program has been created on the free work area. Academic structure can be utilized in software projects.

Keywords: SQL, C#

1. Giriş

Gelişen teknoloji günlük yaşamı da hızla etkilemektedir. Özellikle son 60 yıldır yazılım ve donanımla ilgili gelişmeler artmıştır. Üst seviye yazılımlar ile birlikte ürün çeşitliliğine talep artmıştır. Bilgisayar dünyasındaki bu ilerleme yazılımların da büyümesine neden olmuştur. Büyük yazılımlar büyük verilerden oluşmakta ve bu veriler veri tabanlarında tutulmaktadır. Bugün veri tabanı olmadan yapılan yazılımlar artık kullanılmamaktadır. Verilerin düzenli ve programın hızlı olması veri tabanının sayesinde olur. Öyle ki artık veri tabanı kullanmayan olmamakla beraber; güçlü veri tabanları ile proje hazırlamak en önemli iş parçasıdır. Bu veri tabanlarının en büyüklerinden biride SQL veri tabanıdır. Temel sorgu cümlecikleri yapısıyla birçok veri tabanında öncü olmuştur. SQL sorgu cümleciklerinin eğitimi ile ilgili yeterli bir yazılım bulunmamasıyla birlikte, sorgularla çalışma imkanı sunan bir yazılım yapılmamıştır. Bu çalışmada SQL sorgu cümleciklerinin kullanım nedenleri ve örnekleri sunulmuştur. Ayrıca serbest çalışma alanı sayesinde SQL sorgu cümleciklerinin tam anlamıyla öğrenilmesi amaçlanmıştır.

2. C#.Net

C# Programlama Dili, Microsoft'un geliştirmiş olduğu yeni nesil programlama dilidir. Yine Microsoft tarafından geliştirilmiş .NET Teknolojisi için geliştirilmiş dillerden biridir [4]. Microsoft tarafından geliştirilmiş olsa da ECMA ve ISO standartları altına alınmıştır. C programlama dilinde bir tamsayı değişkeni 1 attırmak için ++ soneki kullanılır. C++ dili adını, C diliyle Nesneye Yönelimli Programlama yapabilmek için eklentiler (C With Classes) almıştır. Benzer şekilde C++ diline yeni eklentiler yapılarak ((C++)++) bir adım daha ileriye götürülmüş ve tamamen nesneye yönelik tasarlanmış

C# dilinin isimlendirilmesinde, + karakterlerinin birbirlerine yakınlaşmış hali ve bir melodi anahtarı olan C# Majör kullanılmıştır [1].

2.1. SQL

SQL, verileri yönetmek ve tasarlamak için kullanılan bir veritabanı yönetim sistemidir. SQL, kendisi bir programlama dili olmamasına rağmen birçok kişi tarafından programlama dili olarak bilinir. SQL herhangi bir veri tabanı ortamında kullanılan bir alt dildir. SQL ile yalnızca veri tabanı üzerinde işlem yapılabilir. SQL'e özgü cümleler kullanarak veri tabanına kayıt eklenebilir, olan kayıtlar değiştirilebilir, silinebilir ve bu kayıtlardan listeler oluşturulabilir [2].

3. Uygulama

Proje geliştirirken SQL sorgu cümleleri büyük sorun olmuştur. Kimi zaman noktalı virgül bile büyük projelerin hata ekranı vermesine neden olmuştur. Genel sorgu cümleciği yapısı aşağıdaki gibidir [6].

Select:

```
SELECT fakulte FROM sdu_tablo
WHERE kampus_adi='batı'

sdu_tablo tablosunda kampus_adi
"batı" olan fakulte değerlerini
listeleyen komut.
```

```
Update:
UPDATE sdu_tablo SET fa-
kulte = 'teknoloji' WHERE
fakulte='teknik eğitim'
sdu_tablo tablosunda fakulte
değeri "teknik eğitim" olanları
"teknoloji" olarak değiştiren
komut.
```

```
Insert:
INSERT INTO sdu_tablo VALUES ('b
ati','mühendislik','bilgisayar')
sdu_tablo tablosuna parantez
içinde yazılan değerleri olan
yeni kayıt ekleyen komut.
```

```
Delete:
DELETE FROM sdu_tablo WHERE kam-
pus_adi='doğu'

sdu_tablo tablosundan kampus_
adi değeri "doğu" olan kayıtla-
rı silen komut.
```

```
Bu kodlar temel SQL kodlarıdır.
Bunun dışında bir çok SQL komutu
bulunmaktadır.
```



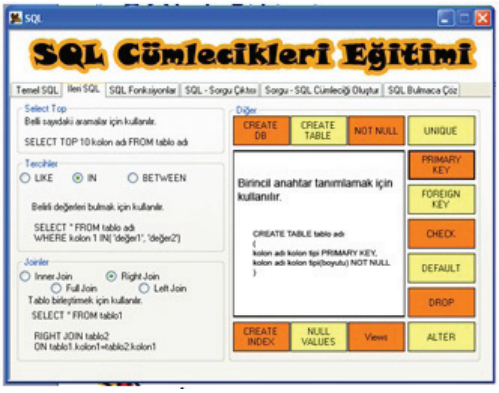
Şekil 1. Temel SQL sorguları

Temel sorgulama tanımları ve örnekleri programın tabcontrol kontrolünün ilk sekmesinde yer almaktadır. Temel sorgulama cümleciklerine ek olarak Select Discint, Where, And/Or, Order By yardımcı parametreleri tanımlanmıştır.

Temel SQL cümlecikleri kullanılarak bile sağlam programlar yazıldığı bilinmektedir. Temel fakat en önemli SQL kodlarıdır.

İleri SQL sorguları sekmesi kullandığımız veri tabanının daha çok kriter belirleme kısmını oluşturmaktadır. Arama değerlerini sınırlandırma oluşturma, kayıt değerini belirleme işlemleri yapılmıştır.

Çok kullanılan "create" komutlarının kullanım amacı ve örnekleri verilmiştir.



Şekil 2. İleri SQL sorguları

Özellikle daha çok harici olarak kullandığımız kod yazmaktan çekindiğimiz, "Primary Key" ve "Foreign Key" komutlarının kod satırı olarak verilmesi, programcının veri tabanına olan hakimiyetini arttırmaktadır [5]. İleri SQL sorguları sekmedi Şekil 2' de verilmiştir.

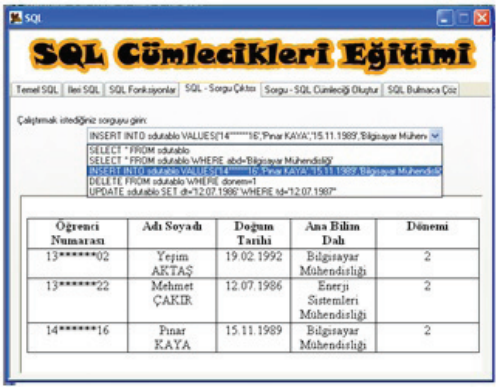


Şekil 3. SQL Fonksiyonları

SQL veri tabanında programlama dillerinde olduğu gibi, işlerimizi kolaylaştıran ve uzun kod satırlarını önleyen fonksiyonlar bulunmaktadır. Bunlar daha çok ticari yazılımlarda kullanılmıştır. Tarih işlemleri ve ya maliyet işlemleri için oldukça kullanışlı olmuşlardır.

Şekil 3'deki SQL fonksiyonları sekmesinde genel SQL fonksiyonları ve örnekleri tanımlanmıştır.

Burada; akademik yazılımlarda kullanılan en önemli fonksiyonlardan biri "FORMAT" fonksiyonudur. Yurt içi ve yurt dışı özellikle tarih formatlarının ayarlanması, birbirine benzetilmesi bu fonksiyonla yapılmıştır.



Şekil 4. Serbest Çalışma

Şekil 4'de en önemli bölüm serbest çalışma bölümü bulunmaktadır. Bu alanda kullanıcılar, SQL komutlarını textbox kontrolüne yazacak ve program komut dahilinde veri çıkışı verecektir.

Serbest çalışma kısmının amacı; programcıları yönlendirilmek ve zamandan ve mekandan bağımsız öğrenmeyi gerçekleştirmektir [3].

4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada SQL sorgu cümleciklerinin öğretilmesi .Net kütüphanesi kullanılarak SQL eğitimi programlanmıştır. Program .Net platformunun en güçlü dillerinden biri olan C# ile kodlanmıştır.

SQL sorgu cümlecikleri doğru sıradan başlandığı zaman bu yazılım sayesinde çabuk öğrenilecek bir yapıdır.

Ortaya çıkan üründeki sonuç amaçla doğru orantılı olup, tanım, örnekleme ve çalışma imkanı sunan bir yazılım olmuştur.

Hazırlanan program bir sonra ki versiyonlarında farklı SQL sorgu paragrafları ve video eğiti-

mi eklenebilir durumdadır. Bu da yazılımın iyi yönlerinden biridir.

5. Kaynaklar

[1] WIKIPEDIA, http://tr.wikipedia.org/wiki/C_Sharp, (2013).

[2] Demirli, N., Yüksel, İ., "Visual C# .NET 2.0",1107, Ankara (2008).

[3] Polat, C., Odabaş, H.,"Bilgi Toplumunda Yaşam Boyu Öğrenmenin Anahtarı: Bilgi Okuryazarlığı".

[4] Gupta, R., "The Importance Of C# Within The Microsoft .NET Framework", **Bachelor of Science in Computer Science** , 20-21, (2004).

[5] Halvorsen, H.P., "Structured Query Language", **Department of Electrical Engineering,** 15-18, (2012).

[6] Gertz, M., "Oracle/SQL Tutorial", **Department of Computer Science,** 3-5, (2000)

Yeni Bir Ders Tasarımı: Standartlarla Yazılım Geliştirme

Çağatay Çatal
İstanbul Kültür Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
c.catal@iku.edu.tr

Özet: Yazılımların artan karmaşıklığı ile birlikte, mevcut standartlara bağlı olarak yazılım geliştirmenin önemi gün geçtikçe artmaktadır. "Standart" terim olarak Bilgisayar Mühendisliği ve/veya Yazılım Mühendisliği programlarının bazı derslerinde geçse de, endüstrideki ihtiyaçları karşılamaya dönük olarak yeterli düzeyde bilginin verilebildiğini söyleyebilmek güçtür. Öğretim programları konusunda rehber niteliğindeki en güncel raporlar olan; "Computer Science Curriculum" (CS2013) ve "Software Engineering 2004" (SE 2004) raporları incelendiğinde, özellikle yazılım geliştirme standartları bağlamında bazı eksikliklerin bulunduğu değerlendirilmiştir. Bu ihtiyaca bağlı olarak; İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ), Bilgisayar Mühendisliği lisans programı içerisinde seçmeli ders düzeyinde, "Standartlarla Yazılım Geliştirme" ismiyle bir ders tasarlanarak, dersin içeriği saptanmış ve bu dönem içerisinde 4. sınıf lisans öğrencilerine verilmiştir. Bu bildiride; bu dersin nasıl tasarlandığını, hafta bazında anlatılacak konu içeriğini ve genel olarak elde ettiğimiz deneyimleri sunuyoruz. Dönemin tamamlanmasının ardından öğrenciler ile anketler yapılmış, anket sonuçlarına göre ders içeriğinde değişiklikler planlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Emniyet-kritik kodlama standartları, kalite standartları, süreç standartları, platform standartları, metrikler, yazılım geliştirme standartları.

A New Course Design: Software Development with Standards

Abstract: As software systems are becoming more and more complex, the importance of software development based on existing standards is increasing day by day. Although the term "standard" already exists in some of the courses in Computer Engineering and/or Software Engineering programs, it's difficult to say that satisfactory knowledge is taught to fulfill the requirements of software industry. After careful examination of the most recent reports that are guidelines for Computer Science and Software Engineering curriculums (CS2013 and SE 2014), it is evaluated that there are still some shortcomings in the scope of software development standards. Based on this need, an elective course called "Software Development Standards" was defined, designed and taught for 4th year undergraduate Computer Engineering students at the Department of Computer Engineering in Istanbul Kultur University. In this paper, we present how we designed this course, the content of the course for each week and the experience we got. After the semester finished, questionnaires were delivered to the students and then, course content has been updated based on the feedback received from the students.

Keywords: Safety-critical coding standards, quality standards, process standards, platform standards, metrics, software development standards.

1. Giriş

Yazılımların artan karmaşıklığı ile birlikte, kullanıcı beklentilerinin de artması, standartlara bağlı olarak yazılım geliştirmenin önemini hiç olmadığı kadar arttırmıştır.

Bilgisayar Mühendisliği ve Yazılım Mühendisliği öğretim programları kapsamında "standart" terimi kavram olarak;

- Yazılım Kalitesi
- Yazılım Geliştirme Süreçleri
- Yazılım İnşası (Construction)
- Yazılım Test ve Analizi
- Yazılım Metrikleri

gibi derslerde kısmen ele alınmakla birlikte, kapsamlı olarak yazılım geliştirme için bilinmesi gereken standartların tartışıldığı bir kapsamlı ders bulunmamaktadır.

Yazılım geliştirme bağlamında kullanılabilecek standartlar üzerine yaptığımız araştırmalarda, standartlar konusunun 6 başlık altında değerlendirilebileceğini tespit ettik. Bu başlıklar aşağıda sunulmaktadır:

- Süreç standartları
- Kodlama standartları
- Kalite standartları
- Platform standartları
- Güvenlik standartları
- Metrik standartları

Süreç standartları; genel olarak yazılım geliştirme yaşam çevrimine (software development life cycle - SDLC) odaklanan standartlar olarak belirlenmiştir. Yazılımın ihtiyaç tanımından başlayarak, yazılım gereksinim analizi, yazılım ön tasarımı ve detaylı tasarımı, yazılım gerçeklemesi (implementation), yazılım testi ve yazılım bakım (maintenance) aktivitelerinin tümünün ele alındığı standartlardır.

Süreç standardı kapsamında, tasarlanan ders içeriğine **IEEE / EIA 12207** [1] standardı somut olarak eklenmiş bir standarttır. Bu standart, 1996 yılında ortaya konulmuş bir standart olup yazılım endüstrisinin kabul etmiş olduğu yazılım yaşam çevrimi süreçlerinin tanımlı olduğu bir standarttır.

1994 yılında Savunma Sanayi için ABD tarafından geliştirilmiş olan **MIL-STD-498** "Yazılım Geliştirme ve Dokümantasyon" standardı [2], IEEE/EIA 12207 standardıyla birçok benzerlikler içermektedir. Örneğin; dokümantasyon bağlamında benzer gereksinimler, kalite güvence ve konfigürasyon yönetim süreçleri anlamında benzerlikler, farklı yaşam döngüsü süreçlerinin önerilmesi ve yazılım geliştirme odaklılığı sayılabilir [3]. Farklı olan yönler açısından; dokümantasyon adlandırma farklılığı ve MIL-STD-498'de tedarik, bakım, operasyon süreçlerinin mevcut olmamasını sayabiliriz [3].

IEEE/EIA 12207 standardı ile ilişkili üç adet standart raporu mevcuttur:

IEEE/EIA 12207.0 Yazılım Yaşam Çevrimi Süreçleri: Bu belge 1996 yılında hazırlanmış olup 87 sayfadan oluşmaktadır. İçerisinde; temel süreçler, destekleyici süreçler ve organizasyonel süreçler açıklanmaktadır. Temel süreçler olarak; satın alma süreci, tedarik süreci, geliştirme süreci, bakım süreci ve operasyon süreci yer almaktadır. Destekleyici süreçler olarak; dokümantasyon, konfigürasyon yönetimi, kalite güvence, gözden geçirme, denetlemeler, doğrulama, geçerleme, problem çözümleme süreçleri verilmektedir. Organizasyonel süreçler ise, yönetim, altyapı, iyileştirme ve eğitim süreçleridir [3].

- **IEEE/EIA 12207.1 Yaşam Döngüsü Verileri:** Üretilen verilerin nasıl kayıt edileceği bu raporda açıklanmıştır.

- **IEEE/EIA 12207.2 Gerçekleme Konuları:** Standardın nasıl uyarlanabileceği başta olmak üzere standardın uygulanmasına dönük olarak gerekli olabilecek konuları içeren belgedir.

Tasarlanan ders kapsamında; daha güncel olması ve daha geniş uygulama alanı olması nedeniyle, **IEEE/EIA 12207** standardı bir derste ele alınmıştır.

Bu standart; Yazılım Mühendisliği öğretim programları için rehber niteliğindeki SE 2004 raporunun 37. sayfasında yer almaktadır. SE 2004 raporundaki; "Yazılım Süreci" (Software Process) bilgi alanı (knowledge area) altında bulunan, "Süreç Gerçeklemesi" (Process Implementation) bilgi biriminin (knowledge unit) en sonu konusu (topic) olarak, "Yazılım Yaşam Çevrim Süreci için Gereksinimler (örneğin; ISO/IEEE 12207)" yazılmıştır. Bu nedenle, Yazılım Mühendisliği programlarında bu standartın anlatılıyor olması beklenmektedir.

Computer Science Curricula 2013 (Ekim 2013 - Final Rapor 0.9 - sürüm öncesi versiyon) raporunu incelediğimizde, bu yönde bir standartın ders içeriklerinde yer almadığını tespit ettik. Kodlama standartları bazı ders içeriklerinde (Yazılım İnşası dersi içerisinde) yer almasına rağmen, geliştirme süreçleri bağlamında bir standart raporda sunulmamaktadır.

Kodlama standartları; özellikle emniyet-kritik yazılım geliştirirken olmazsa olmaz standartlardandır. Yüksek güvence gerektiren ve insan hayatını etkileyebilecek yazılımları düşündüğümüz zaman, gerek kodlama standartlarının uygulanması gerekse de statik analiz araçlarının kullanılması oldukça önemlidir.

Emniyet-kritik yazılım geliştirme için kullanılabilecek standartlar olarak; MISRA C/C++ [4], JSF++ [5], High Integrity C++ [6], CERT C Güvenli Kodlama Standardı [7], EC, Netrino Embedded C Kodlama Standardı, JPL "Power of 10" standartlarını sayabiliriz.

Ders kapsamında aşağıdaki standartların, yaygın şekilde kullanımı söz konusu olduğundan, ders kapsamında ele alınmasına karar verilmiştir:

- MISRA C/C++
- JSF++
- High-Integrity C++
- CERT Güvenli Kodlama Standardı

SE 2004 raporunu incelediğimizde (135 sayfa), kodlama standartları bağlamında herhangi bir içeriğe rastlamadık. Ayrıca, emniyet-kritik uygulama geliştirmede kullanılabilecek kodlama standartlarının programlarda yer alması gerektiği konusunda bir bilgiye de rastlamadık.

CS 2013 raporunda [8] (514 sayfa) ise Yazılım İnşası dersi altında kodlama standartlarının geçtiğini tespit ettik. Bu nedenle, CS 2013 raporu bu ihtiyacı şu anda karşılamakta iken SE 2004 raporunda [9] bu yönde bir eksiklik olduğunu değerlendiriyoruz. Programlarını sadece SE 2004 raporunu dikkate alarak tasarlamış olan Yazılım Mühendisliği lisans programı yöneticilerinin, bu yönde bir düzenleme yapmasının faydalı olacağını öneriyoruz.

Kalite standartları; yazılım kalitesi ile ilişkili olan standartlar bu kapsamda değerlendirilmiştir. Ayrıca, yazılım iyileştirme çerçevelerini de bu bağlamda ele aldık. Örneğin; CMMI (Capability Maturity Model Integration) [10] ve SPICE gibi süreç iyileştirme çerçeveleriyle ISO 9000 gibi Kalite Sistem Standartları bu grupta değerlendirilmiştir.

Bu tür standartlar, genellikle birçok programda anlatılan derslerde sunulmaktadır. Her iki raporda da (SE 2004 ve CS 2013) bu kapsamda içeriğe rastlanmıştır. SE 2004 raporunun 37. sayfasında Yazılım Kalitesi dersi içerisinde bu konunun ele alınabileceği ifade edilmektedir. CS 2013 raporunun 177. sayfasında ise Software Processes dersinde bu konuların ele alınabileceği yazılmıştır.

Tasarlanan ders içeriğinde, yazılım sektöründe son dönemde oldukça önem kazandığı için, **CMMI** konusunun bir hafta ele alınmasına karar verilmiştir.

Platform standartları; havacılık, medikal, tren yazılımı, otomotiv, nükleer santral gibi farklı platformlara özgü olarak gerekli olabilecek standartları içermektedir.

SE 2004 ve CS 2013 raporları incelendiğinde, bu bağlamda gerekli olabilecek standartlara veya bu yönde içeriğin tanımlanması gerektiği konusunda bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu alanlarda geliştirilecek olan yazılımların her birisi için önemli ölçüde farklı standartlar mevcut olduğundan, tasarlanan dersin birçok haftası bu gruptaki standartlara ayrılmıştır.

Konular aşağıda sunulmaktadır:

- **DO-178B**, Havacılık endüstrisi yazılımı
- **DO-278** ve **ED-109**, İletişim, Navigasyon, Gözetleme, Hava Trafik Yönetim Sistemleri (CNS/ATM)
- **EN 50128**, Tren Kontrol ve Koruma Yazılımı
- **ISO 26262,** Otomotiv için Emniyet Standardı
- **ISO 60880, N**ükleer Santraller için Standart
- **IEC 61508**, Elektrik/Elektronik/Programlanabilir Elektronik Sistemler için Fonksiyonel Emniyet

Metrik standartları; yazılım geliştirirken kod üzerinden toplanabilecek metriklerin karşılaştırılması gereken standart seviyeleri tanımlamaktadır. Başka bir ifadeyle, toplanan metrik değerlerinin, endüstri eşik seviyeleriyle kıyaslaması gerçekleştirilmelidir.

SE 2004 ve CS 2013 raporlarında, bu metriklerin eşik seviyeleri veya endüstri standartları konusunda bilgi verilmesi hususunda bir bilgiye rastlanmamıştır. Örneğin, çevrimsel karmaşıklık (Cyclomatic Complexity) metriğini toplayan bir kalite uzmanı, bunu hangi endüstri standardına göre kontrol etmelidir? Bu kapsamda, NASA ve SEI Yazılım Mühendisliği Enstitüsü'nün kabul ettiği standart eşik seviyeleri derste öğrencilere sunulmalıdır. Aksi halde toplanan bilgi uygulamaya geçmediği için fayda sağlamayacaktır. Tasarlanan derste bir hafta, toplanabilecek ürün metrikleri açıklanmakta ve endüstri standartları sunulmaktadır.

Güvenlik standartları kapsamında son dönemde en fazla önem kazanan standart, ISO/IEC 15408 Ortak Kriterler (Common Criteria) [11] olarak tespit edilmiştir. SE 2004 ve CS 2013 raporlarında bu standartla ilgili veya bilgisayar güvenlik sertifikasyonu konusunda bir bilgiye rastlanmamıştır. Tasarlanan dersin bir haftasında bu konunun ele alınmasına karar verilmiştir.

Tablo 1'de, ders kapsamında belirlenen yazılım geliştirme standartlarıyla ilgili konuların, SE 2004 ve CS 2013 raporlarında ele alınıp alınmadığı temsil edilmektedir. X işareti konunun ele alınmadığını, √ işareti ele alındığını göstermektedir.

	SE 2004	CS 2013
Süreç standardı	√	X
Kodlama standardı	X	√
Kalite standardı	√	√
Platform standardı	X	X
Metrik standardı	X	X
Güvenlik standardı	X	X

Tablo 1. SE 2004 ve CS 2013 raporlarının standartlar bağlamında değerlendirilmesi

Bir sonraki bölümde ders için belirlenen haftalık taslak program verilmiştir. 3. bölümde deneyimler, 4. bölümde sonuç ve öneriler sunulmaktadır.

2. Ders için Belirlenen Haftalık Program

Ders için belirlenen haftalık program aşağıda sunulmaktadır:

1. Ders Tanıtımı
2. IEEE/EIA 12207 Standardı
3. CMMI Süreç Çerçevesi
4. MISRA C/C++ ve JSF++
5. High-Integrity C++ ve CERT
6. Metrikler ve Eşik Seviyeleri
7. Ortak Kriterler
8. Vize Sınavı
9. DO-178B Havacılık Yazılımı
10. DO–278 / ED–109 Standardı

11. EN 50128 Tren Yazılımı
12. ISO 26262 Otomotiv Standardı
13. IEC 60880 Nükleer Santraller
14. IEC 61598 Standardı

Taslak mahiyetinde hazırlanan bu standart, ihtiyaçlara bağlı olarak değiştirilebilmektedir. Örneğin, platform standartları sayısı azaltılabilir ve kodlama standartları daha uzun süren haftalarda öğrencilere anlatılabilir.

3. Deneyimler

Programlama konusunda yetenekli öğrencilerin, özellikle emniyet-kritik standartlar olan MISRA C/C++, JSF++ gibi kodlama standartlarındaki kuralları merakla takip ettiği ve öğrenmeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, yazılım metrikleri ve bu metriklerin eşik seviyelerinin tartışıldığı konular, yine programlama konusunda meraklı öğrenciler açısından oldukça ilgi çekici olmuştur.

SE 2004 ve CS 2013 raporlarında, standartlar konusunda bazı eksikliklerin mevcut olduğu tespit edilmiş, bu kapsamda tespit edilen hususların raporları hazırlayan gruplara iletilmesine karar verilmiştir.

Emniyet-kritik kodlama standartlarına uyulup uyulmadığını kontrol etmek üzere çeşitli araçlar mevcuttur ancak bu araçların oldukça yüksek maliyetli olması nedeniyle laboratuarlarda öğrencilerin kullanımına açılması bir problem olarak karşımıza çıkmıştır. Understand ve Parasoft isimli ticari ürünlerin kısa süreli sürümleri makinelerde kurularak, MISRA C/C++ ve JSF++ gibi standartların kurallarının ihlal edildiği durumlar bu yazılımlarla otomatik olarak tespit edilmiştir.

Dersi alan öğrenciler, özellikle büyük ölçekli yazılım sistemi geliştirmede, çok sayıda sürecin mevcut olduğunu görerek, bu tür organizasyonlardaki farklı roller konusunda bilgi sahibi olmuştur. Sadece yazılım kodu geliştirmenin veya kodu çalışır hale getirmenin tek başına yeterli olmadığını görerek, bakım yapılabilirlik ve diğer kalite faktörlerini de dikkate almanın önemini, standartların geliştirme faaliyetlerindeki kritik rolünü kavramışlardır.

Dersin tamamlanmasının ardından, Final sınavı öncesinde öğrencilere ders içeriğini değerlendirebilmesi için anket sunulmuştur. Anketin ders içeriğiyle ilgili bölümü Şekil 1'de verilmektedir.

Öğrencinin 1 ve 2 verdiği puanlar Zayıf, 3 verdiği puan Orta, 4 ve 5 verdiği puanlar İyi olarak değerlendirilip, ilgili grafikler çizilmiştir. Şekil 2 ve Şekil 3'de öğrencilerin 1. ve 2. anket sorusu için verdiği yanıtlara göre oluşturulmuş grafikler sunulmaktadır. Özellikle bu 2 grafik, IEEE 12207 ve emniyet-kritik kodlama standartlarının öğrenciler tarafından yeterli seviyede anlaşıldığını göstermektedir. Üçüncü soruya verilen yanıtlar incelendiğinde CMMI konusunun 1 haftada anlaşılmadığı gözlemlenmiş ve bir sonraki dönemde bu konunun 2 hafta olarak işlenmesi planlanmıştır. Dördüncü soruya verilen yanıtlara bakıldığında, yazılım metrikleri konusunun yeterince anlaşılmadığı gözlemlenmiş ve sonraki dönemlerde 2 hafta anlatılarak uygulama yapılması planlanmıştır. Beşinci soruya verilen yanıtlar incelendiğinde, çok sayıda emniyet-kritik kodlama standardının ders içerisinde işlenmesinin öğrenciler açısından iyi olmadığı, standartların birbirine benzemesi nedeniyle 2'şer hafta MISRA C ve JSF++ standartlarının anlatılmasına karar verilmiştir. Son soruya verilen yanıtlara bakıldığında, çok sayıda standardın teorik olarak işlenmesinin öğrenciler açısından anlaşılabilirliği güçleştirdiği, bu nedenle sadece DO-178B ve MIL-STD-498 standardının 1'er hafta anlatılması planlanmıştır.

Anket sonuçlarına göre oluşturulmuş yeni ders içeriği aşağıda sunulmaktadır.

1. Ders Tanıtımı
2. IEEE/EIA 12207 Standardı
3. MIL-STD-498 Standardı
4. CMMI Süreç Çerçevesi

5. CMMI Süreç Çerçevesi
6. Görev-Kritik Kodlama Standartları
7. Vize Sınavı
8. MISRA C/C++
9. MISRA C/C++
10. JSF++
11. JSF++
12. Yazılım Metrikleri ve Eşik Seviyeleri
13. Yazılım Metrikleri ve Eşik Seviyeleri
14. DO-178B Havacılık Yazılım Standardı

4. Sonuç ve Öneriler

Yaptığımız incelemelere göre, bu derinlikte standartların tartışıldığı ve kodlama standartlarının ele alındığı bir derse gerek Türkiye'de gerekse de yurt dışında rastlanmamıştır. Yazılım geliştirme bağlamında söz konusu olan standart sayısının fazlalığı ve henüz bir taksonominin geliştirilmemiş olması nedenleriyle, sistematik olarak bir ders içeriğini oluşturmak oldukça güçtür. Bu bildiri kapsamında tasarlanan ders ilk kez bu dönem (2013-1014 Güz dönemi), İstanbul Kültür Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği 4. sınıf öğrencilerine seçmeli ders olarak verilmiştir. Seçmeli dersler, 3. sınıf öğrencileri tarafından da alınabildiği için az sayıda 3. sınıf öğrencisi de bu dersi almıştır ancak dersin hedefinin son sınıf öğrencileri olduğu değerlendirilmektedir.

Öğrencilerle anketler yapılarak, dersin anlaşılma durumu analiz edilmiş ve sorun tespit edilen konularla ilgili olarak ders içeriği haftalık bazda güncellenmiştir.

CS 2013 ve SE 2004 raporlarında, standartlar kapsamında tespit ettiğimiz bazı eksikliklerin ilgili raporları hazırlayan gruplara iletilmesi planlanmaktadır. Bu sayede, ilgili kurulların uygun görmesi durumunda, bazı içeriklerin güncellenebilmesi söz konusu olabilecek veya bu ders benzeri bir dersin eğitim programlarına eklenebilmesi söz konusu olacaktır.

Özellikle ülkemizde Yazılım Mühendisliği alanında eğitim veren bölümlerin, bu ders özelinde veya dersin sahip olduğu içerikler konusunda mevcut öğretim programlarını güncellemesi önerilebilir. Sadece yazılım kalitesi veya yazılım geliştirme süreçleri gibi dersler içerisinde, standartlar konusunu işlemek konunun yeterli etkiyi sağlamasını engellemektedir. Bu nedenle, doğrudan somut standartlarla desteklenecek şekilde ders içeriklerinin güncellenmesi ve mümkünse bu tür bir dersin tanımlanması faydalı olacaktır. Kalite konusu, yazılım geliştiren organizasyonlarda sadece kalite uzmanlarını etkileyen bir konu olmayıp tüm geliştiricileri, yöneticileri, konfigürasyon uzmanlarını, iş paketi liderlerini, proje yöneticilerini ve diğer rolleri etkilediği için öğretim programlarında bu konuların ayrıntılı olarak anlatılmasında fayda olacağı değerlendirilmektedir.

5. Kaynaklar

[1] Gray, L. "Guidebook to IEEE/EIA 12207: Standard for Information Technology, Software Life Cycle Processes", (2000).

[2] DeWeese, P. R. "MIL-STD-498 Software Development and Documentation", (1994).

[3] Karasu, E. ve Tütüncü, M. Ş., "IEEE/EIA 12207 Standardı ve Uygulanması"**, İstanbul Bilişim Kongresi**, (2007).

[4] Montgomery, S. L., "MISRA C: Guidelines for the Use of the C Language in Critical Systems", (2012).

[5] www.phaedsys.com/standards/JSFPP/JSF-AV-rules.pdf, Lockheed-Martin, Erişim: 1 Aralık 2013

[6] http://www.codingstandard.com/section/index/

[7] Seacord, R. C., "The CERT C Coding Standard", (2008).

[8] http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013/, Erişim 1 Aralık 2013.

[9] http://sites.computer.org/ccse/SE2004Volume.pdf

[10] Chrissis, M. B., Konrad, M., Shrum, S., "CMMI for Development: Guidelines for Process Integration and Product Improvement", (2011).

[11] http://www.bilgiguvenligi.gov.tr/bt-guv.-standartlari/ortak-kriterler-iso-iec-15408-standardi-ve-ulkemizdeki-uygulamasi.html, Erişim 1 Aralık 2013.

COURSE EVALUATION FORM

Istanbul Kültür University – Computer Engineering Department

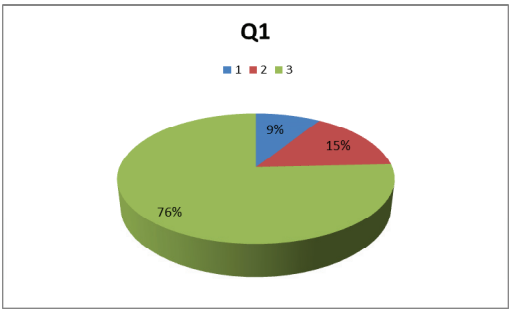
Course Name : Software Development with Standards	**Course Instructor : Assist. Prof. Dr. Çağatay ÇATAL**
Course Code : CSE0462	**Date : 10.12.2013**

Please indicate your opinion on each of the following items by circling the appropriate number.

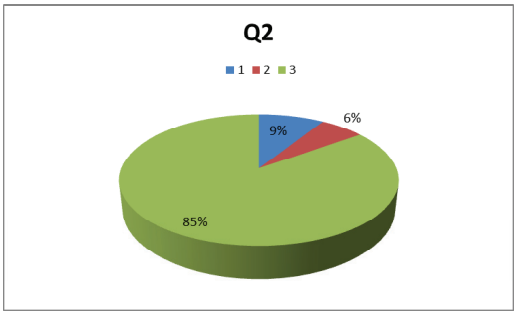
LEARNING OUTCOMES — ***1:Strongly disagree ….5: Strongly agree***

1.	I can describe IEEE 12207 standard.	1	2	3	4	5
2.	I can describe safety-critical coding standards.	1	2	3	4	5
3.	I can explain what the CMMI is.	1	2	3	4	5
4.	I can use some code measurement metrics for my programs.	1	2	3	4	5
5.	I can describe CERT C Secure Coding Standard, MISRA C standard, JSF++, High-Integrity C++ coding standard.	1	2	3	4	5
6.	I can explain DO-178B, DO-278, IEC 62304, EN 50128, ISO 26262, IEC 61508, IEC 60880 Standards	1	2	3	4	5

Şekil 1. Ders içeriği değerlendirme formu



Şekil 2. İlk soruya verilen yanıtların dağılımı [%76 İYİ, %15 ORTA, %9 ZAYIF]



Şekil 3. İkinci soruya verilen yanıtların dağılımı [%85 İYİ, %6 ORTA, %9 ZAYIF]

Blender ve Ogre3D Kullanarak 3 Boyutlu Benzetim

İsmail Kurnaz, Rafet Durgut
Karabük Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük
ikurnaz@karabuk.edu.tr, rafetdurgut@karabuk.edu.tr

Özet: 3 Boyutlu modelleme ve benzetim araçları ile uygulama geliştirmek kolaylık, tasarruf ve gerçekçilik yönleriyle günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada açık kaynak kodlu olarak geliştirilen Blender yazılımı ve Ogre3D kütüphanesi hakkında bilgi verilecektir. Bu uygulamalar kullanılarak, bir benzetim işleminin gerçekleştirilmesi aşamasında yapılması gerekenler ve bu işlemlerin detayları hakkında bilgi verilecektir. Çalışma aynı zamanda 3 boyutlu bir benzetim gerçekleştirilirken karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların çözümü için gerekli yöntemleri de kapsamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar Grafiği, 3D Modelleme, 3D Benzetim, Blender, Ogre3D

3D Simulation Using Blender and Ogre3D

Abstract: 3D modeling and simulation tools providing convenience, reality and savings, are often used to develop applications nowadays. In this study, it will be given information about how to use Blender Software and Ogre3D Library which are open source. A simulation process will be performed with these applications providing the details of realization steps. The study also covers the problems encountered while performing the realization of 3D simulations and provides methods for the solution of them.

Keywords: Computer Graphics, 3D Modelling, 3D Simulation, Blender, Ogre

1. Giriş

Bir sistemin matematiksel ve davranışsal karakteristiğini taşıyan bir model üretmek için yapılan çalışmalara modelleme adı verilir. Model temsil ettiği sistemin benzeridir, fakat daha basit halidir [1]. Benzetim teoride olan ya da kurulu bir sistemin modelinin tasarımı, bu model kullanılarak sistemin çalıştırılması ve bu çalıştırma sonucunda elde edilen çıktıların izlenmesi sürecidir [2]. Bilgisayar benzetimi ise benzetim işleminin sayısal ortamda bilgisayarlarla gerçekleştirilmesidir. Benzetim ve modelleme iç içe olan kavramlardır. Matematiksel modelleme ve bilgisayar grafikleri ile modelleme, benzetimin temel adımları olarak düşünülebilir. Benzetim gerçekleştirilirken gerçek sistemin matematiksel ve bilgisayar grafikleri ile oluşturulan modelleri oluşturulur ve bilgisayara aktarılır. Bu modeller sayesinde sistemin çıktısı ve olası hataları görüntülenebilir.

Benzetim kullanmanın yararları şöyle sıralanabilir [3];

- Benzetim ile kurulu olmayan bir sistemin sadece modeli kullanılarak sonuçlar elde edilebilir.
- Sonuçları görmek için gerçek sistemde olan koşullara gerek yoktur.
- Parametre değişimlerine ani tepkiler verebilir.
- Gerçek sistem ile birlikte çalıştırılabilir.
- Model bir kere oluşturulduktan sonra sonsuz kere benzetim tekrarlanabilir.
- Ekonomiktir.

Benzetim, günümüzde pek çok disiplinde kullanılmaktadır[4,5,6]. İşlemcilerin kapasitelerinin artması, çok daha karmaşık sistemlerin daha hassas bir biçimde modellenebilmesi ve diğer modellerle etkileşimlerinin daha yüksek bir hassasiyet ile benzetilebilmesine olanak sağlamıştır. Bu sayede modelleme ve benzetim teknolojilerinin geniş bir yelpazede yaygın olarak kullanılmaktadır. Başlıca kullanım alanları araştırma ve geliştirme, tasarım, eğitim, karardestek ve eğlence alanları olsa da tıp, otomasyon gibi farklı alanlarda da kullanılabilir[7].

Benzetim için hazırlanmış olan ücretli birçok yazılım bulunmaktadır. Bu uygulamaların kaynak kodlarına erişmek ve değişiklik yapmak mümkün değildir. Bu çalışmada incelenen yazılımlar tamamıyla ücretsiz olup, sürekli geliştirilmektedirler. Bu yazılımlar kullanılarak hazırlanan benzetimin her adımında, kullanıcılar müdahalelerde bulunabilir ve istedikleri geliştirmeleri de yapabilirler. Tablo1'de bu çalışmada incelenen yazılımların genel özellikleri belirtilmiştir.

Kullanılan Yazılım	**Blender**	**Ogre3D**	**Bullet Pyhsics**
Programlama Dili	Python	C++	C++
Kaynak Kodu	Açık Kaynak	Açık Kaynak	Açık Kaynak
Son Sürümü	2.69	1.9.2 RC2	2.82
Kullanıcı Sayısı *	151.545	30.102	6.779
Dokümantasyon	Mevcut	Mevcut	Mevcut
Uygulama Platformu	Windows, Linux, MacOsX	Windows, Linux, MacOsX	Windows, Linux, MacOsX

Tablo 1: Kullanılan uygulamaların genel özellikleri

2. Blender ile Modelleme

Blender ilk olarak 1993 yılında geliştirilmeye başlanmış ve 1994 yılında kararlı sürümü çıkmış olan 2D ve 3D içerik oluşturulmasını sağlayan bir yazılımdır. Blender açık kaynak kodludur ve platformdan bağımsız olarak çalışmaktadır. Fiziksel benzetimlerin modellenmesini sağlayacak Bullet Physics isimli bir fizik motoruna sahiptir. Dünya genelindeki 100 gönüllü tarafından geliştirilen Blender'in güncel sürümü 2.69'dur. Geliştirici topluluğunun yanında, oldukça geniş bir kullanıcı kitlesi de vardır. Blender, kayıtlı 150 bin kullanıcıya uygulama geliştirme imkânı sağlamaktadır. [8].

Blender ile modelleme, doku eşleme (texture mapping), ışıklandırma, animasyon ve video çekim sonrası düzenleme gibi birçok temel işlem yapılabilmektedir. Ayrıca kemik ekleme özelliği sayesinde geliştirilen modeller ile daha gerçekçi animasyonlar hazırlanmasını sağlar. Blender ile yapılabilecek işlemler aşağıda sıralanmıştır [9]:

- Karakter modelleme (Character modelling)
- Kemik ekleme (Rigging)
- Katı modelleme (Solid modelling)
- Animasyon (Animation)
- Grafik gerçekleme (Graphic rendering)
- Işın izleme gerçekleme (Raytrace rendering)
- Fizik ve parçacık (Physics and particles)
- Gölgeleme (Shading)
- Resim ve kompozisyon (Image and composition)
- Kamera ve hareket izleme (camera and motion tracking)

Blender'in bu işlevleri yanında geniş eklenti yelpazesi sayesinde birçok işlem gerçekleştirilebilir. Blender 32 ve 64 bit sistemlerde çalışabilmektedir. Blender'in tercih edilmesi için sahip olduğu avantajlar ise aşağıda listelenmiştir [10];

- Küçük boyutlu olması (yaklaşık 40mb)
- Açık kaynak kodlu olması
- Platformdan bağımsız olması

- Kullanıcı kitlesinin geniş olması
- Genişletilebilir olması
- Diğer uygulama ve kütüphaneler ile bütünleştirilebilir olması
- Yüksek kaliteli 3D grafikleri desteklemesi.
- Geliştirilme desteğinin devam etmesi

Bir sistemin ya da fiziksel olayın 3 boyutlu olarak benzetim işleminin gerçekleştirilmesi için 3 boyutlu modelinin oluşturulması gerekmektedir. Blender sayesinde modelleme, doku eşleme, ışıklandırma, animasyon vs. işlemleri gerçekleştirilebilir. Daha sonra bu modeller kullanılacak olan kütüphane ya da uygulamaya göre farklı formatlarda dışarıya aktarılabilir. Blender açık kaynak kodlu olarak geliştirildiğinden dolayı kullanıcılar eklentilere dışarıdan da destek olabilmektedir. Blender ile beraber gelen dışarıya aktarma eklentileri de mevcuttur [8]. Ayrıca python programlama dilini kullanan Blender kişisel eklenti desteği de sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcılar kendi eklentilerini yazabilmektedir.

3. Ogre3D ile Görüntüleme

Ogre3D (Object-oriented Graphics Rendering Engine) MIT Lisansına sahip, açık kaynak kodlu olan, platformdan bağımsız çalışabilen ve küçük bir takım tarafından geliştirilen, büyük bir topluluk tarafından desteklenen açık kaynak kodlu bir grafik işleme motorudur. Güncel sürümü 1.9.2 RC2 olan Ogre3D bir oyun motoru değil, sadece grafik motorudur. Oluşturduğunuz modelleri bilgisayar ekranında göstermenize yarayan bir C++ kütüphanesidir. Fakat oyun motoru gibi çalıştırmak için birkaç farklı kütüphane eklenmeli ve OGRE3D ile birlikte çalışması sağlanmalıdır. [11].

Ogre3D, görüntüleme için DirectX ve OpenGL kütüphane alternatiflerini kullanabilmektedir. Kullanmak istenilen kütüphaneye göre görüntüleme işlemini gerçek zamanlı (real-time) yapabilmektedir. Asıl görevi grafik işleme olmasına rağmen Ogre3D vektör ve matris sınıfları, hafıza yönetimi vs. gibi farklı işlevlere de sahiptir. Diğer kütüphaneleri kullanmadan Ogre3D ile benzetim ve oyun geliştirmek mümkün değildir. Çünkü kendi içerisinde ses, fizik ve ağ kütüphaneleri varsayılan olarak gelmemektedir. Bu kütüphaneleri dışarıdan eklemek gerekmektedir [12].

Ogre3D temel özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Nesneye dayalı programlama mimarisine göre tasarlanmıştır.
- Projeye eklenmesi ve diğer kütüphanelerle bağlanması kolay ve basittir.
- Ortak gereksinimleri (işleme durum yönetimi, bölgesel ayrıştırma, vs.) otomatik olarak gerçekleştirir.
- Geniş dokümantasyonu bulunmaktadır.
- DirectX ve OpenGL desteği vardır.
- Tüm Windows sürümleri, Linux ve Mac OSX işletim sistemlerinde çalışmaktadır.
- Açık kaynak kodludur.

4. Benzetim

Blender sahip olduğu Bullet Physics Kütüphanesi ile benzetimde olması gerekli fiziksel işlemleri gerçekleştirebilmektedir. Fakat aşağıdaki sebeplerden dolayı tek başına Blender kullanmak istenmeyebilir.

- Programlama Dili: blender python programlama dilini kullanmaktadır. Farklı bir programlama dili ile benzetim tasarlanabilir.
- Kaynak Kodu: Blender arayüzüyle bazı değişiklikleri yapmak, direk kaynak koduna müdahale yapmaktan zor olabilir.
- Araçlar: Farklı kütüphane kullanımı (network,ses vs.) kullanmak istenebilir.
- Entegrasyon: Geniş çaplı bir benzetim birden fazla bileşenden oluşabilir.
- Esneklik gibi.

Bir benzetim hazırlanırken aşağıdaki algoritmik adımların takip edilmesi yararlı olabilir.

1. Simülasyon yapılacak olan sistemin ya da fiziksel olayın belirlenmesi

2. Verilerin toplanması
3. Matematiksel ve grafiksel olarak modelin oluşturulması
4. Modellerin programlanması
5. Benzetimin gerçekleştirilmesi

Benzetimi yapılacak olan sistem ya da olay ilk olarak belirlenmelidir. Konu belirlendikten sonra modeller sistemin sahip olduğu özelliklere göre bilgisayar ortamında oluşturulmalıdır. Tüm nesnelerin görünümü, animasyonu ve ölçüleri bu adımda belirlenmelidir. Bu adımda oluşturulan modeller benzetimin genel görünümünü ve benzetimin çalışmasını belirleyecektir. Eğer modelde kemik sistemi kullanılacaksa bu adımda kemikler eklenmeli ve özellikleri belirlenmelidir. Örneğin bir karaktere hareket animasyonu için model oluşturulurken Şekil 1'deki gibi bir kemik sistemi oluşturulabilir.

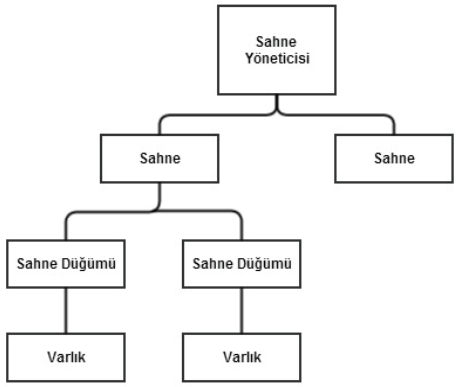


Şekil 1: Örnek kemik sistemi

Eklenti aldığı yer Modeller Blender2Ogre[13] eklentisi ile sayesinde Ogre3D için dışarıya aktarılmalıdır. Dışarıya aktarım sonucunda bir adet içerisinde modele ait tüm bilgilerin bulunduğu bir XML dosyası elde edilir. Dışarıya aktarım sırasında dikkat edilmesi gereken bir husus vardır. Eğer modeller oluşturulurken kemik kullanılıyorsa Ogre3D'de bir noktaya etki eden kemik sayısı maksimum 4 olabilir. Eğer daha fazla kemik bir noktaya etki ediyorsa en yüksek etki değerine sahip olan 4 kemik kullanılır, diğerleri etkisiz kalır.

Dışarıya aktarım sonrası elde edilen XML dosyası Ogre3D ile kullanılabilmesi için Ogre3D'nin içerisinde bulunan OgreXMLConverter uygulaması ile mesh dosyası, animasyon dosyası ve materyallerin belirtildiği materyal dosyası elde edilir. Mesh dosyası içerisinde her bir noktanın konum bilgileri, animasyon dosyasında bu noktaların geçişleri ve materyal dosyasında ise görünümleri yer alır. Bu sayede tüm bilgiler Ogre3D ile kullanıma hazır hale gelir.

Ogre3D ile modeller ekrana aktarılırken her bir nesne, varlık (entity) olarak adlandırılır. Nesneye dayalı olarak tasarlanan Ogre3D'de yapı Şekil 2'deki gibidir. Sahne çizgesine göre her bir nesne bir sahne düğümüne bağlıdır.



Şekil 2: Ogre Düğüm Yapısı

Sahne düğümleri de bir sahne yöneticisine bağlıdır. Birden fazla sahne yönetici olabileceği gibi, bir düğümde birden fazla varlık olabilir.

Ogre3D ile bir sahne yöneticisi oluşturulur ve Blender ile yapılan modele göre önce düğümler sonra da varlıklar oluşturulur

Ogre3D ile grafiksel görünüm elde edildikten sonra modellere istenilen fizik motoru (Bullet Physics, Physix, Newton Dynamics vs.) ile fiziksel olaylar uygulanabilir. Fizik motorlarının kullanımı için Ogre3D'de kullanıcılar tarafından yazılmış olan birçok arabirim (wrapper) mevcuttur[14]. Kullanıcılar ayrıca kendi arabirimlerini de yazabilirler. Ogre3D ile oluşturulan varlıklara fiziksel özellik katarak benzetim işlemi başlatılabilir. Fiziksel özellikler varlıkların sistemdeki durumlarına göre statik, dinamik ya da kinematik olabilir. Bu özellikler her bir varlık için ayrı ayrı tanımlanabilir. Fizik motoru sayesinde adım adım çalıştırma gerçekleştirilir. Bullet Physics'in ayrık zamanlı ve sürekli zamanlı olmak üzere iki tür çalışma modu vardır. Bu modlar, gerçekleştirilecek olan benzetimin çalışmasının sürekli mi? yoksa belirli bir zaman aralıklarıyla mı? simüle edileceğini belirler. Oluşturulacak olan sisteme göre çalışma modu seçilir ve benzetim gerçekleştirilir. Sistem benzetimi gerçekleştirildikten sonra sonuçlar istenildiği şekilde kullanılabilir.

5. Sonuç

Bu çalışmada grafik benzetim çalışmak isteyenlere 3 boyutlu bir benzetim imkânı sağlayan açık kaynak kodlu Blender ve Ogre3D uygulamaları tanıtılmıştır. Blender modelleme ve animasyon yeteneklerine sahipken Ogre3D bu model ve animasyonları bilgisayar ekranında görüntülenmesine olanak sağlar. Blender ve Ogre3d birlikte kullanılarak tıp alanından, makine alanına kadar birçok benzetim açık kaynak kodlu kütüphaneler ile ücretsiz olarak gerçekleştirilebilir. Bilgisayar ortamında hazırlanan benzetim sistemleri ile zaman ve enerji tasarrufu, taşınabilirlik, sistemin kurulmadan test edilmesi gibi yararlar belirtilmiştir. Çalışmada kullanıcı sayısı fazla olan ve geliştirme desteği devam eden Blender, Ogre3D ve Bullet Physics kütüphaneleri kullanılarak bir benzetimin gerçekleştirme adımları anlatılmıştır. Tasarımcılar farklı alanlarda farklı olayları gerçekleştiren benzetim sistemleri hazırlarken tamamen ücretsiz olan Blender ve Ogre3D uygulamalarını kullanabilirler.

6. Kaynaklar

[1] Bayılmış, C. , "Modellemeye Giriş", **SU Teknik Eğitim Fakültesi**, s.5, (2009)

[2] Mıdık, Ö., Kartal, M. "Simülasyona Dayalı Tıp Eğitimi", **Marmara Medical Journal**, 23(3),389-399 (2010)

[3] Maria, A., "Introduction to modeling and simulation", **29th Winter Simulation Conference**, 5-7, New York, (1997)

[4] Kılıç, S. A., Sözen, M. A., Popescu, V., Hoffmann, C., "Bina-Uçak Çarpması Probleminin Bilgisayar Ortamında Simülasyonu", **17. TMMOB Teknik Kongre ve Sergisi**, Istanbul (2004)

[5] Otaduy, M. A., Garre, C., Gascón, J., Miguel, E., Pérez, Á. G., Zurdo, J. S., 'Modeling and simulation of a human shoulder for interactive medical applications. P**roc. Spanish Conf. Comput. Graph**, 229-237, İspanya, (2010)

[6] YAO, C., XU, M., SUI, X. (2010). The Application of the OGRE in Flight Simulator Visual System. **Computer Programming Skills & Maintenance**, 12, 045.(2010)

[7] Mevlütoğlu, A. "Modelleme ve Simülasyon Teknolojilerinin Tedarik Süreç Yönetiminde Kullanılması ve Simülasyon Tabanlı Tedarik Yöntemi", **Savunma Sanayi Gündemi**, vol 11,23-26,(2010)

[8] Wikipedia, "Blender", http://en.wikipedia.org/wiki/Blender_(software), (15.11.2013)

[9] Blender, "Blender Features", http://www.blender.org/features/, (10.11.2013)

[10] Hess, R., "The Essential Blender: Guide to 3D Creation with the Open Source Suite Blender", **No Starch Press"**, San Francisco,(2007)

[11] Ogre3D, "Getting Started", http://www.ogre3d.org/tikiwiki/tiki-index.php?page=Getting+Started, (10.11.2013)

[12] Ogre3D, "Addons", http://www.ogre3d.org/developers/addons, (11.11.2013)

[13] Anthler, H., "Blender2Ogre", https://code.google.com/p/blender2ogre/, (11.11.2013)

[14] Ogre3D, "Libraries", http://www.ogre3d.org/tikiwiki/tiki-index.php?page=OGRE+Libraries, (11.11.2013)

Görüntüden OpenCV ile Duygu Analizi

Mehmet Emin Tenekeci [1], Abdülkadir Gümüşçü[2], Emrah Aslan[1]

[1] Harran Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

[2] Harran Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

etenekeci@harran.edu.tr , agumuscu@harran.edu.tr , emrah004harran@gmail.com

Özet: Son yıllarda bilgisayar uygulamalarında psikolojik değerlendirmelere oldukça yaygın hale gelmiştir. Bu çalışmada hareketli ve sabit görüntülerdeki insanların psikolojik durumları belirlemek amaçlanmaktadır. Bunun için öncelikle görüntü üzerindeki yüzün tespit edilmesi gerekmektedir. Tespit edilen yüz görüntüsünden gözler ve ağız yerleri belirlenmektedir. Sonuçta üç farklı durum göz önünde bulundurmaktadır. Bu ifadeler "Mutlu", "Üzgün" ve "Doğal" yüz ifadeleridir. Bu çalışmada psikolojik analizi gerçekleştirilirken yüz bölgelerinin ve analiz için kullanılacak olan gözler ve ağız bölgesinin belirlenmesi için OpenCV kütüphanesinde bulunan Haar Cascade fonksiyonları kullanılmıştır. Elde edilen görüntü, C++ ortamında geliştirilen algoritma ile analiz edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen sonuçların doğruluk oranları oldukça yüksek sevilerde olduğu görülmüştür

Anahtar Sözcükler: Duygu Analizi, Yüz Bulma, OpenCV

Emotion Analysis on Images with OpenCV

Abstract: Recently, in computer applications, psychological evaluation has become very common. In this study, it is intended to determine the psychological state of the people by looking at the static and moving images of them. Hence, at first, it is necessary to identify the face on the image. From the detected face, the location of eyes and mouth is confirmed. As a result, we take into consideration three different situations. These statements are "happy", "sad", and "natural" facial expressions. In this study, while performing psychological analysis, Haar Cascade functions that are in OpenCV library are used in order to detect the area of the eyes and mouth which is used for the analysis of the area of face. The acquired image has been analyzed with the algorithm that was developed in C++ environment. The results that we have at the end of this study have high level of accuracy.

Keywords: Emotion Analysis, Face Detect, OpenCV

1. Giriş

Psikolojik analizler; insan yüzlerinin hareketlerinin tanımlanması ve yorumlanmasını içerir. Bu alanda yapılan en eski çalışmanın Darwin'in olduğu kabul edilmektedir[1]. Daha sonraki çalışmalarda insanlardaki ortak altı temel duygu olduğu saptanmıştır. Bunlar; mutluluk, üzüntü, korku, nefret, şaşkınlık ve öfke. Bunun dışında yedinci bir duygu olarakta naturel(doğal) kabul edilmektedir[2].

Günümüzde insan psikolojisinin anlaşılması bilişim sistemlerinde de popüler bir araştırma konusu olmaya başlamıştır. İnsanlar tarafından bile zor analiz edilebilen psikolojik ifadeler bilgisayar ortamında test edilip belirlenmesi ne kadar zor olabileceği anlaşılabilmelidir. Ayrıca görüntülerin arka planındaki manzaralar bulunması görüntüde bulunan yüzlerin tespitini zorlaştırmaktadır. Bu durumda dolayısıyla görüntünün analiz edilmesini son derece zorlaştırmaktadır. Bunların dışında karşımıza çıkan

bir diğer sorun ise insanların yüz ifadelerinin birden çok psikolojik durumu ifade edebiliyor olmasıdır. Yani gerçek hayatta bile insan yüzünün psikolojik olarak kesin bir manasının olmadığı durumlar olabilmektedir.

Yapılan çalışmada yüz analizine geçmeden önce bazı ön işlemlerin yapılması gerekmektedir. Bu durumda görüntüdeki ayrıntıları ortadan kaldırmak için görüntü bulanıklaştırılacak ve sonraki aşamada analiz için değerlendirilecek yüz bölgesinin lokasyonu tespit edilecektir. Bulunan yüzün görüntü kalitesi yapılacak analizi önemli derecede etkilemektedir. Literatürde yüzün bulunması ile ilgili birçok yöntem bulunmaktadır. Fakat çözünürlük, parlaklık farklılıkları ve görüntüdeki gürültü sebebiyle bu yöntemlerin çoğu yetersiz kalmaktadır. Var olan bu yöntemler arasında proje için en uygun olanı seçilmelidir. Literatürdeki yüz bulma yöntemlerinden en çok kullanılan ve başarı elde edilen yöntemler şunlardır:

- Ten rengi tabanlı yüz bulma yöntemi [3-5]
- Yapay Sinir Ağı gibi yapay zeka algoritmaları ile yüz bulma yöntemleri [6]
- İstatistiksel Yüz bulma yöntemleri [7]
- Haar Sınıflandırma Algortiması [8,9]

Bu projede kamera görüntüsünden alınan görüntülerdeki yüzlerden psikolojik analiz yapılmaktadır. Daha önce bahsettiğimiz yedi temel duygudan mutlu, üzgün ve doğal yüz ifadeleri kullanılacaktır. Projemizde yöntem olarak OpenCV kütüphanesinde bulunan Haar Sınıflandırma kullanılacaktır.

Son zamanlarda yüz tanıma ve algılama sistemleri birçok ticari, askeri, güvenlik ve sosyal uygulamalarda sıkça kullanılmaktadır. Kullanımı gün geçtikçe de artmakta olan bir teknolojidir.

2. OpenCV(Open Computer Vision)

OpenCV (“Open Computer Vision”) ; Intel tarafından geliştirilmiş Windows, Linux, Mac OS X, PSP (PlayStation Portable) platformları üzerinde çalışabilen, C diliyle yazılmış, açık kaynak kodlu bir “Bilgisayarla Görme” kütüphanedir. Amacı bir resim ya da video içindeki anlamlı bilgileri çıkarıp işleyebilmektir. İlk sürümü 1999 yılında çıkarılmıştır. OpenCV kütüphanesi, gerçek zamanlı uygulamalar hedef alınarak geliştirilmiştir.

Bünyesinde bulundurduğu fonksiyonların birçoğu platformdan bağımsız olarak çalışır. 2.0 versiyonundan sonra, C ara yüzüne ek olarak C++ ara yüzü de eklenmiştir. OpenCV akademik ve ticari kullanımı ücretsizdir.

OpenCV içerisindeki bilgisayarla görme ve görüntü işleme algoritmalarını kullanılarak hareket tespiti, yüz algılama ve tanıma, kamera kalibrasyonu gibi pek çok uygulama yapılmaktadır. OpenCV’nin “Machine Learning” adlı bölümünde yapay zekâ ve Bilgisayar öğrenmesi ilgili fonksiyonlar vardır. Bir alt kütüphanesi olan makine öğrenme kütüphanesinde (mll) ise örüntü tanıma ve kümeleme gibi görüntü işlemede sıklıkla kullanılan işlemler için fonksiyon setleri yer almaktadır.

OpenCV kütüphanesi, beş temel bileşenden oluşmaktadır.

CV (ComputerVision): Temel resim işleme fonksiyonları ve Bilgisayarla Görü/Görme için kullanılan yüksek seviyeli algoritmaları bünyesinde barındıran kütüphanedir.

MLL (MachineLearningLibrary): Makine öğrenmesi için gerekli istatistiksel verilere ulaşmak, mevcut verileri sınıflandırmak için kullanılan fonksiyonları içeren kütüphanedir.

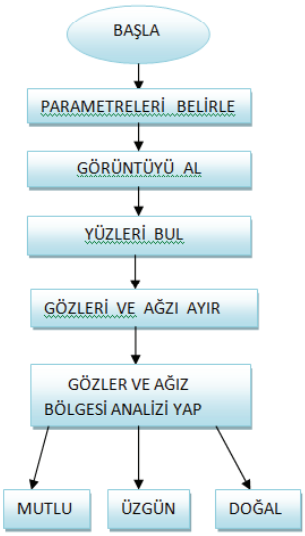
HighGUI: OpenCV Kütüphanesi içerisinde tanımlanmış pek çok görsel nesneyi yaratabilmemizi sağlayan bir grafik arabirimi olmakla beraber, resim ve videoları kaydetmek, yüklemek, hafızadan silmek için gerekli giriş/çıkış(I/O) fonksiyonlarını da içerir.

CXCore: OpenCV'ye ait IplImage, cvPoint, cvSize, cvMat, cvHistogramvs. gibi veri yapılarını bünyesinde barındıran ve XML desteği de sağlayan bir kütüphanedir.

CvAux: Şablon eşleştirme, şekil eşleştirme, bir objenin ana hatlarını bulma, yüz tanıma, ağız hareketleri izleme, vücut hareketlerini tanıma ve kamera kalibrasyonu gibi daha pek çok deneysel algoritmaları bünyesinde barındıran kütüphanedir.

3. Yapılan Çalışmalar

Bu çalışmada C++ programlama dili, OpenCV kütüphanesi ve Visual Studio 2010 yazılım geliştirme ortamı kullanılmıştır.



Şekil 1. Sistemin genel iş akışı

Bu projedeki amaç görüntüdeki kişilerin anlık psikolojik durumu hakkında kişiye ait görüntüden bilgi çıkarmaktır. Bunun için öncelikle görüntü alınarak ön işlemlerden geçirilir ve görüntüdeki yüz tespit edilir. Yüz üzerinde yapılan işlemler sonucunda gözler ve ağız bulunup kaydedilir. Bulduğumuz bu gözler ve ağız resimleri üzerinde yapılan analizler sayesinde kişinin psikolojik analizi yapılır. Değerlendirme sonunda kişinin "Mutlu", "Üzgün" veya "Doğal" olduğuna karar verilir. Sistemin genel çalışma şeması Şekil1' de gösterilmiştir.

3.1 Görüntünün İyileştirilmesi

Uygulamanın daha iyi sonuçlar verebilmesi için görüntünün kalitesinin yükseltmek, görüntü üzerindeki gürültüleri yok etmek gerekir. Görüntünün yumuşatılması gürültüyü azaltmak amacıyla yapılır. En fazla kullanılan yöntem ortalama değer alınmasıdır. NxN boyutunda $1/N^2$ değerlerinden oluşan bir maske ile görüntünün konvolusyonundan elde edilir.

Projede 3x3 boyutunda aşağıda verilen maske kullanılmıştır.

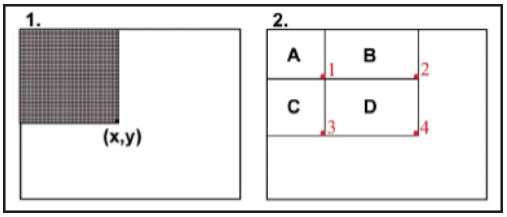
$$M = \frac{1}{9} x \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

3.2 Görüntüde Yüzlerin Tespiti

Opencv yüz detectörü, görüntülerde nesnelerin algılanması için 4 kavramı birleştirir.

- Haar özellikleri diye adlandırılan basit dikdörtgen özellikleri
- Hızlı özellik bulmak için bir integral görüntüsü
- AdaBoost makine-öğrenme yöntemi
- Birçok özelliğin birleştirilmesinde bir sınıflandırıcı

Her görüntü konumunda ve verimli birkaç ölçeğinde, haar özelliklerinin yüzlercesinin varlığını veya yokluğunu belirlemede, Viola ve Jones integral görüntü denilen bir teknik kullanır. Genel olarak, "Entegre" birlikte küçük birimler ekleme anlamına gelir. Bu durumda, küçük üniteler piksel değerleridir. Her bir pikselin tamamlayıcı değeri yukarıda ve solundaki tüm piksellerin toplamıdır. Sol üstten başlayarak ve sağa ve aşağı yönde hareket, tüm görüntüde piksel başına birkaç sayı işlemi ile entegre edilebilir.



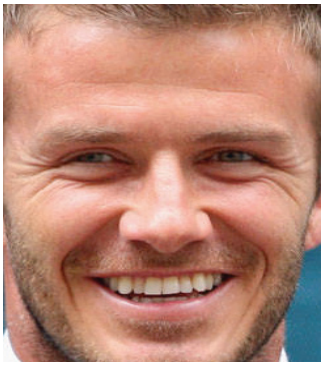
Şekil 2. İntegral görüntü numarası

1. Entegre sonrası, piksel (x, y) gölgeli dikdörtgende tüm piksel değerlerinin toplamını içerir.
2. Dikdörtgen piksel değerlerinin toplamı D:(x4, y4) 'dir - (x2, y2) - (x3, y3) + (x1, y1).

A + B + C + D, eksi dikdörtgenler toplamları A + B ve A + C, artı A. piksel değerlerinin toplamı Diğer bir deyişle,

D = A + B + C + D - (A + B) - (A + C) + A

Kamera görüntü almaya başlayınca Haar sınıfındaki "../haarcascades/haarcascade_frontalface_default.xml " adlı xml dosyası sayesinde default olarak yüzü belirler.



Şekil 3. Resim içerisinde Seçilen Yüz.

3.3 Yüzden Göz ve Ağız Tespiti

Yüz resmini bulduktan sonra yüz üzerindeki gözler ve ağzı tespit etmemiz gerekir. Bunun için Haar sınıfından gözler için "../haarcascades/haarcascade_mcs_eyepair_small.xml" xml dosyasını projeye ekliyoruz. Ağız için ise "../haarcascades/haarcascade_mcs_mouth" xml dosyasını ekliyoruz.



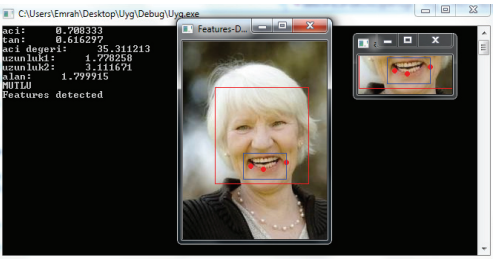
Şekil 4. Yüzden Gözü Ayırma.



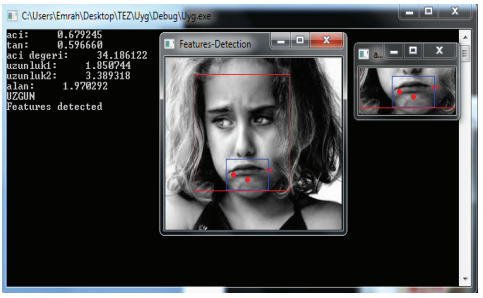
Şekil 5. Yüzden Ağızı Ayırma.

3.4. Psikolojik Analizde Ağız Yorumlama

Bulduğumuz ağız üzerinde kritik noktaları belirlemek için ağzın sağ ve sol köşelerine ve alt dudağın ortasına birer nokta belirtiyoruz. Kişinin psikolojik durumunu tespit edebilmek için bazı matematiksel değerleri bilmemiz gerekiyor. Bunun için noktalar arasındaki açıyı, uzunluğu, alanı bulmamız gerekiyor. Açı, alan, ve uzunluklar bulunduktan sonra istatiksel verilere göre kişinin duygusunun ne olduğuna karar veriyoruz.



Şekil-6- Mutlu görüntü çıktısı.



Şekil-7- Üzgün görüntü çıktısı.

4. Sonuçlar

Bu proje ile görüntü üzerindeki yüzlerin psikolojik durumları hakkında bilgi almak amaçlanmıştır. 3 farklı psikolojik durum üzerinde durulmuştur. OpenCV Haar sınıfı kullanılarak yüz tespiti yapılmıştır. Sonra yüz resmi üzerindeki özellikler kullanılarak bir sonuca varılmıştır.Bu uygulama 15 resim üzerinde denenmiş ve 11 resimde doğru sonuca ulaşmıştır. Görüntülerin çözünürlük ve parlaklık değerleri uygulamayı olumsuz etkilemiştir.

Daha iyi görüntü alarak proje ilerletilebilir. Bu uygulamaya bir veritabanı ekleyip kişilerin günlük psikolojik durumları veritabanında tutulabilir.

5. Kaynaklar

[1] Darwin, The Expression of the Emotions in Man and Animals, 1872.

[2] Ekman, P. ve Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures inthe face and emotion. Journal of Personality and Social Psychology, 17 , 124-129.

[3] Eser, S., (2006). Yapay Sinir Ağları İle Yüz Sezimi ve Takibi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[4] Kim, I., Shim, J. and Yang, J., (2006). Face Detection, Stanford University.

[5] Shin, M., Chang, K. and Tsap, L., (2002). "Does Colorspace Transformation Make Any Difference on Skin Detection?", IEEE Workshop on Applications of Computer Vision.

[6] Henry A. Rowley, Shumeet Baluja, and Takeo Kanade,"Neural network-based face detection," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol.20, no. 1, pp. 23–38, 1998.

[7] H. Schneiderman, T. Kanade. "A Statistical Method for 3D Object Detection Applied to Faces and Cars". IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2000)

[8] http://opencv.org/

[9] Paul A. Viola and Michael J. Jones,"Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features", Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), June 25, 2011

Tchebichef Momentlerle Copy-Move manipülasyonu bulmak

Sonya Pouresmaeli
Karadeniz Teknik Üniversitesi,Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Trabzon
sonyapouresmaeil@ktu.edu.tr

Özet: Copy-Move manipülasyon fotoğraflarda önemli bir kurcalama şeklidir. Bu kurcalamada fotoğrafın bir kısmı kopyalanıp o fotoğrafdaki başka bir yere yapıştırılır.Bu bildiride biz Copy-Move manipülasyonları bulmak için yeni bir yöntem öneriyoruz. Bu yöntem de tekrarlanan bölge Tchebichef Moment lerle bulunur. Deneysel sonuçlara göre, bu yöntemin daha hızlı ve daha iyi bir performansa sahip olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

Anahtar Sözcükler: dijital fotoğraf, Kurcalama, ortogonal Moment, non_ortogonal Moment, Tchebichef Moment

1. Giriş

Bulunduğumuz toplumda, digital görüntüler çok kullanışlı ve bir çok bilgiye sahiptirler. Onlar etrafımızdaki dunyayı göstermek için çok kolay bir yoldurlar. Ama belli olmayan bir kaynak tarafından sunulmuş olduğu için bu görüntülere ve fotoğraflara ne kadar güvenebiliriz?

Günümüzde, fotoğraflar insanların hayatında önemli bir rol oynamaktadırlar. Şüphesiz fotoğrafın güvenilir olması, toplum hayatında çok önemlidir. Örneğin, fotoğraflar, mahkemelerde delil olarak hayati öneme sahipler. Her gün gazetelerde ve magazinlerde birçok fotoğraflarla karşılaşıyoruz. Tibbi ortamda, hekimler bu fotoğraflara bakarak çok önemli kararlar alabiliyorlar. Bu nedenle insanlar, fotoğrafların güvenilir olmasına daha fazla önem vermeliler.

H.Farid [1] tarafından yapılan araştırmaya göre fotoğraflarda kurcalama çalışması, tarihde uzun bir geçmişe sahiptir. Şu zamanın digital ortamında, çok pahalı olmayan ama yüksek bir performansa sahip olan bilgisayarlar, çok güçlü ve kolay kullanılan yazılımlarla birlikte fotoğrafların kurcalama çalışmasını oldukça kolaylaştırmışlardır. Mevcut olan kurcalamayı bulma yöntemleri iki çeşittir. Active[2] ve Passive[3] [4]. Active, kendi içinde 2 kısma ayrılır, Digital damgalama ve imzalama. Bu yöntemde eğer özel bilgiler fotoğraftan çıkartılamıyorsa, o fotoğrafın kurcalandığını göstermektedir. Ama maalesef günümüzdeki fotoğraf makinelerinin çoğunda damgalama ve imza modülleri olmadığı için bu yöntem fazla kullanışlı değildir. Passive, yeni bir yönteme dayanarak çalışmaktadır. Active yönteme karşı passivelerde fotoğrafın içinde, önceden bir bilgiye gerek yoktur. Hu'nun[5] momentler üzerinde çalışmalarına göre momentler ve moment fonksiyonları, fotoğraflar üzerinde çoğlu uygulamalara neden olabilir. Momentler binary ve gri düzeyindeki 2D ,3D ve daha fazla boyutlardaki ve hatta kenarlarda ve ilkel bölgelerde bile uygulanabilir. Önce non-ortogonal momentler [6] kullanmaya başlandılar. Complex moment (CM) , Rotation moment(RM), Geometric moment(GM) bu kategoride yer almaktadirlar. Daha sonra, M.R.Teague[7] ortogonal momentleri öne sürdü.

Ortogonal momentler iki guruba ayrılırlar:

1. **Sürekliler:** Legendre moment ve Zernike moment.

2. **Ayrılıklar:** Tchebichef moment [8], Krawtchouk momentler, Racah moment ve Dual Haha moment .

Fotoğrafların kurcalanmasında farklı yollar kullanılmaktadır ve her kurcalamayı bulmak için farklı bir yöntem kullanmamız gerekir. Biz bu sunumda, digital fotoğraflarda çok yaygın olan bir kurcalamaya, yani Copy-Move kurcalamasına odaklanacağız. Copy-Move kurcalamasında, fotoğrafın bir kısmı kopyalanıp aynı fotoğrafda, başka bir yere yapıştırılır. Bu işlem çoğunlukla fotoğrafın bir kısmının görünmemesi için yapılır.

Bu bildiride Tchebichef momentleri[8] kullanarak fotoğrafda Copy-Move kurcalaması bulunmaya çalışıldı.

Bu sunumun geri kalan kısmı şu şekilde organize edilmiştir. Bir sonraki adımda Tchebichef moment , kısaca anlatılmıştır. Üçüncü kısmında fotoğrafın üzerinde uyguladığımız adımlar açıklandı. Deneysel sonuçlar dördüncü kısımda yer almaktadır ve sonunda, beşinci kısım, sonuç ve önerilere aittir.

2. Tchebichef Moments

İki boyutlu(2D) Tchebichef moment (p+q) düzeninde ve fotoğrafın yoğunluk fonksiyonu f(x,y) ve N*N büyüklüğünde, böyle belirlenir[9]

$$T\mathrm{pq} = \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} \left(t_{p(X)}\, t_q(\mathrm{y})\mathrm{f}(\mathrm{x},\mathrm{y}) \right)$$

(1)

ve tp(x), p düzenindeki ortogonal Tchebichef polinom, böyle tanımlanır:

$$t_{p(X)} = \frac{(1-N)_{p(X)}}{\sqrt{\rho(p,N)}} \sum_{k=0}^{p} \frac{(-p)_k (-x)_k (y)(1+p)_k}{(k!)^2 (1-N)_k}$$

(2)

$(a)_k$ bir pochhammer semboldur:

$$(a)_k = a(a+1)(a+2)\ldots(a+k-1) \quad k \geq 1 \quad \text{and} \quad (a)_0 = 1$$

(3)

ve

$$\rho(p,N) = \frac{(N+p)!}{(2p+1)(N-p-1)!} \qquad (4)$$

3. Fotoğraf Üzerinde İşleyiş Adımlar

Bir N*M fotoğrafı seçip sonrasında aşağıda yazılan adımları uyguluyoruz:

Aşama 1: Fotoğraf, örtüşen bloklara bölünür.

Aşama 2: Her blokun Tchebichef momentleri bulunur.

Aşama 3: Her blokun elde edilen momentleri, V matrisinde bir satır olarak duzenlenir.

Aşama 4: V matrisi Lexicographically Sort ile düzenlenir.

Aşama 5: Her iki satrın(5) formülünü kullanarak benzerliği bulunup önceden belirleyen threshold ile kıyaslanır.

Aşama 6: Her iki satrın arasında uzaklık mesafe (6) formülü uygulayarak bulunup önceden belirleyen threshold ile kıyaslanır.

Aşama 7: Her iki koşulun gerçekleştiği zaman, blokların başlangıç noktaları akınır ve o blokların rengi değiştirilir.

Böylece kopyalanan nokta bulunur.

$$m_{match(v_i,v_{i+j})} = \sqrt{\sum_{k=1}^{8} (v_i^k - v_{i+j}^k)} < D_{similar}$$

(5)

$$m_{distance(A_i,A_{i+j})} = \sqrt{(x_i - x_{i+j})^2 + (y_i - y_{i+j})^2} > D_{distance}$$

(6)

4. Deneysel Sonuçlar

Deneyimlerimizde bir kaç fotoğrafın, bir kısmını kopyalayıp başka bir kısma yapıştırarak tahrifler yapıldı. Kurcalamaları bulmak için blok boyutları 8*8 olarak ve her blok için 8 tane özellik seçildi. Özellikler matrisini düzenlemek için Lexicographıcally Sort kullanıldı. D1=0.001 ve D2=47.0957 threshold ler, deneyim üzerine se-

çildi. Birinci şekilde birinci sütun tahrif edilmiş fotoğrafı ve ikinci sütün demodülasyon sonuçları göstermektedir. Orjinal fotoğraflar, kurcalandıktan sonra, JPEG olarak kaydedilmektedir. Bu deneyimlerde farklı fotoğraflar, farklı boyutlarla ve farklı çoğaltılması alanı seçilmektedir ki hesaplama zamanı, bu seçeneklere ve kullanılan donanıma bağlı olarak değişmektedir.



Şekil 1. birinci sütun tahrif edilmiş fotoğraf ve ikinci sütün demodülasyon sonuçlar

5. Sonuç

Bu sunumda, digital fotoğraflarda kopya ile yapıştırılan kurcalamalarını bulmak için Tchebichef momentler kullanıldı. Deneylerde gördüğünüz gibi bu yöntem JPEG sıkıştırmaya karşı dirençlidir ve hesaplama karmaşası az olup etkili bir yöntem olarak kullanılabilir.

6. Kaynaklar

[1] H.Farid,"Creating and Detecting Doctored and Virtual Images: Implications to the Child Pornography Prevention Act." Technical Report, TR2004-518, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire, 2004.

[2] Yeung, M. Minerva, Digital Watermarking Introduction, CACM41 (7) (1998) 31-33.

[3] J.Fridrich, D.Soukal, J.Lukas, Detection of copy-move forgery in digital images, in: Proceedings of Digital Forensic Research Workshop, Cleveland, OH, August2003.

[4] A.C. Popescu, Statistical tools for digital images forensics, PhD Dissertation, TR2005-531, Department of Computer Science, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire, 2005.

[5] M.K.Hu, " Virtual Pattern Recognition by Moment Invariant." IRE Trans. Inf. Theory, Vol.8, No.2, pp.179-187, 1962

[6] "moment-based approaches in image. Part 1:basic features." Huazhong Shu, Limin Luo, Jean Louis Coatrieux

[7] " Image Analysis Via the General Theory of Moments." Michael Reed Teague. Air Force Weapons Laboratory, Beam ControlSystem Branch, Kirtland AFB, Albuquerque, New Mexico 87117 (Received 1 Novamber 1979)

[8] R.Mukundan, S.H.Ong, and P.A.Lee, " Image analysis by Tchebichef moments," IEEE Trans. Image Process, vol.10, No.9, pp.1357-1364, 2001.

[9] "Symetric Image Recognition by Tchebichef Moment Invariants." Hui Zhang, Xinbing Dai, Pei Sun, Hongqing Zhu, Huazhong Shu Laboratory of Image Science and Technology, School of Computer Science and Engineering, Sou theast University, 210096 Nanjing, China.

Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Açısından Stratejik Simülasyon Yazılımı Uygulamaları

Yavuz Gezicioğlu, Süleyman Erdem, İbrahim Ethem Ercan
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü
yavuzg@mu.edu.tr , suleymanerdemm@hotmail.com , i.ethem.ercan@gmail.com

Özet: Bu çalışmada, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği alanında, malzemelerin mekanik davranışlarını simüle etmekte kullanılabilecek programların neler olabileceği incelenmiştir. Böylece, özellikle pahalı ve uzun sürecek deneylerin en ekonomik şekilde başarılabilmesi mümkün olabilecektir. Ayrıca ülkemiz açısından son yıllarda özellikle üzerinde durulan savunma sektörüne özgü yazılımların yaratılmasına yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: simülasyon, savunma, stratejik yazılım, mekanik, mühendislik

Strategic Simulation Software Applications in Metallurgical and Materials Engineering

Abstract: The software applications that can be used to simulate mechanical properties of materials in the field of Metallurgical and Materials Engineering have been investigated in present study. Software applications that are the subject of this study have been selected in order to accomplish expensive and long-term experiments by most economical way. In addition, some ideas have been suggested regarding to production of software for our country's defense sector.

Keywords: simulation, defense, strategic software, mechanic, engineering

1. Giriş

Günümüzde teknik alanda yapılan araştırma ve geliştirmelerin neredeyse tümü tek bir mühendislik alanının ilgi konusu olmaktan ziyade multidisipliner bir çalışma konusu olmaktadır. Dolayısıyla, çalışmamıza konu olan incelemelerimizin de sadece metalurji ve malzeme mühendisliği alanına teşmil edilmesi mümkün değildir. Başta temel bilimler olmak üzere, uzay-havacılık ve makine mühendisliği alanları da çoklu disiplin olarak çalışmamıza konu alanlarla ilgilenmektedir. Bizler, diğer bilim dallarını da gözeterek, bu çalışmamızda metalurji ve malzeme mühendisliği bakış açısıyla yaklaşmaya çalıştık.

Yaşadığımız çağda ve gelecekte de, her alanda olduğu gibi mühendislikte de bilgisayar ve yazılımlarının kullanımının getirdiği önem tartışmasız bir şekilde ortadadır. Özellikle bilgisayar ortamında sağlanan simülasyon ortamları, kimi zaman çok pahalı ve uzun sürecek deneylerin yapılabilmesini mümkün kılmaktadır. Çoğunlukla gerçek ortamlarda hazırlanan bu tür deneyler için gerekli donanımın sağlanabilmesi pek çok araştırma birimleri bütçelerinin çok üzerindedir. Bu yüzden, bu tür deneyler ya gerçekleştirilememekte ya da dünya üzerindeki diğer araştırma merkezlerinin ekipmanlarına gereksinim duyulmaktadır ki bu çoğu zaman stratejik öneme haiz planların paylaşılması sorununu oluşturmaktadır. Savunma sanayinde stratejik anlama sahip testler için zırh ve penetrantların balistik incelemeleri, bunların geliştirilmesi, enerjetik malzeme testleri, araçlar/insanlar/sığınaklar için projektil savunmaları ya da atakları, uzayda meteorit ya da diğer tehditlere karşı araç savunmaları ve daha birçok örnek gösterilebilir.

Sivil anlamda testler için, araç çarpışma testleri, malzemelerin sabit, sürekli ya da ani yüklemeler sebebiyle mekanik davranışları ve cevapları, malzemelerin çeşitli çevresel faktörler altında makro/mikro yapı değişiklikleri, atomik difüzyon, üretilen malzemelerin ya da yapıların güven değerlendirilmeleri gibi pek çok uygulama sayılabilir. Yukarıda anılan ve çoğaltılabilecek pek çok örnek için çok çeşitli simülasyon programları kullanılabilmekte, ve genellikle hem savunma sanayi ve hem de sivil anlamlardaki uygulamaları beraberinde yapabilmektedir. Doğaldır ki, özellikle savunma sanayinde kullanılan tüm programlar gün ışığına çıkmış vaziyette değildir. Diğer yandan, bazı savunma amaçlı programlar ulusallaştırılmış ve belirli izinlerle o ülkenin araştırmacılarına açılmıştır. Böylece, konu üzerinde çeşitli fikirlerle oluşmuş bilimsel araştırma aktivitelerinin ortak bir havuzda toplanması, denetimi ve yönlendirilmesi mümkün olabilmektedir. Bu tür özel ve ayrıca herkesin kullanımına açık ticari simülasyon yazılım uygulama örneklerinden bazılarının incelenmesi ve konu hakkındaki önerilerimiz bu çalışmamızın genel konusunu oluşturmaktadır.

2. Askeri Amaçlı Simülasyon Programları

Askeri amaçlı simülasyon programları oldukça geniş bir yelpazeye sahip olup, bu çalışmamızda tümüne yer vermek mümkün olmamıştır. Bunların içinde dikkate değer özelliklere sahip, aktif olarak kullanılan ve bilim dünyası için araştırmaya açılmış programlardan bazılarına yer verilmiştir. Program seçimlerimizde, savunma sistemlerinin güçlendirilmesi, ulusal savunma sistemlerinin daha operasyonel hale getirilmesi, tehdit unsurları tarafından oluşturulabilecek zararın minimize edilmesi ve savunmada kullanılan araç ve silahların geliştirilmesi odaklı bir tercih yapılması durumunda olunmuştur.

2.1 Amerikan Ulusal Araştırmacılarına Açık Özel Bir Simülasyon Uygulaması FATEPEN

FATEPEN (Fast Air Target Encountered Penetration) simülasyonu Amerika Birleşik Devletleri, Naval Surface Warfare Center, Dahlgren Division (NSWC/DD) için Applied Research Associates, Inc., (ARA) tarafından geliştirilmiştir. Bu program sadece Amerika Birleşik Devletlerinde kullanılabilmekte olup, kullanıcılar kullanım isteklerini belirtmelerine müteakip yapılan güvenlik soruşturmasından sonra kullanabilmelerine izin verilmektedir.

Bilindiği gibi, savaş durumu ülke savunmaları için çok kritiktir. Bu durumlarda simülasyonların yeni silah sistemlerinin geliştirilmesi, güçlendirilmesi ve test edilmesinde çok önemli rol oynadığı aşikârdır. Silah teknolojisi ve sistem geliştirme süreçlerinde simülasyonların kullanımı, İlk durumdaki tasarımın çok sayıdaki değişkeninin ve gelişiminin görülmesine olanak sağlayabilen test düzenekleriyle test edilemeyen, test edilmesi mümkün olmayan sistemlerin değerlendirilmesinin sağlanması, savunma sistemin geliştirilmesi ve opere edilmesi için gerekli olan test durumlarının sayısını azaltması ve genel sonuç olarak harcanacak maddi ödeneğin en alt seviyede olmasını sağlaması ve savaş alanındaki performansı arttırması açısından önemlidir. FATEPEN savunma alanında verebildiği böylesi stratejik simülasyon olanakları ile stratejik açıdan önemli bir yere sahiptir.

Bu konu hakkında en açıklayıcı yayın Yatteau ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır [1]. Yatteau ve arkadaşlarına göre, FATEPEN hava silah sistemlerine ait dizayn ve geliştirme amacını güden, 5 km/s hıza kadar hareket eden kompakt ya da kompakt olmayan savaş başlıkları ve uzun rodların hedefler üzerinde penetrasyon ve hasarlarını simüle eden ve hızlı çalışan algoritmalı bir program setidir. FATE-

PEN simülasyonu çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılmış ve akademik yayınlara konu olmuştur [2-5].

2.2. Serbest lisanslı Uluslararası Kullanıma Açık bir uygulama BRL-CAD

Yukarıda anılan yazılım sadece ulusal bir yazılım özelliği taşımasına rağmen, BRL-CAD yazılımı serbest lisans ile uluslararası kullanıma açık önemli bir yazılım olma özelliğini taşımaktadır. BRL-CAD programı (Ballistic Research Laboratuary CAD) interaktif model düzenleyicisine sahip kombinasyonal katı modelleme uygulamasıdır. Amerika Birleşik Devletleri Ordusu Araştırma Laboratuarları tarafından 1979 yılında geliştirilen bu uygulama, Amerika Birleşik Devletleri ordusu ve çeşitli araştırmacılar tarafından 30 yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır. Bu uygulama 1984 yılında kamuya açılmış ve 2004 yılından itibaren de serbest lisanslı (BSD-Berkeley Software Distribution/LPGL-Lesser General Public License) olarak uluslararası uygulamacıların kullanımına sunulmuştur [6-7].

Uygulama genel olarak orduların silah geliştirme sistemlerinde hasar ve hedef eliminasyonu modellemesinde kullanılmakla birlikte, akademik, endüstriyel ve askeri alanlarda araç ve mekanik parçaların dizaynında ve analizinde geniş kullanım olanağı bulmuş olup konular hakkında çeşitli makaleler yayınlanmıştır [8-15]. Referans listesinde örnekleme amacıyla anılan bu makalelere onlarcası ilave edilebilir ki söz konusu BRL- CAD yazılımının teknik kapasitesi ve kullanılabilirliği hakkında ciddi bir konumda olduğunu gösterir. Burada akla gelen nokta, böylesi geniş teknik kapasiteye sahip stratejik bir programın ücretsiz olarak kullanıma niçin konulduğudur. Serbest lisanslı CAD uygulamaları sadece bununla sınırlı değildir, örnek olarak DraftSight, FreeCAD, OpenSCAD, progeCAD, QCAD, SALOME ve SolveSpace gibi yazılımlar da serbest lisanslıdır. Bununla beraber bu programlardan hiçbiri askeri anlamda stratejik özellik ihtiva etmemektedir. BRL-CAD alanında seksenli yıllarda ordu içi yayınlanan bazı makalelerin ancak üzerinden geçen yirmi yıl sonunda üzerindeki gizlilik derecesi kaldırılarak yayınlanması aslında bu programın ne denli önemli olduğunun bir başka vurgusudur. Daha önce vurguladığımız gibi günümüzde gün ışığına çıkmamış nice askeri stratejik yazılımların olduğu ve kullanıldığı ihtimal dahilindedir ve yine belki bu yazılımlardan bazıları önümüzdeki yıllarda serbest lisans ile ortak kullanıma açılacaktır. İlk yaratıldığında doğasına uygun gizlilik derecesinde olan bazı programların ortak kullanıma açılması, bizce değişen bir stratejik bir uygulama düşüncesinde olunduğu kanaatini uyandırmaktadır.

2.3. Operasyonel bir Simulasyon IMEA

Amerika Birleşik Devletleri savunma bölümünün hassas güdümlü silahların, yere sabitlenmiş silah çeşitlerine karşı efektlerini otomatik ve hızlı belirleyen bir sisteme ihtiyacı için üretilmiş bir yazılım olma özelliğini taşımaktadır. Integrated Munitions Effects Assessment (IMEA), 20 yıllık silah tasarımı, araştırma ve analiz deneyimi ile yaratılmış bir yazılımdır.

IMEA saldırı senaryolarının hızlı tahmin ve tabanlı algoritmalar sayesinde günler ve haftalar yerine dakikalar ve saatler ile analiz edilmesini sağlaması en önemli özelliklerinden biridir. Ayrıca, bu algoritma silah penetrasyon gücünü, patlama şiddetini, patlama hasarını ve sonraki paralel etkilerini tahmin etmeyi sağlamaktadır. Silah değişkenleri kesin olmayan hedefleri ve olası hasar seviyesini belirleyen bu yazılım olası etkileri grafiklerle göstermekte ve etkilenecek alanı ve personel sayısını belirtmektedir. Algoritmik hesaplarla silahların hedef üzerindeki etkisini hesaplayan IMEA nın başlıca özellikleri için, hızlı hedef karakterizasyonu, zengin içerikli ve yüksek doğrulukla çevre tanımı, hızlı silah etki hesaplamaları, doğru ve itibarlı sonuçları zikredilebilir [16-17].

IMEA kendi tarihi boyunca bir çok birimde kullanılmış ve gerçek hayatta da bir çok önemli rol üstlenmiştir. Bunların bir örneği de Irak

operasyonudur. Bu operasyonda birçok savaş hasar tespitleri ve tekrar saldırı kararı IMEA kullanarak alınmıştır. Alınan riskler bu yazılım sayesinde minimuma düşürülmüştür [18].

2.4. Hava Savunma Sistemleri Simülasyonu RADGUNS

Radguns, ağır silahlara karşı hava savunma sistemlerinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılan bir simülasyon yazılımıdır. Açılımı Radar-Directed Gun System Simulation (radar kontrollü silah sistem simülasyonu) olan yazılım Ekim 1999 yılından bu yana yeni versiyonu RADGUNS 2.2 veya SURVIAC olarak National Ground Intelligence Center (NGIC) tarafından üretilmiştir. RADGUNS, silah sistemleri, operatörler, platform modları, uçuş profilleri, çevre ve elektronik saldırı sistemlerini kapsayan tamamlanmış bir simülasyon sistemidir. RADGUNS, hedef bulma, iz sürme performansı, vurma ve öldürme olasılığı, beklenen vuruş sayıları ve tutukluk etkileri gibi önemli özellikleri kapsayan bir çok silah sistem performansını değerlendirebilir [19].

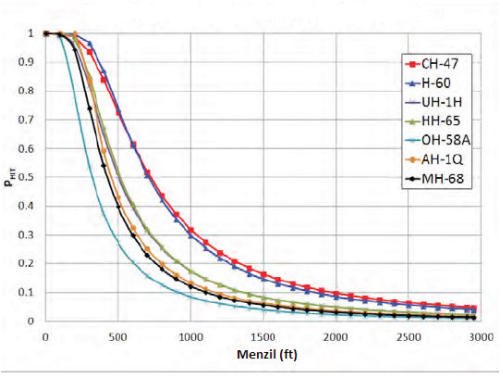
2.4.1 SURVIAC Helicopter Study

Bu çalışmanın amacı Amerikan envanterindeki 7 farklı helikopterlerin RPG-7'ye karşı olan dayanıklılığını ölçmektir. RPG-7'nin seçilme nedeni dünya orduları ve terörist gruplarında artan kullanım oranıdır. Çalışmada kullanılan helikopter modelleri:

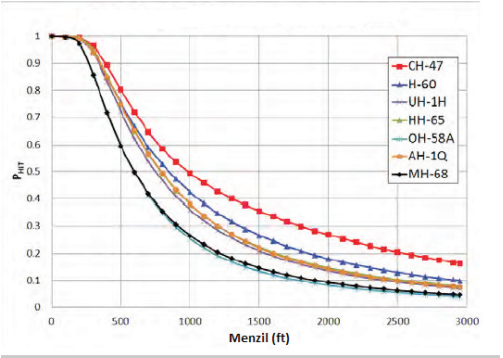
- AH-1Q
- CH-47
- MH-60
- OH-58A
- HH-65
- MH-68
- UH-1H

Bu helikopterlerden beş tanesi (AH-1Q, CH-47, MH-60, OH-58A VE UH-1H)'nin seçilme sebebi yaygın kullanımları yüzünden fakat diğer ikisinin (HH-65 ve MH-68)seçilme sebebi güvenlik açıkları yüzündendir.

P_{HIT}, seçilen helikopterlerin önden yanal kısımlara doğru olan değişim fonksiyonunu belirtmektedir. Burada baz alınan asıl nokta seçilen helikopterin merkezi geometrisidir. RPG-7'ye göre maksimum uçuş mesafeleri de hesaplanmıştır.



Şekil.1 Ön Alan Bakımından Seçili Helikopterlerin P_{HIT} Değeri-Menzil Kıyaslaması



Şekil.2 Yanal Alan Bakımından Seçili Helikopterlerin P_{HIT} Değeri-Menzil Kıyaslaması

Grafiklerde açıkça görülüyor ki, ön ve yanal alanlar değerlendirildiğinde CH-47 model helikopter, P_{HIT} değeri yüzünden en büyük profile sahiptir. Benzer mantıkla OH-58A model helikopteri en küçük profil alanına ve P_{HIT} değerine sahip (Şekil.1 ve Şekil.2). Öte yandan P_{HIT} değerinin uzaklık ile bağıntılı olarak düşüşü de dikkat görülüyor.

SURVIAC, helikopter ya da bir tanka çarpacak olan bir RPG'nin ihtimal durumlarını değerlendiren bir kit geliştirmiştir. Ayrıca SURVIAC, temel çalışma alanları ve RPG'lerin

P_{HIT} hassasiyet gözlemlerinde bu kiti kullanmaktadır. Bunu yapabiliyor olmak, RPG ve üzerinde kullanıldığı araçlar arasındaki mücadeleleri değerlendirmede geleceğe doğru bir kapı açmaktadır [20].

2.5. Uzay ve Havacılık Savunma Sistemleri Üzerine Bir Simülasyon EADSIM

The Extended Air Defense Simulation (EADSIM), hava, uzay ve füze üçlemesinden oluşan bir hava savunma simülasyon programıdır. EADSIM, Teledyne Brown Engineering firması tarafından Birleşik Devletler Ordu Uzay ve stratejik savunma komutanlığı adına geliştirilmiş, hava savaşlarında çok yönlü analiz yapabilen güçlü bir programdır [21]. EADSIM ortak ve çoklu kuvvet operasyonları ve analizlerini destekleyen gelişmiş bir kullanım kiti sunar. EADSIM ayrıca hava, uzay, füze, savaş yönetim komutu, kontrol ve iletişim konularında çalışma alanı sağlar. Bu programın dünyada uzay ve havacılık savunma sistemlerinde alanında kullanılan en yaygın programlar arasında ilk sıralarda yer aldığı iddia edilmektedir [22].

Türkiye ve İsrail hava savunma sistemleri için yerleştirilen PATRIOT füzelerinin konumlarının belirlenmesi ve analizlerinin yapılmasında bu yazılım kullanılmıştır. Ayrıca, Amerika Birleşik Devletlerinin Irak operasyonlarında düşman hava saldırısı engelleme ve zayiatın azaltılması ve hatta yakıt ikmal konularının planlanması gibi analizlerde etkin olarak kullanılmıştır [23].

Hill ve beraberindeki araştırmacılar, askeri sorunlar ile ilgili farklı etkinlik simülasyon modellemesi uygulamaları için yaptıkları çalışmada, Amerikan hava kuvvetlerinin halihazırda kullandıkları yazılımların hiyerarşik yapılandırması içinde EADSIM i görev seviyeli (mission level) bir derecede sunmuştur [24]. Bu simülasyon uygulaması, metodolojisinin incelenmesi ve geliştirilmesi [25], radar uygulamaları geliştirilmesi [26], savunma analizleri [27] ve daha pek çok makale ve bildiriye konu olmuştur.

3. Sivil Amaçlı Simülasyonlar

Büyük ve karmaşık sistemlerin tasarlanması ve tesisinde deney maliyetlerinin düşürülmesi ve oluşabilecek sorunların önceden tahmin edilip buna göre önlemler alınması ülke ekonomisi olarak oldukça stratejiktir. Özellikle, oluşturulması tasarlanan sistemin bilgisayar programları vasıtası ile tesisi, çalışma şartlarında testleri ve çalışabilirliğinin derecelendirilmesi ancak simülasyon yazılımları ile mümkün olabilmektedir. Doğaldır ki, bu alanda da çok çeşitli simülasyon yazılımları mevcuttur, bu konudaki çalışmamızda alınabilecek verim, konu özelliği ve kullanılabilirlik dikkate alınarak örneklendirme yapılmaya çalışılmıştır.

3.1 Fosil Yakıtlı enerji Kaynaklarının Taşınmasına İlişkin bir Simülasyon Yazılımı PDAM

Petrol ve gaz taşımacılığında kullanılan boru hatları oldukça güvenli tutulması gereken ve her türlü kontrollerinin titizlikle yapılması ve korunması gereken stratejik öneme sahiptir. Burada güvenli tutulmasından kasıt, dizaynlara, materyallere ve uygulama örneklerine bağlı olarak denetlenmesidir. Bütün mühendislik olaylarında olduğu gibi, boru hatları da hata verebilme olasılığına sahip sistemlerdir. Boru hatlarında oluşabilecek hatalarını genel platformda incelersek çevresel etkilerden meydana gelebilecek, boru malzemesinde bozunum yaratabilen hata türlerinden olduğu gerçeğine ulaşabiliriz. Konu hakkında yeni kurallar, kodlar ve standartlar, boru hattı taşımacılığının Amerika'da ve diğer yerlerde günümüzde standartlaşması bitmemiş çalışmalardandır. Bütün boru hatlarının ve yeni girişimlerin en önemli noktası kaçınılmaz arızaların ölçümlerinin geliştirilmesiyle boru hatlarının ömrünün artmasını sağlamak; bu yüzden boru hattında fark edilen arızaların şiddetini ölçmek için değerlendirme metotlarına ihtiyaç duyulmaktadır [28-29].

Joint Industry Project 16 uluslararası gaz ve petrol firmasının sponsorluğuyla sektörün ihtiyacı

olduğu düşüncesiyle PDAM (boru hatları arıza değerlendirme kılavuzu)'ı üretilmiş olup boru hattı arızalarının değerlendirilmesi için en iyi belgelere ve tekniklere sahip olmasıyla dikkat çeken bir uygulamadır. PDAM, boru hattının hem dışarıdan ve hem de içerden gelen kritik arızaları göstermek amacıyla yapılandırılmış bir uygulama niteliğindedir. Böylelikle, boru hatlarının daha güvenli ve ekonomik olarak kullanılması mümkün kılınmaya çalışılmıştır.

3.2 Çok Amaçlı Simülasyon Yazılımı ANSYS

ANSYS yazılımı mühendislerin mukavemet, titreşim, akışkanlar mekaniği ve ısı transferi ile elektromanyetik alanlarında fiziğin tüm disiplinlerinin birbiri ile olan interaksiyonunu simüle etmekte kullanılabilen genel amaçlı bir sonlu elemanlar yazılımıdır.

Bu sayede gerçekleştirilen testlerin ya da çalışma şartlarının simüle edilmesine olanak sağlayan ANSYS, ürünlerin henüz prototipleri üretilmeden sanal ortamda test edilmelerine olanak sağlar. Ayrıca sanal ortamdaki 3 boyutlu simülasyonlar neticesinde yapıların zayıf noktalarının tespiti ve iyileştirilmesi ile ömür hesaplarının gerçekleştirilmesi ve muhtemel problemlerin öngörülmesi mümkün olmaktadır.

Aşağıdaki tabelada da görülebilen modüler yapısı sayesinde ANSYS yazılımı sadece ihtiyaç duyulan özelliklerin alınmasına fırsat vererek ilave edilebilen CAD ve FEA bağlantı modülleri ile masa üstünde kullanılan diğer mühendislik yazılımları ile entegre bir şekilde çalışabilmektedir [30].

ANSYS yapısı itibarı ile çok geniş bir yelpazeye hitap etmesi nedeniyle pek çok farklı dallarda araştırma konusuna yardımcı olmuştur. Belki de bilimsel araştırmalarda en fazla kullanılan yazılım budur diyebiliriz, yüzlerce çalışma içinden bazıları, akıllı yapılarda aktif vibrasyon analizi [31], kompleks jeolojik yapıların ANSYS ile otomatik model yaratımı [32], yeni nesil pil enerji dengesinin hesaplanması [33], kaynak proseslerinin simülasyonu [34], askeri amaçlı seramik kompozit zırhlarda projektil penetrasyon analizi [35], roket motoru konik lülelerinin mekanik kabiliyetlerinin incelenmesi [36], nonlinear duvar yapıların sonlu analiz yöntemleri ile hesaplanması [37], sayısal biyoloji [38], protez diz eklemlerinin sonlu analizi [39] çalışmalarıdır. Görüldüğü gibi tıptan jeolojiye, çeşitli hemen her alanda mühendislik konularından biyolojiye kadar hemen hemen her çalışma için yararlanılabilir bir uygulamadır.

3.3 Endüstriyel Simülasyon Uygulamaları LS-DYNA, MADYMO, PAM-CRASH ve bu yazılımların kullanımı ve karşılaştırılmasına dair bir vaka çalışması

LS-DYNA, Livermore Software Technology Corporation (LSTC) tarafından geliştirilen ileri düzey çoklu fizik simülasyon yazılımıdır. Programın, kompleks problemler, reel problemler ve temel yetkinlik gibi konuları büyük bir başarı ile çözebilmesinin altında doğrusal olmayan ve geçici dinamik sonlu element analizi (FEA) yöntemini kullanıyor olması yatmaktadır [40].

MADYMO, otomotiv ve taşıma endüstrilerinde kullanılan ve yolcu güvenlik sistemlerini analiz eden bir yazılım paketidir. Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO) ve Automotive Safety Solutions Division (TASS) tarafından geliştirilmiştir. Uygulama alanları arasında çarpışma, tren iç bölüm, motosiklet, hava araçları ve helikopter güvenlikleri gibi alanlar gösterilebilir [41].

PAM-CRASH, çarpışma simülasyonu ve yolcu güvenlik sistemi dizaynı için otomotiv endüstrisinde kullanılan EDI Group tarafından geliştirilen bir yazılım paketidir. Yazılım, Metalurji ve Malzeme mühendislerine, istenilen performansta dizayn için gerekli malzeme seçimi ve bunların kıyaslaması ve minimum potansiyel yaralanma için iyi bir kullanım sunmaktadır [42].

Çalışmamızın bu bölümünde, özel olarak tasarlanmış statik yığılım testleri, bir hava yastığı içerisindeki basınç dağılımını gözlemleyebilmek için bir araya getirilmiştir. Testlerde kullanılan üç büyük ticari kaza simülasyon yazılımı; LS-DYNA, MADYMO ve PAM-CRASH'dir. Bu yazılımlar, test verilerini kullanarak elde edilen CFD (Hesaplanabilir Akışkanlar Dinamiği) verilerini, malzemenin mukavemet (strenghts) ve bazı kısıtlamalar (limitations) yönünden yorum getirmede kullanırlar.

3.3.1. Ayrı Yazılıma Ait Sol-Ön Sensörlerin Basınç İlişkisi Test Sonuçları

CFD entegreli hava yastığı modelleri, bir hava yastığı içerisindeki basınç dağılımını simüle etmede yararlı bir araç sağlar. Basınç dağılımları, hava yastığı açılımının ilk evresinde ve etkileşimlerin hava yastığı ile oturan kişi arasında olduğu simülasyonlarda önemlidir. Bu çalışmadaki, CFD entegreli olan üç hava yastığı, test datası ile aralarında kesin bir bağıntı içermesine rağmen, yazılımların hava yastığı açılımı kinematiği ve basınç dağılımı arasındaki bağıntı yönünden de geliştirilmeye ihtiyaçları vardır. Bu bilgiler doğrultusunda üç yazılımın özeti Şekil.9 da tablolanmıştır.

	LS-DYNA ALE	MADYMO Gaz Akım Modülü	FPM
Teori	Arbitrary Lagrangion-Eulerian	Eulerian	Lagrangian
Kinematik	Kötü	Kötü	İyi
Ortalama Basınç	Çok Yüksek	İyi	Çok Yüksek
Basınç Dalgalanması	İyi	Kötü	Kötü
Bağıl Çalışma Süresi	1	1	4
Bağıl Model Kurulum	10	2	1

Şekil.9 Üç Ayrı Yazılım Paketinin Genel Kıyaslaması

Her bir yazılım paketi mukavemet ve kısıtlama bakımından karakteristik özelliklere sahiptir. Hızlı model kurulumu ve hızlı çalışma süresi isteniyorsa MADYMO; analizlerin odağı iyi bir kinematik şart gerektiriyorsa FPM; model üzerinde maksimum kullanıcı kontrolü arzu ediliyorsa LS-DYNA ALE tercih edilebilir.

4. Sonuç

Yukarıda incelenen yazılımların sunduğu olanakların incelenmesi neticesinde en belirgin nokta, ciddi bir harcama kalemi oluşturacak donanım ve test malzemesi bedellerinin düşürülmesinin mümkün olabilmesidir. Deney dizaynlarında çok zengin çeşitlemeler yapabilme imkânları söz konusu olduğundan hemen hemen istenilen her dizayn parametresine göre veri değerlendirmesi mümkün olabilmektedir. Özellikle savunma sanayinde ulusal yazılımlarımızın geliştirilmesi ciddi anlamda önem kazanmaktadır. Bu sayede hem yabancı kaynaklı yazılımlardaki güvenlik sorununa bir anlamda önlem alınmalı, hem de ulusal sistemimiz içinde ulusal kaynak yaratma sürecinde bilişimcilerimizin etkinliği daha da arttırılmalıdır. Konu üzerinde çalışma yapan bilim insanlarımıza ulusal yazılımlarımızla daha kolay erişimlerinin sağlanması ve bu yazılımla yapılan her türlü çalışmanın denetimi ve havuzlanması yapılmalıdır.

Teşekkür: Sayın Kemal Kaya'ya desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Yatteau, Jerome D. ; Zernow, Richard H. ; Recht, Gunner W. ; Edquist, Karl T. ; Dicksinson, David L. (1999). ***FATEPEN, a model to Predict Terminal Ballistic Penetration and Damage to Military Targets.*** Naval Surface Warfare Center, Dahlgren Division, Code G24, Dahlgren, VA, 1-14.

[2] Jerome D. Yatteau, Gunnar W. Recht, Karl T. Edquist. (1999). ***Transverse loading and response of long rod penetrators during high velocity plate perforation***. International Journal of Impact Engineering, 23, 967-980.

[3] Yatteau, J.D.& Wilson, L.T.& Dickinson, D.L., ***"Assessment of FATEPEN for application to spacecraft micrometeoroid and orbital debris penetration analyses"***, Proceedings of the 11th Hypervelocity Impact Symposium, 2010, p.260-274

[4] Wang, J1; Bartholomeusz, R. (2004). ***Ballistic damage in carbon/epoxy composite panels***. Journal of Battlefield Technology, 7,7-13.

[5] Committee for the Assessment of NASA's Orbital Debris Programs, National Research Council. (2011).***Limiting Future Collision Risk to Spacecraft***. The National Academies Press, p.54.

[6] http://brlcad.org/d/about (03.01.2014 tarihinde erişilmiştir)

[7] Dykstra Phillip C., ***"The BRL-CAD Package: An Overview Army Research Laboratory",*** Fourth USENIX Computer Graphics Workshop, 1987 (released 2013), pp.72-80

[8] Niazi, O., and N. Badler. ***"Converting BRL-CAD objects to surface representation and adding articulation and Jack ergonomic analysis."*** BRL-CAD Symposium-91. 1991.

[9] Baldauf, J.; Shung-Wu Lee; Lin, L.; Shyh-Kang Jeng; Scarborough, S.M.; Yu, C. L., ***"High frequency scattering from trihedral corner reflectors and other benchmark targets: SBR versus experiment,"*** Antennas and Propagation, IEEE Transactions on , vol.39, no.9, pp.1345,1351, Sep 1991

[10] Laguna, G.W. ***"Recent advances In 3D Finite Difference Mesh Generation Using the BRL-CAD Package."*** BRL-CAD Symposium 89, Aberdeen, MD (USA), 24-25 Oct 1989. 1989.

[11] Bekar, Kursat B., John C. Wagner, and Thomas M. Evans. ***"Testing MCNP-BRL for Nuclear Vulnerability Assessments with the M60A1 Tank."*** ANS Radiation Protection and Shielding Division 2010 Topical Meeting Book of Abstracts. 2010.

[12] Andersh, D. J., S. W. Lee, and H. Ling. ***"A high-frequency electromagnetic scattering prediction code using shooting and bouncing rays."*** RTO MP 6 (1998).

[13] Chase, Ronald J., Thomas M. Kendall, and Steven R. Thompson. ***"Parametric Radar Cross-Section Study of a Ground Combat Vehicle."*** SPIE, Orlando, April (2001).

[14] Ellis, Carol A. ***Vulnerability Analyst's Guide to Geometric Target Description.*** No. BRL-MR-4001. Army Ballistic Research Lab Aberdeen Proving Ground MD, 1992.

[15] Birtcher, C., C. Balanis, and K. J. Moeller. ***"Finite-difference time-domain predictions of HIRF penetration into a Boeing 757."*** Electromagnetic Compatibility, 1998. 1998 IEEE International Symposium on. Vol. 2. IEEE, 1998.

[16] Harman, W., and A. York. ***"Integrated Munitions Effects Assessment: A Weapons Effects and Collateral Effects Assessment Tool."*** NBC Report (2003): 30-37.

[17] Mann, John, Dr Allen York, and Bob Shankle. "***Integrating Physics-Based Damage Effects in Urban Simulations."*** The Interservice/Industry Training, Simulation & Education Conference (I/ITSEC). Vol. 2004. No. 1. National Training Systems Association, 2004.

[18] Mann, John, and Latika Eifert. ***"Easing the pain of urban modeling."*** The Interservice/Industry Training, Simulation & Education Conference (I/ITSEC). Vol. 2006. No. 1. National Training Systems Association, 2006.

[19] http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA529270 (son erişim 04.01.2014).

[20]htttp://www.bahdayton.com/surviac/surviacbulletin/2012%20Bulletin%20Issue%201.pdf (09.01.2013 tarihinde erişilmiştir)

[21] Bourassa, Neil R. ***Modeling and Simulation of Fleet Air Defense Systems Using EADSIM***. NAVAL Postgraduate School, MONTEREY CA, 1993.

[22] http://www.eadsim.com/overview.asp (son erişim 04.01.2014).

[23] http://www.smdc.army.mil/FactSheets/EADSIM.pdf (son erişim 04.01.2014).

[24] Hill, Raymond R., John O. Miller, and Gregory A. McIntyre. ***"Applications of discrete event simulation modeling to military problems."*** Simulation Conference, 2001. Proceedings of the Winter. Vol. 1. IEEE, 2001.

[25] Mitchell, Barry L., and Thomas P. Spriesterbach. ***Confidence-Based Performance Assessments for the BMDO Family of Systems***. The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, 2001.

[26] Jorch, William C., et al. ***"DeLoRes variable resolution modeling implementation***." Aerospace/Defense Sensing, Simulation, and Controls. International Society for Optics and Photonics, 2001.

[27] Bardin, Doug, et al***. "Usability Study of the Department of Defense Joint Analysis System."*** Systems and Information Engineering Design Symposium, 2007. SIEDS 2007. IEEE. IEEE, 2007.

[28] Cosham, ANDREW.and PHIL. Hopkins**.** ***"An Overview of the Pipeline Defect Assessment Manual (PDAM)."*** 4th International Pipeline Technology Conference. 2004.

29] Macdonald, K. A., and A. Cosham. ***"Best practice for the assessment of defects in pipelines–gouges and dents."*** Engineering Failure Analysis 12.5 (2005): 720-745.

[30] http://www.figes.com.tr/ansys/ansys-nedir.php (son erişim 05.01.2014).

[31] Karagülle, H., L. Malgaca, and H. F. Öktem**.** ***"Analysis of active vibration control in smart structures by ANSYS."*** Smart materials and Structures 13.4 (2004): 661.

[32] LIAO, Qiu-lin, et al. ***"AUTOMATIC MODELGENERATION OF COMPLEX GEOLOGIC BODY WITH FLAC~(3D) BASED ON ANSYS PLATFORM [J]."*** Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering 6 (2005).

[33] Dupuis, Marc**.** ***"Computation of Aluminum reduction Cell Energy Balance Using ANSYS® Finite Element Models."*** LIGHT METALS-WARRENDALE- (1998): 409-418.

[34] Capriccioli, Andrea, and Paolo Frosi. ***"Multipurpose ANSYS FE procedure for welding processes simulation."*** Fusion engineering and Design 84.2 (2009): 546-553.

[35] Shokrieh, M. M., and G. H. Javadpour. ***"Penetration analysis of a projectile in ceramic composite armor."*** Composite structures 82.2 (2008): 269-276.

[36] Wei-wei, Li, Wang Yong-chang, and Zhao Xiao-ping. ***"Mechanical Capability Study on Conical Nozzle of Rocket Engine by ANSYS."*** Chemical Defence on Ships 6 (2009): 011.

[37] Li, Ying-min, Jun HAN, and Li-ping LIU. ***"Application of ANSYS to Finite Element Analysis for Nonlinear Masonry Structures."*** JOURNAL-CHONGQING JIANZHU UNIVERSITY 28.5 (2006): 90.

[38] Moore, David F., et al. ***"Computational biology—modeling of primary blast effects on the central nervous system."*** Neuroimage 47 (2009): T10-T20.

[39] Shashishekar, C., and C. S. Ramesh. ***"Finite element analysis of prosthetic knee joint using ANSYS."*** Biomed Health 12 (2007): 65-72.

[40] ***Manual, LS-DYNA Keyword User'S., and I. Volume. "Version 971."*** Livermore Software Technology Corporation (2007): 210-205.

[41] http://www.tassinternational.com/madymo (son erişim 06.01.2014).

[42] http://www.analisisysimulacion.com/documentos/productos/pdf/pam_crash_ays.pdf (son erişim 06.01.2014).

Tıp Eğitiminde Bilişim Sistemlerinin Kullanımı: Zorluklar ve Hedefler

Yücel Uysal[1], Ersin Akpınar[2], İbrahim Başhan[3]

[1] Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı

[2] Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı

[3] Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Eğitimi Anabilim Dalı

Ülkemizde tıp fakültesi sayısının ve tıp fakültesi başına düşen öğrenci sayısının hızlı artışı tıp eğitiminde bazı zorlukları ve sorunları öne çıkarmıştır.(1) 2013 yılında toplam tıp fakültesi sayısı 82'ye ve bu tıp fakültelerine her yıl kabul edilen yeni öğrenci sayısı 9000'i geçmiştir. (2) Yine 2013 yılı itibarıyla tıp fakültelerindeki mevcut toplam öğrenci sayısı 40.000'in üzerindedir. Tıp fakültelerindeki toplam öğretim elemanı sayısı (profesör, doçent, yardımcı doçent, öğretim görevlileri) yaklaşık 7000'dir. Fakülte ve öğrenci sayısıyla paralel olarak öğretim üyesi sayısında ve diğer fiziksel koşullarda yeterince gelişme sağlanamadığından mevcut durumda her fakülte kapasitesinin üzerinde sayıda öğrenciye eğitim ve öğretim verme durumundadır.(2) Öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısındaki artış tıp eğitiminin temelini oluşturan "usta çırak ilişkisine dayalı eğitim ve öğretim" modelinin uygulanmasında güçlükler ortaya çıkarmıştır. Pratik uygulamalar tıp eğitiminde mezuniyet öncesi, mezuniyet sonrası ve sürekli mesleki gelişim eğitiminde önemli bir bölümü oluşturmaktadır. Mevcut durumda öğrenci sayısının fazlalığı nedeniyle tıp eğitimi sırasında zaman ve enerjinin büyük bölümü teorik eğitime harcanmakta, pratik uygulamalar ve becerilerin geliştirilmesi konusunda yeterince çalışma yapılamamaktadır. Diğer yandan tıp eğitimindeki bir diğer önemli sorun eğitilenlerin yani tıp öğrencilerinin ve uzmanlık eğitimi alan araştırma görevlilerinin eğitim ve öğretim sürecine aktif katılımlarının eksikliğidir.

Tüm bu sıkıntılar tıp eğitiminin kendine özgü farklılığı ve zorlukları ile birleştiğinde eğitimin standardizasyonu ve standardize edilmiş eğitim çıktılarının takibi ve değerlendirilmesi üstesinden gelinmesi gereken en önemli zorluklardan biri olarak görünmektedir.

Bu bağlamda tıp eğitiminde mevcut duruma ilişkin sorunlar ve zorluklar şu şekilde sıralanabilir:

1. Son yıllarda tıp fakültesi sayısında çok hızlı bir artış olmuştur; 1990 yılında öğrenci kabul eden tıp fakültesi sayısı 25 iken 2013 yılında öğrenci kabul eden tıp fakültesi sayısı 82 olmuştur. "Bir milyon nüfusa düşen tıp fakültesi sayısı" Kuzey Amerika'da 0.62, Avrupa'da 0.54, dünya genelinde 0.30 iken Türkiye'de bu oran 1.03'tür.(2)

2. Öğrenci artış oranı ile öğretim elemanı artış oranları paralel olmadığından öğretim elemanı başına düşen öğrenci sayısı hızlı bir artış göstermektedir.

3. Öğenci sayısındaki fazlalık ve tıp fakültelerinin fizik koşullarındaki yetersizlikler nedeniyle eğitim ve öğretim sürecinde öğretim üyesi ve öğrenciler yeterince biraraya gelememekte ve pratik uygulamalara ve beceri eğitimlerine yeterince zaman ayrılamamaktadır.

4. Tıp fakültesi eğitim ve öğretim müfredatları ayrıntılı şekilde hazırlanmakta fakat öğrencilerin müfredatta yer alan bilgi ve becerileri ne düzeyde kazandıklarının ölçülmesi ve değerlendirilmesinde zorluklar yaşanmaktadır. (3)

5. Özellikle beceri ve pratik uygulamaların ölçülmesi, değerlendirilmesi ve takibinde tıp fakülteleri arasında standardizasyon eksikliği mevcuttur.[4]

6. Türkiye'de ve dünyada tıp fakültelerinin verdiği eğitim ve öğretimi değerlendiren ve akredite eden bazı dernekler ve sivil toplum kuruluşları mevcuttur. Özellikle Türkiye'de bu değerlendirmeyi yapan dernek ve kuruluşlar bu değerlendirmeleri teorik düzeyde yapmaktadır, beceri ve pratik uygulamalara ilişkin değerlendirmeleri yapabilecekleri standardize edilmiş ölçme, değerlendirme ve takip altyapısı tıp fakültelerinde mevcut değildir.

7. Tıp eğitimine ilişkin işyükü tıp fakültesinin toplam idari işyükünün büyük kısmını oluşturduğu için tıp eğitimindeki eksikler ve zorluklar dolaylı olarak tıp fakültesi yönetimine yansımaktadır.

8. Tüm tıp fakültelerinde, standart olmamakla birlikte, fakülte yönetimi ve tıp eğitimine ilişkin pekçok değerlendirme ve idari yönetim formları mevcuttur. Öğretim üyelerine ve öğrencilere yönelik hazırlanan bu formların dijital ortamda yapılandırılmaması ve doldurulmaması nedeniyle elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi ve takibi zorlaşmakta ve bu bilgilere dayalı ileriye dönük projeksiyonların yapılması imkansız hale gelmektedir.

9. Tıp eğitimi ve tıp fakültesi yönetiminde bilgilerin dijital ortama aktarılması konusunda ciddi düzeyde endişe ve çekinceler mevcuttur. Bu endişeler nedeniyle soru bankaları dahil tıp eğitiminin yönetimine ilişkin analizler yapılmasını sağlayacak pekçok bilgi dijital ortam yerine basılı ortamda tutulmakta ve bu durum bilgilerin güncellenmesini, takibini ve değerlendirilmesini imkansız hale getirmektedir.[5]

10. Diğer fakültelerde olduğu gibi tıp fakültelerinde de öğretim üyelerinde gelir düzeylerinden hoşnut olmama nedeniyle motivasyon eksikliği mevcuttur. Pekçok öğretim üyesi gelir düzeylerini arttırıcı fakülte dışı çalışmalara yönelme eğilimindedirler. Ayrıca tıp fakültelerinde asistan eğitimi dışında diğer tıp eğitimi çalışma ve görevlendirmelerinin gelir açısından bir karşılığı olmadığından dolayı tıp eğitimi alanındaki çalışmalar ek yük olarak algılanmakta ve özellikle yapılacak işleri basitleştirici ve kolaylaştırıcı bir bilişim altyapısı oluşturulmamışsa eğitim sürecinin sağlıklı ilerlemesinde aksaklıklar meydana gelmektedir.

11. Tıp meseleğinin diğer mesleklerden farklı bazı özellikleri nedeniyle öğrencilerin eğitim süresince mesleki gelişimlerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi klasik bilgi ölçme ve değerlendirme sistemlerinden fazlasını gerektirmektedir. Teorik bilginin dışında iletişim, triaj, empati ve benzeri bazı standart dışı subjektif mesleki gelişim özelliklerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi farklı kriterler çerçevesinde yapılmalıdır. Bu durum, tıp fakültesi öğrencilerini bilgi ve beceri yönünden değerlendirmeyi daha zor ve karmaşık hale getirmektedir.[6]

12. Özellikle son yirmi yıl içinde bilişim sistemleri çok farklı sektörlere hızlı şekilde entegre edilmiştir. Ülkemizde bilişim sistemleri, sağlık alanında tanı ve tedavi hizmetlerine hızlı şekilde entegre edildiği halde tıp eğitimi ve sağlık yönetimi alanında bilişim sistemlerinin kullanımı oldukça sınırlı kalmıştır.[7] Bu süreçteki en önemli direnç noktası, bilişim sistemlerinin tıp eğitimine ileri derecede entegre edilmesinin tıp eğitiminin vazgeçilmez temelini oluşturan "usta-çırak ilişkisine dayalı eğitim modeline" ve "bireyler arasındaki iletişime" zarar vereceği endişesidir. Ayrıca bilişim sistemlerini farklı alanlara uyarlama konusunda bilgi ve tecrübe eksikliği nedeniyle bilişim teknolojilerini ihtiyaçlara uygun olarak şekillendirmede zorluklar yaşanmaktadır. Özellikle tıp eğitimi ve yönetimine ilişkin işlerimizi kolaylaştıracağı düşünülen yazılımları oluşturma işi uygun şekilde yönetilemez ve yazılımcılar iyi yönlendirilemezse oluşturulan sistemler işleri kolaylaştırmaktan çok zorlaştırmakta ve karmaşık hale getirmektedir.

Gelişmiş ülkelerde tıp eğitimi anabilim dalları uzun yıllardır mevcuttur ve bu alanda oldukça yol katedilmiştir. Ülkemizde ise tıp eğitimi anabilim dalları son beş yıl içinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu anabilim dalları gelişmiş ülkelerdeki örneklerden yararlanarak ülkemize özgü tıp eğitimi yönetim sistemleri geliştirmeye çalışmaktadırlar.

Ülkemizde yeni bir kavram olan "tıp eğitimi" alanında yapılmış özgün çalışma ve yayın sınırlıdır. Tıp eğitimini objektif kriterler çerçevesinde ölçmek ve değerlendirmek oldukça zordur. Lurie ve ark. (2009) bu konuda yaptığı çalışmada mevcut değerlendirme araçlarının sınırlı başarısı ortaya konmuştur.[8] Bu zorluğa ek olarak tıp fakültelerinde standardize edilmiş ve yapılandırılmış bir elektronik takip ve değerlendirme sistemi mevcut değilse farklı tıp fakültelerini bu bağlamda değerlendirmek ve aralarında eğitim standardizasyonu sağlamak yoğun bir emek gerektirmektedir.

Gerçekte bir klinisyen hekimin veya sağlık hizmeti sunan bir merkezin tıp pratiğine ilişkin uygulama ve hizmetlerinin objektif olarak değerlendirilmesi oldukça zor bir süreçtir ve bugüne kadar ulusal veya uluslararası platformlarda bunu kolaylıkla başaran genel bir sistem veya standart kriterler dizisi oluşturulabilmiş değildir. Tıp mesleğinin pratiğine özgü farklılıklar, vücut fizyopatolojisine ilişkin tamamının kontrol altında tutulması imkansız çeşitlilikte ve sayıda parametre ve tam olarak belirlenememiş diğer pekçok çevresel faktör nedeniyle tıp pratiğini her yönüyle standardize edebilecek tek bir algoritma veya algoritma grupları henüz ortaya konamamıştır. En azından altı yılını bitirmiş bir tıp öğrencisinin kazanması gereken asgari yeterliliklere (teorik bilgiler ve pratik beceriler) ilişkin elektronik ortamda standardizasyon, takip ve değerlendirme altyapısı oluşturmak önemlidir. Tıp fakültelerinde "kağıt üzerinde sınırlı düzeyde oluşturulan öğrenci performans değerlendirme sistemleri" veya bazı tıp fakültelerinde kullanılan "sadece ders kayıtları ve klasik sınav notlarının elektronik ortamda değerlendirilmesi" uygulamalarının çok daha ötesinde hem kazanılması gereken teorik bilgi ve pratik becerilerin standardizasyonu, ölçme ve değerlendirmesi hem de bu kazanımlarla ilişkili diğer subjektif değerlendirme parametrelerinin dijital ortamda toplanması ve analizi asıl yapılması gerekendir. Bu sayede tıp öğrencisini sadece teorik sınav notlarıyla değil, mesleğini icra ederken kullanacağı karar verme becerisi, iletişim becerisi, liderlik becerisi, çatışma yönetimi, triaj yapabilme becerisi ve empati gibi kazanımlar açısından da değerlendirmek ve bu alanlardaki eğitim eksikliklerini gidermek mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

1. Yükseköğretim Kurulu, Sağlık Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı. *"Türkiye'de Sağlık Eğitimi ve Sağlık İnsangücü Durum Raporu"*. 2010.

2. Türk Tabipleri Birliği. *"Türk Tabipleri Birliği Mezuniyet Öncesi Tıp Eğitimi Raporu-2010"*. 2010.

3. Baysal Z, Cengiz M, Mordeniz C. *"Tıp Fakültesi Birinci Sınıfında Uygulanan Temel Yaşam Desteği Eğitiminin Değerlendirilmesi"*. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi. 2007; 16(2): 17-20.

4. Özer C, Şahin EM, Aktürk Z, Dağdeviren N. *"Klinik Beceri Eğitiminde Standardizasyon Çabası"*. http://ailehekimligi.trakya.edu.tr/anabilim/makaleler/tipegtstand.doc. 16.02.2006.

5. Yılmaz ED. *"Tıp Eğitimi Sistemleri, Yöntemleri ve Tıp Fakültelerinin Sorumlulukları"*. Trakya Üni. Tıp Fak Derg. 2006; 23: 1-3.

6. Cox M, Irby DM. *"Assessment in Medical Education"*. N Engl J Med. 2007; 356: 387-396.

7**.** Ak B. *"Türkiye'de Sağlık Bilişimi, Bir Kişisel Değerlendirme ve Uluslararası Başarı Öyküsü: CorTTex"*. Akademik Bilişim Konferansı 2009, 11-13 Şubat 2009, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

8**.** Lurie SJ, Mooney CJ, Lyness JM. *"Measurement of the General Competencies of the Accreditation Council for Graduate Medical Education: A Systematic Review"*. Acad Med. 2009; 84: 301-309.

Entegre Tıp Eğitimi için Soru Bankası: Adnan Menderes Üniversitesi Örneği

Özgür Güven-Günay, Prof. Pars Tunçyürek
Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aydın
oguven@adu.edu.tr, ptuncyurek@adu.edu.tr

Özet: Güvenilir bir Soru Bankası'nın varlığı Tıp Fakültesi için önemli bir zorunluluktur. Tıp eğitiminin gelişimci karakteri göz önüne alınırsa, banka güvenli, esnek ve kolay ulaşılabilir olmalıdır. Bu projede amacımız fakültemiz için en iyi ve özelleşmiş veri tabanı çözümünü oluşturmaktı. Bu proje, *ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri* tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Tıp Fakültesi Eğitimi, Soru Bankası, Ölçme Değerlendirme, Entegre Tıp Eğitimi Sistemi.

Question Bank for Integrated System-Based Medical Schools: Adnan Menderes University School of Medicine Question Bank

Abstract: The need for a reliable question bank should be a major concern for a Medical School. Given to the progressing nature of medical education, the bank should be safe, flexible and easily accessible. In this project, our aim was to create the best and customized database solution for our faculty. The project was supported by Scientific Research Projects of ADU.

Keywords: Education in Faculty of Medicine, Question Bank, Assessment and Evaluation, Integrated Medical Education System.

1. Giriş

Tıp Eğitiminin en önemli önceliklerinden biri verilen eğitimin kalitesinin ölçülüp değerlendirilmesi olmuştur. Bu süreçte, öğrencilere verilen eğitimin pratik ve yazılı sınavlarla değerlendirilmesi ilkesel olarak tüm dünyada kabul görmektedir. Sınavların yeterli ve donanımlı bir ortamda yapılması ile öğrencilerin Tıp Eğitiminin temel amacını algılaması ve detaylara saplanmak yerine "insan odaklı" hekimler olmanın önemini kavramaları gerekmektedir. Bu bağlamda, sınav süreci Tıp Eğitiminin "bitiş çizgisi" değil önemli bir parçası olarak algılanmalıdır.

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Soru Bankası Geliştirme Projesi kapsamında amaçlanan; teorik sınav sürecini kolaylaştırmanın yanında Tıp Eğitimi sürecine kalıcı katkı sunabilecek modüler bir altyapıyı oluşturmaktı. Bu doğrultuda belirlenen hedefler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Tıp Fakültesi Soru Bankası'nın sağlıklı biçimde oluşturulup güncellenmesini sağlamak.
- Soru havuzunun her sınavdan önce hazır olabilecek biçimde düzenlenmesini ve soru toplama işleminin internet ortamında gerçekleştirilmesini sağlamak.
- Öğretim üyelerinin fakülte dışından da Soru Bankası'na ulaşabilir olması.
- Sorulara resim ve şekillerin yerleştirilebilir olması.
- Yapılan sınavlara ait ölçme değerlendirme verilerinin ilgili birimlere anında ulaştırılması.
- Sınav sürecini denetleyen kurulların ağ ortamında daha verimli çalışması.
- Güvenlik.

Sınav süreçlerinin en önemli özelliklerinden biri denetlenebilir olmasıdır. Bu denetim eğitime katkı sunmakta olan herkes tarafında izlenebilir olmalıdır. Soru Bankası'nın güvenliğinin bu süreçten etkilenmemesi önem taşımaktadır. Bu nedenle; Soru Bankası'na katmanlı ulaşım mantığı yarar sağlamaktadır.

Ağ ortamında soruların derlenmesi ve yine ağ ortamında ölçme-değerlendirme verilerinin sisteme gönderilmesi için sunucu altyapısının yeterli olması gerekmektedir. Sunucu altyapısı günün gerekliliklerine göre belirlenecek "şifreleme" yazılımları ile güvenlik altına alınmalıdır. Sunucu altyapısının fakülte dışından ulaşıma da olanak sağlayabilmesi için ağ güvenliği ön planda tutularak sistemli ve kademeli bir şekilde dışarıdan erişime açılması önemlidir.

Soru girişleri sonrasında güvenliğinin önemli bir parçası da soru kâğıdının oluşturulma aşamasıdır. Bu aşama; öğretim üyelerinin seçtikleri soruların düzenli bir şekilde sisteme girilmesi sonrasında süreç sorumlularının denetleyebileceği biçimde gerçekleşmelidir. Güvenlik riskinin en üst noktada olduğu bu aşama yoğun olarak denetlenmelidir. Denetimin en önemli aşaması "kademeli ulaşım" mantığıdır. Soru Bankası'nda yönetici yetkisine sahip olan kullanıcılar bile ancak kendilerini ilgilendiren tablolara ulaşabilmeli ve değişiklik yapabilmelidirler. Oluşturulan sınav kitapçıklarına ve yanıtlarına ulaşma yetisinde olan kullanıcılar, olası bir güvenlik riskine karşı bilinçlendirilmeli ve ulaşım hakkı "mümkün olan en az sayıda" kişiye verilmelidir.

Yukarıda belirtilen noktaları temel alacak şekilde, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Soru Bankası Geliştirme Projesi kapsamında soruların güvenli ve her an ulaşılabilir bir ortamda tutulması gerekliliğini de göz önüne alarak Soru Bankası'nı ve ağ üzerinde çalışan veri tabanı ön yüzünü oluşturduk.

2. Materyal ve Metod

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Soru Bankası Geliştirme Projesi kapsamında fakültemize "sunucu" alınmış, aşağıda belirtilen konular çözümlenerek Soru Bankası'na işlerlik kazandırılmıştır.

Teknik özellikleri bakımından sunucunun 3x146 GB 10.000 rpm SFF SAS HS ana belleği olup Intel® Xeon® Processor E5520 (2.26 GHz, 8MB) işlemcisi ve 12 GB (6 x 2 GB) PC3-10600R (DDR3-1333) ile yeterli bir altyapı sunmaktadır.

Kuramsal sınavlara ait optik kağıtların okunması Sekonic Optical Mark Reader SR-3500 ile yapılmaktadır.

Kitapçıkların tümünün yazıcıdan döküm alınması kurum için yüklü maliyet getirmekte olup, bu durum göz önüne alındığında baskı makinası bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Yazıcıdan döküm alınan *master* kitapçıkların baskı makinasında çoğaltılması işleminde Riso RZ 230EP cihazı kullanılmaktadır. Renkli resimlerde hafif dağılma söz konusu olduğu için, bu tür sayfalar baskı makinasında çoğaltılmayıp renkli yazıcıdan döküm alınmaktadır.

Fiziksel ortamın oluşturulması: Bilindiği gibi, sunucu ortamları ısı değişimlerinden fazla etkilenmeyen, güvenlik riskinin az olduğu ve kolay erişilebilir ortamlar olmalıdır. Tıp Fakültemiz Dekanlık binasının koşulları göz önünde bulundurularak Soru Bankası sunucumuz koordinatörlükteki güvenli bir odada tutulmaktadır. Fiziksel ortama öğretim üyeleri ve ilgili personelin tamamı erişebilmektedir. Ancak; koordinatörlük sınırları içinde kalan odalara öğrencilerin girişi yasaktır. Kullandığımız şifreleme metotları nedeni ile sunucunun fiziksel olarak çalınması bile veri tabanının güvenliğini tam olarak tehlikeye atamaz. Bunun yanında, sunucuda yapılabilecek her türlü donanım değişikliğinin de yetkili kişilerin varlığı dışında olanaksız olduğu bir ortam oluşturulmuştur.

Ağ altyapısı ve sunucuya ulaşım: Soru Bankası temel olarak üniversitenin yerel ağ alt yapısını kullanmaktadır. Üniversitemiz Bilgi İşlem Merkezi'nin yerel güvenlik hizmetlerinin tümünden yararlanabilmek için sunucumuz merkez firewall arkasında yer almaktadır. Üniversitenin genel ağ yapısının ve internet kullanım protokolünün haricinde, Soru Bankası internet üzerinde tüm dünyadan ulaşılabilir konumdadır.

Soruların derlenmesi: Soruların sisteme girilmesi sürecinde koordinatörlüğün denetiminde olan yalnızca soru sayılarının yeterliliğidir. Bu aşamada; anabilim dalları tarafından sisteme verilmesi gereken soru sayıları koordinatörlük ve staj kurulu sorumluları tarafından denetlenmekte, eksiklerin tamamlanması için ilgili anabilim dallarının başkanlarına mesaj iletilmektedir. Soru sayılarının tamamlanması ve sınav kâğıdının oluşması sürecinde staj kurulu başkanları sınav kâğıdının oluşum biçimini denetleyebilmektedir. Ancak; uygulamanın "Soru Bankası" tarzında devam edebilmesi için gereken tam anlamıyla banka fonksiyonu görmesidir. Bu nedenle; Soru Bankası'na her an ulaşım sağlanmaktadır. Öğretim üyelerinin kullanmakta olduğu ara yüz ile ulaşılan veri tabanı bilgileri, öğretim üyelerinin "kişisel alanı" halinde tutulmaktadır. Bunun anlamı şudur: Hiç kimse -staj kurulu başkanları dahil- öğretim üyelerinin kullanmadıkları soruları görememekte, dolayısıyla değiştirememektedir. Kullanılan sorular ise yalnızca denetime açıktır ve değiştirilebilmesi için sorunun sahibi olan öğretim üyesinin sisteme girmesi zorunludur.

Ölçme ve değerlendirme modülü: Soru Bankası'nın en önemli fonksiyonlarından biri ölçme-değerlendirme verilerini kullanıcılara sınavın bittiği ve sonuçları belli olduğu anda ulaştırmasıdır. Bunun için karmaşık bir modüler yapı sunucunun arka planında çalışmaktadır. Optik okuyucudan *text* formatta alınan veriler hazırlanan ara yüz ile Soru Bankası'na aktarılır ve işleme alınır. Ölçme-değerlendirme verileri ana hatlarıyla soruların bulunduğu sayfada, tüm detayları ile ana sayfadan ulaşılabilen rapor sayfalarında görüntülenmektedir.

Arşiv: Öğretim üyesi sorusunu sistemden kaldırsa bile öğrenciye bir kez sorulmuş sorular asla sistemden silinmemekte, aldığı ölçme-değerlendirme notları ile arşivde tutulmaktadır. Arşiv fonksiyonu ayrıca öğretim üyesinin tüm sorularını denetleyerek tekrar tekrar kullanabileceği bir ara yüz sunmaktadır.

Soruların seçimi: Staj kurulu sınavlarında yıl boyunca sorulacak tüm sorular, yılın başında seçilebilir. Ayrıca; daha sonra kullanılması düşünülen sorular sistemde depolanabilir.

Yetkilendirme: Soru Bankası'na ulaşım birkaç seviyede yetkilendirilmiştir. Admin tüm yetkilere sahiptir. Öğretim üyesi, staj kurulu başkanları ve koordinatörlük personeli olmak üzere seviyeler belirlenmiştir.

Yönetim: Yöneticilerin sistemin tümüne ulaşım yetkisi vardır. Öğretim üyelerinin aktif öğretim yılındaki sınav akışını görmesi için takvim ile bilgilendirme yapar. Kuramsal ve uygulama sınavlarının tarihleri sistem üzerinden takip edilir. Kitapçık basımlarında sınavların erişimi kapatılır, böylece baskı anında kitapçıktaki soruların değiştirilmesi engellenir. Toplu e-posta gönderimi ara yüzü aracılığıyla öğretim üyelerine tek tek veya toplu halde e-posta veya dosya ekli e-posta gönderilir.

Proje yürütücüleri / Koordinatörlük: Tüm sisteme erişim yetkileri vardır. Yazılımsal problemlerin çözümü ile ön planda koordinatörlük ilgilenmektedir. Yazılımsal problemlerin çözümü amacıyla Soru Bankası sunucusuna uzaktan erişim yetkileri vardır. Ancak bu yetki sadece çok acil ihtiyaçların varlığında fakülte dışındaki bir bilgisayardan kullanılmaktadır.

Staj kurulu başkanı: Sınav öncesi soruları bir bütün olarak inceleyerek (soru tekrarı, tıbbi terimlerin yazım hatası, doğru cevabın kontrolü vb.) sınav kitapçığını onaylar. Sınav öncesinde

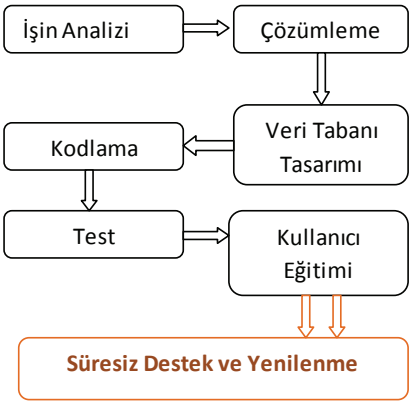
hatalı olduğunu düşündüğü soruları ilgili öğretim üyesine bildirir.

Öğretim üyesi: Kendi ders konularında oluşturduğu sorularla ilgili tam yetkiye sahiptir. Öğretim üyesinin sorularını hiç kimse değiştiremez ve göremez. Ancak; sorular sınav kitapçığı için kullanılmak üzere işaretlendiği zaman görünür hale gelir.

3. Geliştirme prensipleri ve araçları

Bu projenin karakteristik özellikleri özgünlük, esneklik ve değişimi desteklemek olarak özetlenebilir.

Sistemin aktif olarak işlemesi için (1) Kurumsal yenilenme, (2) Süreç izleme ön planda tutulmaktadır. Kurum içinde ortaya çıkan tüm problemlere – gerekirse modüllerin tamamı değiştirilerek- çözüm bulunmaktadır. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Soru Bankası Geliştirme Projesi kapsamında süreç aşağıdaki şekilde işlemiştir:



Şekil 1: *Soru Bankası Geliştirme Projesi Kapsamında Süreç Akışı*

Soru Bankası'nın yaşam süresi: Soru Bankası tüm güncel yazılımlar doğrultusunda günümüz koşullarında en uzun süre ile ayakta kalacak şekilde hazırlanmıştır. Ancak; *software life cycle* kavramı doğrultusunda yıllar içinde yetersiz kalacağı kesindir. Modüler yapısı nedeni ile çok kolay güncellenebilecek ve değişik sınav tipleri ile hizmet verebilecek şekilde modifiye edilmesi mümkündür. Aynı kalması söz konusu olmadığı için çöpe atılması da bir o denli uzun zaman alacaktır.

4. Kullanılan yazılım araçları:

Microsoft SQL Server 2008: Sunucuda yer alan tabloların tutulduğu veri tabanıdır. Yaygın ve güvenilir olması nedeni ile yeğlenmiştir. Ayrıca; resimli soruların uzun süreler tutulabileceği, neredeyse üst sınırı olmayan bir depolama olanağı sağlamaktadır. ODBC, ADO, JDBC ve çok sayıda araç ile ulaşımı mümkündür.

Microsoft Visual Studio 2008 Professional Edition: Soru Bankası ara yüzünün oluşturulması için kullanılmıştır. Esnek yapısı ve sürekli güncellenmesi ile ara yüzün hata olasılığını minimuma indiren bir yazılım olduğu için yeğlenmiştir. Ayrıca; *Crystal Report* aracı ile bütünleşik olarak çalışmakta ve çoğu dokümanın arka planda otomatik olarak oluşturulmasını sağlamaktadır.

Proje kapsamında oluşturulan web sayfaları Internet Explorer, Google Chrome ve Mozilla Firefox üzerinde sorunsuz çalışmaktadır. Opera ve Natilius gibi alternatif tarayıcılarda ara sıra ortaya çıkan problemler üzerinde çalışılmaktadır.

Redgate SQL Backup Pro 6: Sunucuda yer alan veri tabanlarının şifrelenmiş yedeklerinin hem yerel diske hem de harici diske günlük otomatik yedeklenmesi amacıyla kullanılmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Ön çalışmaları yapılıp taslak proje haline getirildikten sonra 3.,4. ve 5. sınıflar için kullanıma açılan Soru Bankası, Ocak 2010 tarihinde Göz Staj Kurulu II. Blok kuramsal sınavı ile kullanıma başlamıştır. Süreç içerisinde sürekli güncellemeler ile proje geliştirilmiş, 1. ve 2. sınıflardaki ders kurullarını da kapsayarak tüm sınıflar için aktif hale gelmiştir.

Sistem kullanılarak an itibariyle toplam 324 adet sınav yapılmıştır. Bu sınavlardan bazıları A-B-C-D kitapçıklarından oluşmaktadır. İlk kez 27 Şubat 2012 tarihinde Sinir ve Duyu Sistemleri Ders Kurulu kuramsal sınavında yer alan sorular ve seçenekleri randomize harmanlanarak çoklu kitapçıklar oluşturulmuştur. Tüm staj kurulları dikkate alındığında an itibariyle toplam 14.932 adet soru havuzda barındırılmaktadır.

6. Tartışma

Eldeki verilere bakıldığında *Soru Bankası* ile ulaşılmak istenen noktaya ulaşmış olduğumuz görülmekle birlikte, tıp öğrencilerinin not bilgilerinin tutulduğu *e-not* sistemi ile entegrasyonuna ihtiyaç duyulduğu fark edilmiştir. Sürecin bundan sonraki aşamalarında zorunlu güncellemeler yanında, bu iki sistemin entegrasyonu ve kullanıcı yetkilendirmeleri üzerinde çalışılmaktadır. Soru Bankası'nın kullanımı sırasında test aşaması hızlı adımlarla geçilmiştir. Bunun en önemli nedeni, işleyiş sırasında ortaya çıkan zorunluluktur. Öğretim üyelerinin sisteme adapte olarak sorularının tamamını bir veri tabanına yönlendirmeleri zaman alacaktır.

Kullanım sırasında önerdiğimiz en önemli nokta, soruların dijital ortamda tutulması için yaptığımız çağrıdır. Soru metni üzerinde açılan pencerede *güçlük* ve *ayırt edicilik* "sınavdan hemen sonra" görülebilir halde bulundurulmaktadır. Soru arşivi detay verilere kapsamlı biçimde ulaşılacak şekilde güçlendirilerek sistemde tutulmaktadır. Kullanıcıların yaptıkları tüm işlemler kayıt altındadır ve yedeklenmektedir. Bu nedenle; ciddi kayıpların yaşanması neredeyse olanaksızdır. Tüm sorular kapsamlı bir şekilde, sorunun sınav geçmişini de içerecek biçimde, ayrı bir sekme üzerinde değerlendirilebilmektedir.

Tıp Eğitiminde şekil ve görüntü desteği olmadan yeterli randımanın sağlanması artık olanaksızdır. Bu nedenle; sorularımıza şekil eklenmesinin yararlı olacağını düşündük. Veri tabanında hem soru köklerine hem de soru seçeneklerine şekil eklenebilmektedir. Sistem gayet başarılı çalışmakla birlikte; soru kâğıtlarının basım kalitesi (baskı makinesi ile çoğaltma) nedeniyle sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Önümüzdeki yıllarda; basım konusunda lojistik desteğin arttırılması temel amaçlarımızdan biri olmalıdır.

Kabul etmek gerekir ki, sunucunun güvenliği ve yedekleme prosedürü üst düzeydedir. Bu düzey, endüstri standardı olmuş yazılımları kullanmamıza ve yönetici şifrelerinin sistemde çok az kullanılmakta olmasına bağlıdır. Öğretim üyeleri açısından bakıldığında, güvenlik riski oluşturan durumlar söz konusudur. Masaüstü veya dizüstü bilgisayarın tümünün güvenlik riski vardır. Soruların kişisel bilgisayarlarda (Örn. W*ord* belgesi olarak) tutmak işleri kolaylaştırmaktadır. Lakin soruların çalınma veya dijital yıpranma riski Soru Bankası'nda kayıtlı iken, diğer ortamlarla kıyaslanamayacak kadar azdır. Bu nedenle; tüm soruların bankaya girilmesi, yapılacak değişikliklerin bankada, sorunun üzerinde yapılması daha yararlı olacaktır. Öğretim üyelerini rahatlatmak adına, teorik olarak gerek olmasa da, soruları ayrı bir ortamda daha yedeklemek (Örn: CD'ye kaydedip evde tutmak) isteyenler için bu işlem yapılabilir. İsteyen her öğretim üyesi için bu "kişisel yedeği" oluşturmak mümkündür.

Sorulara şekil, resim, tablo eklemek istendiğinde, istenilen şema, resim, grafik ya da soru materyali olarak kullanabilecek numaralandırılmış şablonlar sisteme yüklenebilir. Özellikle 1. ve 2. sınıflara ders anlatan öğretim üyelerinin şekilli sorular sorma konusunda daha istekli oldukları gözlemlenmiş ve önümüzdeki günler için, şekil üzerinde değişiklikler yapabilecek bir arabirimin eklenmesi için çalışmaların başlatılması planlanmıştır.

Günlük işleyiş açısından, sınav sorularının sisteme eksik girilmesi pek çok probleme neden olmaktadır. Sınavdan hemen önce; o sınav için talep edilen soru sayısına ulaşılmamasına neden olan eksik soruların tamamlanması için öğretim üyeleri ile iletişim kurmak gerekmekte

ve sekretarya işlemleri bu nedenle kilitlenmektedir. Soru bankamızın efektif kullanımı ile bu sorun da ortadan kalkacak gibi görünmektedir. Bir öğretim üyesi o öğretim yılının bütün sınavlarında soracağı soruların tümünü tek seferde sisteme girilebilmektedir. Bu noktada hatırlanması gereken şudur: Öğretim üyesinin kullanıcı ismini ve şifresini girerek bağlandığı alan "kişisel soru bankası" niteliğindedir. Staj kurulu sınavlarının ve bütünleme sınavının sorularını eğitim yılının başında işaretleyen bir öğretim üyesi, yıl boyunca sınav için ayrıca soru girişi yapmayabilir.

Sistemin tekrarlayan soru bulundurması diğer bir problem yaratan konudur. Soru Bankası'nda soru kökü ve seçenekleri aynı olan soru ne yazık ki vardır. Soruların düzenli bir şekilde tutulması öğretim üyelerinin "kişisel alan" mantığını iyi kullanmaları ile ilişkilidir. Soru Bankası; bu güne kadar yapılan 324 sınavda kullanılmış ve veri tabanı kaynaklı problem yaşanmamıştır. 14.932 soruyu barındırmakta ve sayı giderek arttırmaktadır. Soru Bankası; fakültemiz ve öğretim üyelerimizin gereksinimleri doğrultusunda "sürekli değişim" prensibine uygun şekilde hizmet vermeye devam etmektedir.

7. Referanslar

- ADÜ Tıp Fakültesi

Fonksiyonel Tiroit Hastalığı Tanısında Naive Bayes Sınıflandırıcının Kullanılması

Ramazan Solmaz, Mücahid Günay, Ahmet Alkan
Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü , KSÜ, Kahramanmaraş
rsolmaz@ksu.edu.tr, gunay@ksu.edu.tr, aalkan@ksu.edu.tr

Özet: Gelişen teknolojilere bağlı olarak bilgisayarlar birçok tıbbi uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. İlgili hastalık teşhisinde tıbbi verileri analiz etmek için değişik uzman sistemler geliştirilmiştir. Bu çalışmada, kan değerleri tabanlı iki veri setine Naive Bayes sınıflandırıcı uygulanmıştır. Analiz sonuçları önerilen teknikle iki veri setini %97,20 ve %95,04 sınıflama doğruluğu ile sınıflandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar önerilen sınıflama tekniğinin kan değerleri temelli tiroit tanılama sistemi için kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Tiroit Hastalığı, Naive Bayes Sınıflandırıcı.

Use of Naive Bayes Classifier in the Diagnosis of Functional Thyroid Disease

Abstract: Computers have been commonly used in many medical applications depending on the developing technologies. Various expert systems have been developed to analyze the medical data for the diagnosis of the related diseases. In this study, Naive Bayes classifier is applied to classify blood test values based two thyroid data sets. Analysis results showed that the proposed technique correctly classified the two data sets with 97.20% and 95.04% correct classification accuracies. Obtained results implied that the proposed classification technique can be used for the thyroid blood test based diagnosis system.

Keywords: Thyroid Disease, Naive Bayesian Classifier.

1. Giriş

Tiroit bezi ve hastalığı; İnsan vücudunda hayati bir işlevi gerçekleştiren tiroit bezi boyunun alt kısmında ve soluk borusunun ön tarafında bulunan ve ortalama yetişkinlerde 25 gram ağırlığında olan bir endokrin bezidir. Bu bez yapı itibarıyla küçük üstlendiği görevler yönüyle çok büyük önemlere sahiptir. Salgıladığı hormonlarla, vücuttaki tüm organların işleyişini düzenlediğinden vücut metabolizmasının ana düzenleyicisi olarak ifade edilmektedir [3 4 20]. Tiroit bezi, iki hormon üreterek dolaşım sistemine salgılar. Bunlardan birine triiyodotironin (T3) ve diğeri tiroksin (T4) olarak isimlendirilmektedir. Kalıtım, mikroplar, yaşlanma, ısı değişiklikleri, iyot eksikliği ya da fazlalığı, radyasyon, kullanılan ilaçlar, kanser ve daha birçok sebepten kaynaklanan etkenler tiroit bezinin normal çalışmasını bozabilmektedir. Buda tiroit bezinin hormonları doğru miktarda salgılayamamasına sebep olmaktadır. Eğer tiroit bezi fazla hormon salgılarsa metabolizma hızlanır ve Hipertiroidi hastalığı gelişebilmektedir. Bu durumda kalp hızının artması, titreme, güçsüzlük, depresyon, uykusuzluk, guatr gibi şikâyetler oluşabilir. Tiroit hormonları gereğinden az salgılandığında ise Hipotiroidi hastalığı gelişebilmektedir. Bu durumda halsizlik, kas güçsüzlüğü, yorgunluk, guatr, zayıf ve yavaşlamış kalp hızı, hatırlama güçlüğü gibi durumlara sebep olabilmektedir [3 4 5 6 20].

Tiroit hastalığı dünya genelinde çok yaygın olup ülkemiz için de çok önemli bir sorundur. Çeşitli illerde okul çağında yapılan taramaların sonuçlarına göre tiroit hastalığının görülme sıklığı %5 ile %56 arasında değişmektedir. Diğer endokrin hastalıkları gibi tiroit hastalıkları da kadın hastalarda daha sık rastlanmakta. Aynı zamanda yaşa bağlı olarak tiroit hastalığının sıklığı artığı ifade edilmektedir [3 4].

Tiroit hastalıklarının teşhisi fiziksel muayene ile birlikte T3, T4, TSH (Tiroit Uyarıcı Hormon) ve TRH (TSH Salgılatıcı Hormon) hormonlarının kandaki seviyelerinin ölçülmesi, Tiroit Ultrasonu (TU), Tiroit Sintigrafisi (TS), Tiroit İnce İğne Aspirasyon Biyopsisi (İİAB) gibi yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. Tiroit bezinin fonksiyonu hakkında en iyi bilgiyi TSH'ın kandaki seviyesi verir [3 20 7].

Literatürde tiroit hormonlarının kandaki seviyesi ölçülerek elde edilmiş tiroit hastalığına ait veriler kullanılarak örnek alınan kişinin hasta olup olmadığını otomatik tespit edecek birçok çalışma yapılmıştır. Aşağıdaki çalışmalarda UCI veri tabanından alınan tiroit hastalığına ait 215 örnek içeren veri seti kullanılmıştır.

NEFCLASS-J yöntemi ile doğruluk oranı %95,33 olan bir başarım elde ettiklerini belirtmişlerdir [11].

Veri setine MLNN ile LM (3xFC), PNN (3xFC), LVQ (3xFC), MLNN ile LM (10xFC), PNN (10xFC), LVQ (10xFC) metotlar uygulanıp %89,79 ile %94,43 arasında değişen başarı oranlarını elde ettiğini belirtmiştir [22].

Veri setine ANFIS, Fuzzy-MLP, MLP, Fuzzy-RBF, RBF, Fuzzy-CSFNN, CSFNN gibi uzman sistemler uygulanıp, en iyi başarının Fuzzy-CSFNN ile %92,93 olarak elde edildiği belirtilmiştir [21].

Tiroit hastalıklarının teşhisi için genelleştirilmiş diskriminant analizi dalgacık destek vektör makinesi (GDA_WSVM) yöntemi ile sınıflandırma doğruluğu %91,86 olarak elde edildiğini belirtmişlerdir [2].

Tiroit hastalığın sınıflandırma problemini çözmek için gelişmiş bulanık ağırlıklı ön işleme ile AIRS karma yapısını veri setine uygulayarak 10 kat çapraz doğrulama yoluyla %85 sınıflama doğruluk oranına ulaştıklarını belirtmişlerdir [15].

Bilgi kazancı tabanlı yapay bağışıklı tanıma sistemi (Medikal application of information gain based artificial immune recognition system IG-AIRS) sistemini bu veri setine uygulayarak 10 kat çapraz doğrulama ile %95,90 doğru sınıflandırma oranına ulaştıklarını belirtmişlerdir [12].

Temel Bileşenler Analizi (TBA), k-en yakın komşuluk (k-NN) tabanlı ağırlıklandırılmış ön işleme ve adaptif sinirsel-bulanık çıkarım (ANFIS) sistemi kullanılarak tiroit hastalığı tanısı yapılmıştır. Tanı koyma işleminde aynı veri seti kullanılmış ve %100'lük başarıya ulaştıklarını belirtmişlerdir [14].

Veri setini temel bileşenler analizi ile ön işleme yapıp bilgisayar destekli tanı tabanlı aşırı makine öğrenmesi yöntemi ile maksimum %98,1 ve ortalama %97,73 başarı oranını elde etmişlerdir. [13].

Veri seti ile bilgisayar destekli tanı tabanlı geliştirilmiş bulanık k-en yakın komşu sınıflandırıcı metoduyla 10 kat çapraz doğrulama yaparak ortalama başarı %98,82 ve maksimum başarı %99,09 ulaştıklarını ifade etmişlerdir [1].

Üç aşamadan oluşan destek vektör makineleri tabanlı uzman sistem ile 10 kat çapraz doğrulama yaparak veri seti ile yapılan uygulama sonucunda sistemin ortalama başarısı %97,49 ve maksimum başarısı %98,59 olarak bulmuşlardır [10].

Olasılıksal potansiyel fonksiyonlu yapay sinir ağlarının performans analizini incelemiş ve diğer sistemlerle karşılaştırmıştır. Test verileri için

başarı oranları PPFNN %78,14 RBF %72,09 LVQ %81,86 ve MLP %36,74 tür [19].

Bu çalışmada kan tahlillerinde ölçülen değerlerden tanı konulmuş veriler kullanarak Naive Bayes sınıflandırıcı ile otomatik tanı koyma işlemi yapılacaktır. Ayrıca farklı ve artırılmış veri setleri ile metodun başarısı incelenecektir. Bu metotla tiroit tanısında hekimlere yardımcı olabilecek otomatik tanılama sistemi için başarılı sınıflama sonuçları elde edilmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1 Materyal

Bu çalışmada kullanılacak olan tiroit hastalığına ait veriler Kaliforniya Üniversitesi makine öğrenmesi veri tabanından (ftp://ftp.ics.uci.edu/pub/ machine-learning-databases) elde edilmiştir. Alınan veri setleri farklı iki gruptan oluşmaktadır. Veri setlerine uygulanan sınıflama yönteminin başarısı incelenecektir

a) Birinci Grup Veri: Bu veri grubu 215 örnek içermektedir. Her bir örnek te tiroit hastalığına ait beş özellik mevcuttur. Veri seti Normal (Ötiroit), Hipertiroidi ve Hipotiroit sınıflarından oluşmaktadır. Literatür de bu veri seti ile yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

- Sınıf 1: normal (150 adet)
- Sınıf 2: hiper (35 adet)
- Sınıf 3: hipo (30 adet)

Her örnek tiroit hastalığına ait beş özellik taşımaktadır. Bunlar:

1. Özellik: Serumda doymamış Tiroksin Bağlayan Globulin düzeyi
2. Özellik: İzotopik deplasman yöntemiyle ölçülen toplam serum troksin miktarı.
3. Özellik: Radioimmuno assay yöntemiyle ölçülen toplam serum triiyodotreonin
4. Özellik: Radioimmuno assay yöntemiyle ölçülen bazal tiroit uyarıcı hormonu
5. Özellik: 200 mg serbest trotropin (TSH) hormon enjeksiyonundan sonra TSH değerinin bazal değerle kıyaslandığında en yüksek mutlak fark değeri.

b) İkinci Grup veri: Bu veri seti üç sınıfa ait 7200 örnekten oluşmaktadır. Literatürde bu veri seti ile ilgili çalışmalara pek rastlanılmamaktadır.

Bunlar;

- Sınıf 1: normal (166 adet)
- Sınıf 2: hiper (368 adet)
- Sınıf 3: hipo (6666 adet)

Her örnek 21 özellik içermektedir. Bu özelliklerden 1. özellik numune alınan kişinin yaşını (0 ile 1 değeri arasındadır), 2-16 özellikler (15 özellik) ikili sayı sistemi ile kodlanmış 0 veya 1 den oluşmaktadır. Bu özellikler numune alınan kişinin cinsiyet, tiroksin, antitiroit ilaç, tiroit, hipotiroit, hipertiroit, hamilelik, hastalık, tümör, lityum, guatr gibi durumların olup olmadığı sorularına verilen yanıtlardan oluşmaktadır. 17-21 arasındaki beş özelik ise 0 ile 1 değeri arasında bir değere sahiptir. Bu özellikler ise kan tahlilinde tiroit hastalığı teşhisi için yapılan ölçüm ile elde edilmiştir. Bu testler ise TSH, T3, TT4, T4U, FTI, TBG gibi tahlillerden elde edilen değerlerden oluşmaktadır [20].

2.2. Metot

Literatürde yapılan çalışmalarda doğruluk oranı dikkat çeken, bu çalışma için başarı oranı yapay sinir ağlarına denk veya daha iyi sonuç veren Naive Bayes sınıflandırıcı kullanılmıştır.

2.2.1 Sınıflandırma Yöntemi

Sınıflandırma problemi: Otomatik sınıflandırma yapabilmek için nesnelerden oluşan veri kümesini öğrenme kümesi ti={t1,t2,…,tn} ve test kümesi ti={t1,t2,…,tm} olarak iki gruba ayrılır. Burada her nesne niteliklerden oluşmakta ve niteliklerden biri ait olduğu sınıf bilgisi taşımaktadır. Sınıfın niteliğini de tespit etmek için tüm nitelikleri kullanarak bir model oluşturulur. Test kümesinde yer alan ve sınıfı bilinmeyen nesneleri oluşturulan model ile optimum düzeyde sınıflara atama yapılır yani bağımsız değişkenler için sınıf tahmininde bulunulur [8].

Naive Bayes sınıflandırıcı

Naive Bayes sınıflandırıcı Bayes teoremine dayanır. Örneklerin hangi sınıfa hangi olasılıkla ait olduklarını tespit eder [9].

Naive Bayes sınıflandırıcı da iki önemli kabul yapılmaktadır.

1. Niteliklerin hepsi aynı derecede önemli,
2. Nitelikler birbirinden bağımsız kabul edilir [8].

Bayes teoremi: Bu yöntem koşullu olasılıklar arasında bağıntı kurar. Bir C sınıfının bilinmesi koşulunda x özniteliğinin var olma olasılığı ile x özniteliğinin bilinmesi koşulunda C sınıfının var olma olasılığı arasında Bayes teoremine göre eşitlik 1'deki bağıntı mevcuttur [18].

$$P(C \mid x) = \frac{P(C).P(x \mid C)}{P(x)} \qquad (1)$$

Öznitelik sayısı birden fazla olması durumunda eşitlik 1 eşitlik 2 de olduğu gibi açılabilir [18].

$$\begin{aligned} &P(C, x_1, ..., x_n) = P(C, x_1, ..., x_n, \mid C) \\ &= P(C).P(x_1 \mid C).P(x_2, ..., x_n, \mid C, x_1) \\ &= P(C).P(x_1 \mid C).P(x_2 \mid C, x_1). \\ &P(x_3, ..., x_n, \mid C, x_1, x_2) \\ &= P(C).P(x_1 \mid C).P(x_2 \mid C, x_1). \\ &P(x_3 \mid C, x_1, x_2).P(x_4, ..., x_n, \mid C, x_1, x_2, x_3) \end{aligned} \qquad (2)$$

Bu açılım, $\overrightarrow{A_k} = (C, x_1, ..., x_n)$ olarak n+1 elemanlı bir $\overrightarrow{A_k}$ vektörünü ifade etmek üzere zincir kuralı ile eşitlik 3'te olduğu gibi özetlenebilir.

$$P\left(\bigcap_{k=1}^{n+1} \overrightarrow{A_k}\right) = \prod_{k=1}^{n+1} P(\overrightarrow{A_k} \mid \bigcap_{j=1}^{k-1} \overrightarrow{A_j}) \qquad (3)$$

Özniteliklerin birbirlerinden bağımsız olduğu kabul edilirse,

$$\begin{aligned} &P(x_2 \mid C) = P(x_2 \mid C, x_1) \\ &P(x_3 \mid C) = P(x_3 \mid C, x_1, x_2) \\ &\vdots \\ &P(x_n \mid C) = P(x_n \mid C, x_1, ..., x_{n-1}) \end{aligned} \qquad (4)$$

Eşitlik 4'teki denklemler sağlanarak çok değişkenli uzayda Bayes bağıntısı eşitlik 5'te olduğu gibi yalın hale gelir [18].

$$P(C \mid x_1, ..., x_n) = \frac{P(C).\prod_{k=1}^{n} P(x_k \mid C)}{P(x_1, ..., x_n)} \qquad (5)$$

Eşitlik 5'teki bağıntı sayesinde yazılacak program ile otomatik sınıflandırma yapılabilir. Sonuçta bilinen bir öznitelik vektörü ile bu vektörün herhangi bir C sınıfına ait olma olasılığı hesaplanabilir. Naive Bayes sınıflayıcı, en iyi olasılık hangi sınıf için hesaplandıysa karar sınıfı olarak o sınıfı seçer. Özetle bu sınıflandırıcı niteliklerin birbirinden bağımsız olduğuna ve niteliklerin hepsi aynı derecede önemli olduğunu varsayar. Gerçek hayatta sınıflama işlemlerinde tüm giriş değişkenlerinin birbirinden bağımsızlığı söz konusu değilse de, bu sınıflandırıcının başarılı tahminler ürettiği bilinmektedir [18].

3. Uygulama

Naive Bayes sınıflandırıcı ile iki grup veri seti için ayrı ayrı uygulama yapılmıştır. Her grup için yapılan uygulama sonuçları çizelgelerde verilmiştir.

215 Örnek	***Normal***	***Hiper***	***Hipo***	**Toplam**
150 *Normal*	149	0	1	150
35 *Hiper*	1	34	0	35
30 *Hipo*	4	0	26	30
Toplam				215
Hata(%)				2,80
Başarı (%)				97,20
Yanlış tespit edilen örnek sayısı				6
Doğru tespit edilen örnek sayısı				209

Çizelge 1 Birinci grup veri uygulama sonuçlar

Birinci grup veri seti uygulamasında elde edilen başarı oranı çizelge 1'de gösterildiği gibi %97,20 olmuştur. Burada sınıflandırıcı normal sınıfa ait 150 örnekten bir tanesini Hipotiroit olarak değerlendirmiştir. 35 örnekten oluşan Hipertiroit'in bir örneğini normal olarak saptamıştır. 30 örnek içeren hipotiroit

verilerinden dört tanesini normal olarak değerlendirmiştir. Toplamda 215 örnekten 6 tanesini yanlış saptamıştır.

7200 Örnek	***Normal***	***Hiper***	***Hipo***	**Toplam**
166 *Normal*	139	15	12	166
368 *Hiper*	3	105	260	368
6666 *Hipo*	26	41	6599	6666
Toplam				7200
Hata(%)				4,96
Başarı (%)				95,04
Yanlış tespit edilen örnek sayısı				357
Doğru tespit edilen örnek sayısı				6843

Çizelge 2 İkinci grup veri uygulama sonuçları

İkinci grup veri seti için yapılan uygulamada 7200 örnek kullanılmıştır. Sınıflandırıcı normal sınıfa ait olan 166 örnekten 139 tanesini doğru 15'şini Hiper ve 12'sini hipotiroit olarak değerlendirmiştir. Hipertiroit'in 368 örneğinden 105 tanesini doğru, 3'ünü normal ve 260 tanesi hipotiroit olarak saptamıştır. Hipotiroit'e ait olan 6666 örnekten 6599 tanesini doğru tespit etmiştir. 26 örneği Hipertiroit ve 41 örneği normal olarak tespit etmiştir. Sınıflandırıcın en çok hatalı tespit yaptığı ikinci grup veri setlerindeki Hipertiroit örneklerinin Hipotiroit olarak değerlendirilmesi olmuştur. Sınıflandırıcının bu veri seti için başarı oranı %95,04 olmuştur.

Kullanılan Yöntemler			Başarı oranı (%) 215 adet veri
			97,20
[16]	DVM		96,57
	YSA		95,34
[17]	Diskriminant Analizi	Linear	93,95
		Diaglinear	93,95
		Quadratic	95,81
		Diagquadratic	96,27
		Mahalanobis	93,48
	BCO		90,69
	K-Ortalama		88,83

Çizelge 3 Önceki çalışmaların sonuçları

Uygulama sonuçları incelendiğinde Naive Bayes sınıflandırıcının 215 örnek içeren veri seti uygulamasında başarısının diğer yöntemlere göre daha iyi olduğu görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların doğruluk derecesinin %95'ten daha büyük olması Naive Bayes sınıflandırıcının başarılı olduğu ifade edilebilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Otomatik tanılama sistemi için kullanılan yöntemin fonksiyonel tiroit hastalığı tanısında ki başarısı incelenmiştir. Koşullu olasılık teoremi tabanlı Naive Bayes sınıflandırıcı ile yaptığımız uygulamada başarılı tahmin sonuçları elde edilmiştir. Farklı veri grubu ile yapılan uygulamada sonuçların birbirine yakın çıkması, yöntemin başarısı teyit edilmiştir. Uygulamada %95'in üzerinde doğru sınıflama sonuçları ile Naive Bayes sınıflandırıcının bu hastalık tanısında başarılı olduğu rahatlıkla ifade edilebilir. Uygulamada elde edilen sonuçlar önceki çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Naive Bayes yöntemi, DVM, YSA ve DA gibi sınıflandırıcılardan bu hastalık için daha iyi sonuç verdiği görülmektedir. Bu da fonksiyonel tiroit hastalığı teşhisinde karar verici olarak kullanılabilir olduğu göstermiştir.

Bu amaçla tasarlanacak olan otomatik tanılamada hastalığa ön tanı veya tanı koyma işleminde daha doğru ve kesin sonuçlar elde etmek, insan kaynaklı hataları azaltacak ve kolaylık sağlayacak bir karar destek sisteminde yöntem olarak Naive Bayes sınıflandırıcı kullanılabilir.

5. Kaynaklar

[1] Da You Liu ve arkadaşları, "Design of an Enhanced Fuzzy k-nearest Neighbor klassifier Based Computer Aided Diagnostic Systemfor Thyroid Disease", Journal of Medical Systems, 36:3243–3254, DOI 10.1007/s10916-011-9815-x, (2012).

[2] Dogantekin, E., Dogantekin, A., Avci, D., "An expert system based on Generalized Discriminant Analysis and Wavelet Support Vec-

tor Machine for diagnosis of thyroid diseases", Expert Systems with Applications, vol. 38, pp. 146–150, (2011).

[3] http://www.ailem.com/templates/library/1759.asp?id=12726&prev_place=&cps=0&cpp=1/30.10.2013

[4] http://www.turkendokrin.org/files/file/tiroid_brs2.pdf/30.10.2013.

[5] http://www.mahirakyildiz.com/tiroidhs.html/08.09.2012.

[6] http://www.rehberdergisi.com/Rehber.asp?DergiDetay=Saife_Gozlem&RehberOzelNo=1293/10.08.2012

[7] http://www.beah.gov.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=96:tiro..31.05.2013

[8] http://web.itu.edu.tr/~sgunduz/courses/verimaden/slides/d3.pdf/08.11.2013

[9] http://users.okan.edu.tr/pinar.yildirim/BIL518/Ders_notlari/Bayes_siniflandiricilar.pdf/08.11.2013

[10] Hui Ling ve arkadaşları, "A Three-Stage Expert System Based on Support Vector Machines for Thyroid Disease Diagnosis", Journal of Medical Systems, 36:1953–1963, DOI 10.1007/s10916-011-9655-8, (2012).

[11] Keleş A., Keleş A., "Expert system for thyroid diseases diagnosis", Expert Systems with Applications, vol. 34, pp.242-246, (2008).

[12] Kodaz, H., Özşen, S., Arslan, A., Güneş, S., "Medical application of information gain based artificial immune recognition system (AIRS): Diagnosis of thyroid disease", Expert System With Applications, vol. 36 pp. 3086-3092, (2009).

[13] Li Na Li ve arkadaşları, "A Computer Aided Diagnosis System for Thyroid Disease Using Extreme Learning Machine", Journal of Medical Systems, 36:3327–3337 DOI 10.1007/s10916-012-9825-3, (2012).

[14] Polat, K., Güneş, S., "A hybrid medical decision making system based on principles component analysis, k-NN based weighted pre-processing and adaptive neuro-fuzzy inference system", Digital Signal Processing, vol. 16, pp. 913-921, (2006).

[15] Polat, K., Şahan, S., Güneş, S., "A novel hybrid method based on artificial immune recognition system (AIRS) with fuzzy weighted pre-processing for thyroid disease diagnosis", Expert System With Applications, vol. 32 pp. 1141-1147, (2007).

[16] Solmaz, R., ve Alkan, A., "Kan Testi Tabanlı Sınıflandırma Yöntemlerinin Tiroit Tanısında Kullanılması", 6. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu, 26-26 Nisan 2013 Çankaya Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

[17] R. Solmaz, M. Günay ve A. Alkan, "Uzman sistemlerin tiroit teşhisinde kullanılması," Akademik Bilişim 2013 Konferansı, 23-25 Ocak, Antalya, (2013).

[18] Sarıkoç, F., "Meme Kanseri Biyopsi Örneklerinde Östrojen Hormonu Alıcı Varlığının Zeki Yöntemlerle Tespiti", Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 148s, (2012).

[19] Serpen, G., Jiang, H., and Allred, L., "Performance analysis of probabilistic potential function neural network classifier", In Proceedings of artificial neural networks in engineering conference, St. Louis, MO, (Vol. 7, pp. 471–476), (1997).

[20] Solmaz, R., "Tiroit hastalığının teşhisinde uzman sistemlerin kullanılması," KSÜ, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 79s, (2013).

[21] Şenol, C., Yildirim T., "Thyroid and Breast Cancer Disease Diagnosis using Fuzzy-Neural Networks", 6th International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ELECO'2009), Bursa, Turkey, December, (2009).

[22] Temurtaş, F., "A comparative study on thyroid disease diagnosis using neural networks", Expert System With Applications, vol. 36 pp. 944-949, (2009).

Sağlık Alanında Sosyal Medyanın Kullanımı: Twitter'da Sağlık Mesajları

Aslıhan Ardıç Çobaner[1], Sümbüle Köksoy[2]

[1] Yrd.Doç., Mersin Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Sosyal Hizmetler Bölümü

[2] Öğr.Gör., Mersin Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü

acobaner@gmail.com , sumbulekoksoy@gmail.com

Özet: Günümüzde medya sağlıkla ilgili enformasyonun iletilmesinde temel bilgi kaynağını oluşturmaktadır. İnternet teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte yeni medya ve sosyal medya kamu sağlığını ilgilendiren enformasyonun iletilmesinde giderek önem kazanmıştır. Sosyal medya sağlıkla ilgili konularda bilgi arama ve iletmede önemli olanaklara sahiptir. Bu çalışmanın konusunu Twitter'ın farklı kurum, yapı ve kişilerce sağlıkla ilgili bilgiyi iletmede nasıl, ne şekilde ve ne sıklıkta kullanıldığı oluşturmaktadır. Çalışmada Twitter'da hesabı olan ve aktif olarak kullanan sağlıkla ilgili üç yapı (Sağlık Bakanlığı, Türk Tabipler Birliği ve Sağlık Notu) bir ay süre ile (1 Kasım-30 Kasım 2013 tarihleri) incelenmiş ve içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda analiz edilen üç yapı açısından sosyal medyanın daha etkin kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sağlık İletişimi, Sağlık Mesajları, İnternet, Sosyal Medya, Twitter.

Using Social Media in the Field of Health: Health Messages in Twitter

Abstract: Nowadays, media constitutes the primary source of health related information. By the development and generalization of Internet technology, new media and social media's roles have become more significant in conveying public health information. The social media has important resources for information searching and accessing. This study analyzes how various institutions, structures and individuals share information along with their methods and message frequencies. Three health institutions (Ministry of Health, Turkish Medical Association and Saglik Notu) which have Twitter accounts and use them actively, were observed for a period of one month in terms of content analysis. The result of the study suggest that these three institutions should benefit social media more effectively.

Keywords: Health Communication, Health Messages, Internet, Social Media, Twitter.

Giriş

Günümüzde medya sağlıkla ilgili enformasyonunun geniş kitlelere ulaşmasında temel bilgi kaynağını oluşturmaktadır. Kitle iletişimi aracılığı ile yayılan sağlık enformasyonu sadece akademik çalışmalar ve bilimsel araştırmalar ya da bunları yayınlayan dergilerden öğrenilmemektedir. Yazılı, görsel ve dijital medyada yer alan popüler içerikler sağlıkla ilgili birçok enformasyona yer vermektedir. Bu enformasyonun doğru, güvenilir ve kullanılabilir olması kamu sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Kitle iletişim araçlarında sağlık enformasyonuna yönelik çalışmalar bu ortamlarda yer alan sağlık mesajlarının genellikle doğru olmayan, yanlış aktarılan veya uygun olmayan rol modellerden oluştuğunu ortaya koymaktadır. Kitle iletişim araçlarının sağlıkla ilgili içeriklerinin olumsuz yönünün dışında bir de olumlu

sağlık davranışına yönelten bir yönü de bulunmaktadır. Bu yönü olumlu sağlık davranışına yönelten enformasyonu sağlama, bilgilendirerek karar almayı kolaylaştırma, değişim için cesareti arttırma ve ikna etmeye kadar birçok boyutu içermektedir. Bilgilendirme işlevi doğrultusunda medyanın, sağlıkla ilgili her türlü haber, kamu spotları, belgeseller, haber bültenleri, gazetelerin sağlık köşeleri, sağlık sayfaları, televizyon ve radyodaki sağlık programları, diziler, sinema filmleri sağlıkla ilgili olumlu davranışa yönelten mesajların iletildiği kitle iletişim ortamları olarak sayılabilir[1].

Enformasyon ve iletişim teknolojilerindeki son yıllarda yaşanan gelişmeler İnternet erişimi ile her türlü enformasyona ulaşma, gündelik yaşamda bankacılık, sağlık, eğitim gibi hizmetlerden kolayca yararlanma, farklı kimliklerle toplumsal iletişimde bulunma gibi olanakları gelişmiştir[2]. İnternet hastalıklar, ilaçlar ve tedavi yöntemleri ile ilgili bilgi sahibi olmak isteyen bireylere ve bilgi paylaşımı ve etkileşim açısından da sağlık uzmanları, doktorlar, araştırmacılara önemli fırsatlar sunmaktadır [3]. İnternet ayrıca kamu sağlığı ile ilgili enformasyonun iletilmesinde sağlıkla ilgili kamusal kurumlara yeni olanaklar sağlamıştır. Özellikle sağlığın geliştirilesi ve korunmasında İnternet giderek önemli bir alan olmaktadır.

İnternet üzerinde sağlıkla ilgili enformasyon İnternet siteleri, elektronik postalar, elektronik bültenler, aracılığıyla kullanıcılara ulaştırılmaktadır. Özellikle katılımcı web ortamlarının ve sosyal ağların (Web 2.0) kullanımının artması ile birlikte; kamunun bilginin üretimi, yayılması ve filtrelenmesindeki rolü de artmıştır [4]. Bu çalışmanın ilk bölümünde öncelikle sağlık iletişimi kavramı ve yeni medya ortamında sağlık iletişimi sürecine değinilecektir. Daha sonra dünyada ve Türkiye'de sosyal medya kullanımıda sağlık ile ilgili bilginin nasıl ve ne şekilde yer aldığı ve sağlık iletişimi açısından sosyal medyanın önemi açıklanacaktır. Sosyal medya özelinde Türkiye'de de etkin olarak kullanılan Twitter'ın özellikleri ve gelişim tarihi kısaca özetlenecek ve Twitter üzerinde sağlık mesajlarının veriliş şekli ve uygulamalarına yer verilecektir.

1. Sağlık İletişimi Kavramı ve Yeni Medya Ortamında Sağlık İletişimi

Bireylerin, kurumların ve halkın önemli sağlık meseleleriyle ilgili bilgilendirilmesi, etkilenmesi ve motive edilmesi sanatı ve tekniği olarak sağlık iletişimi; sağlıklı bir yaşam sürebilme, yaşam kalitesinin arttırılması ve hastalıkların önlenmesi açısından hayati bir öneme sahiptir. ABD'de 2000 yılında Sağlıklı İnsanlar 2010 hedeflerinde, "Sağlık İletişimi" ilgili bir bölümün yer alması, alanın öneminin kabul görmesinde bir kilometre taşı olarak kabul edilmektedir (s. 751) [5].

Kreps ve arkadaşlarına göre sağlık iletişimi alanı farklı düzeyleri olan oldukça geniş bir alandır. Bu düzeylerini iki kişinin içsel (intrapersonal) düzey, kişilerarası iletişim düzeyi, grup sağlık iletişimi düzeyi ve kurumsal sağlık iletişimi düzeyini kapsamaktadır. Ratzan ve arkadaşları ise Kreps'in bu ayrımına kitle iletişimi ve kamu iletişimini de eklemiştir (akt. Okay, 2012: 13) [6].

Günümüzde sağlık iletişimi literatürü tüm bu düzeyleri kapsayan ve giderek birbirine yaklaşan, bağımsız iki araştırma alanını içermektedir. Bu alanlardan birincisi sağlık hizmetleri sunumu alanı, diğeri ise medyanın halk sağlığını geliştirme ve medyanın etkin ve ikna edici bir biçimde kullanımıdır. Kreps'e göre zaman içerisinde sağlık iletişimi alanının bu iki dalı, daha yakın şekilde gelişmeye devam edecek ve sonuç olarak birleşecektir. Söz konusu dalların birleşimi, oldukça avantajlı olacaktır çünkü sağlık hizmeti sunumu ve sağlığın geliştirilmesi, birbiriyle oldukça yakından ilişkili faaliyetlerdir [7].

Yeni medya; bilgisayar, bilgisayar ağları, bilgisayar dolayımlı iletişim, İnternet, web 2.0, çevrimiçi habercilik, çevrimiçi sohbet, sohbet odaları, wiki, e-ticaret, e-imza, dijital medya, dijital

oyun, dijital kültür, avatar, siber uzam, sanal uzam, sanal gerçek gibi birçok kavram ile bu kavramların tanımladığı toplumsal, ekonomik ve kültürel olguları kapsayan ve birleştiren bir kavramdır. Özellikle Web 2.0 kavramı altında tanımlanan ikinci nesil İnternet hizmetleri kullanıcı ve web sitesi arasında etkileşim sağlarken, sosyal medya kişilerin çevrimiçi (online) mecrayı kullanarak konuştukları, ortak ilgileri olan kişilerin bir araya gelerek düşüncelerini, yorumlarını ve görüşlerini paylaştıkları bir alandır. Bloglar, mikrobloglar, video paylaşım siteleri, fotoğraf paylaşım siteleri, Facebook, Twitter, Myspace gibi sosyal ağlarının kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, gündelik iletişim rutinlerimiz de değişmiştir [8].

Yeni medya ortamlarının bir parçası olan sosyal medya ortamları, insanların İnternet üzerinde yarattığı sanal toplumsal yaşamlardır. Bilgisayar ve İnternet kullanımının artması ile birlikte sosyal medya kullanımı da artmıştır. Bugün dünyada yüzlerce sosyal medya ortamı ve milyonlarca kullanıcı bulunmaktadır (s. 26) [2]. Dünyada aylık aktif Facebook kullanıcısı sayısı 1.19 milyara ulaşmıştır. Bunların 874 milyonu aktif olarak mobil cihaz kullanıcısıdır (http://newsroom.fb.com/Key-Facts (Erişim Tarihi: 11.12.2013)). Dünyada halen 230 milyon aylık aktif Twitter kullanıcısı vardır. Twitter kullanıcılarının yaklaşık % 76'sı mobil cihazları kullanmaktadır ve günde 500 milyona yakın tweet atılmaktadır (https://about.twitter.com/company (Erişim Tarihi: 11.12.2013).

Türkiye'de bilgisayar teknolojileri ve İnternet kullanma oranları sürekli artmaktadır. 2004-2013 yıllarını kapsayan Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması verilerine göre 2013 (Ocak-Mart 2013) yılı itibariyle hanelerin % 49,1'i evden İnternet'e erişebilmektedir. Aynı araştırmaya göre bireylerin (kadın ve erkek toplam) % 49,9'u bilgisayar kullanma, % 48,9'u İnternet kullanma imkânına sahiptir. Bilgisayar kullanma oranı 2012 yılında % 48,7 ve İnternet kullanma oranı % 47,4 olarak kaydedilmiştir [9]. Türkiye'de İnternet kullanıcıları ayda yaklaşık 33 saati online olarak internette geçirmektedir. Bu oran Avrupa'nın en yüksek oranıdır (http://www.newmediatrendwatch.com/markets-by-country/10-europe/87-turkey (Erişim Tarihi: 10.12.2013)).

Türkiye'de Mart 2013 itibariyle Facebook kullanıcı sayısı 33 milyon (http://tr.wikipedia.org/iki/Facebook (Erişim Tarihi: 11.12.2013) ve Twitter kullanıcı sayısı 7,2 milyondur. Türkiye'de Facebook internet kullanıcılarının % 84,2'sine, Twitter ise % 33,7'sine ulaşmaktadır [10].

2. Sağlık İletişiminde Yeni Medya ve Sosyal Medya Kullanımının Önemi

İnternet teknolojilerindeki gelişim sağlık hizmetleri konusunda da birçok yapısal dönüşümü beraberinde getirmiştir. İnternet dünyada sağlık konusundaki başvuru kaynaklarının ilk sıralarında yer almaktadır. Doktor araştırmak, hastalık belirtilerine bakmak, ilaçların yan etkilerini araştırmak, hastane sorgulamak, forumlarda tartışmak, doktorlarla anında iletişim kurmak ve doktor bloglarını takip etmek vb. birçok amaç ile internet kullanılmaktadır.

Sağlık alanında İnternet kullanımının sadece sağlıkla ilgili bilginin paylaşımı açısından değil; hastalar, hastaneler ve sağlık çalışanları arasındaki iletişimi kolaylaştıran etkin bir iletişim aracı olarak da işlevi vardır. 2009 yılında yapılmış bir araştırmaya göre ABD'de interneti kullanan 367 hastane vardır [11].

Türkiye'de de İnternet kullanıcıları açısından İnterneti sağlıkla ilgili bilgi aramak için kullananların oranı dikkat çekicidir. Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması verilerine göre 2013 yılında (Ocak-Mart 2013) Türkiye'de İnternet kullanıcılarının % 59,6'sı İnternet'i sağlıkla ilgili bilgi arama (yaralanma, hastalık, beslenme, vb.) amacıyla kullanmaktadır. 2011 yılında bu oran % 54,1 olarak açıklanmıştır [12]. ERA Research & Consultancy'nin Ağustos 2011'de 12 ilde yaptığı Sağlık Araştırması Sonuçları'na göre de Türkiye'de has-

taların sağlık konusunda bilgi almak için web sitelerini kullanma oranı % 21, sosyal ağlara başvurma oranı % 3, bloglar ve sohbet platformlarını kullanma oranı ise % 2'dir[1] [10].

Dünyada sosyal medya kullanımının giderek artması ile birlikte bu ortamların sağlık alanında hem hastalar hem de sağlık çalışanları açısından; sağlıkla ilgili bilgiyi aramak, sağlığın geliştirilmesi, tanıtım ve risk iletişimi gibi değişik alanlarda kullanımı da giderek artmaktadır (s. 755) [13].

Türkiye'de de Türkiye'de Klinik Kalite ve İlaç Güvenliği Departmanı'nca 2011 yılında yapılan İnternet ve sosyal medyanın hastalar ve doktorları tarafından hangi oranda ve düzeyde kullanıldığını saptamayı amaçlayan bir araştırmanın sonucu, doktorların % 95′inin İnternet'te aktif olduğunu ve zamanlarının % 47′sini bilimsel araştırmalara ayırdıklarını ortaya koymaktadır. Türk

hastaların sağlıkla ilgili konularda İnternet'i kullanma amaçları; hastalıklar (% 42) ve ilaç etkinliği (% 40) hakkında bilgi almak, sosyal medyada sağlıkla ilgili tedavi yolları, ilaçlar ve yan etkileri konusunda tavsiyelerde bulunmak (% 32) ve öneriler almak (% 40) olarak ifade edilmiştir [14].

3. Türkiye'de Sağlık İletişiminde ve Sağlık Mesajları İletmede Twitter'ın Kullanımı Üzerine Bir Araştırma

Bu çalışmada bir sosyal medya ortamı olan Twitter'ın sağlık iletişimi sürecinde sağlıkla ilgili mesajları iletmede nasıl kullanıldığı içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edildi.

3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Örneklemi

Bu araştırmanın amacını Türkiye'de Twitter'ın sağlıkla ilgili mesaj ve bilgi iletmede farklı kurum, yapı ve kişilerce nasıl, ne şekilde ve ne sıklıkta kullanıldığını açıklamak oluşturdu. Bu kapsamda sağlık alanında siyasi ve kamusal anlamda sorumlu kuruluş olan "Sağlık Bakanlığı (SB)", bir meslek örgütü ve sivil toplum örgütü olarak "Türk Tabipler Birliği (TTB)" ve "Sağlık Notu" isimli Twitter hesapları seçildi. Bu amaçla araştırmacıların Twitter hesabı üzerinden Sağlık Bakanlığı'nın resmi Twitter hesabı olan @saglikbakanligi ve Türk Tabipler Birliği'nin resmi Twitter hesabı olan @_TTB_ hesapları takip edilmeye başlandı. Araştırma kapsamında "@SaglikNotu" isimli hesabın seçiminde ise takipçi sayısı dikkate alındı.

Öncelikle araştırmacıların Twitter hesabı üzerinde arama butonuna "sağlık" anahtar kelimesi girilerek yapılan tarama yapıldı. Tarama sonucunda çıkan 359 hesap incelendi. Bu hesaplar içerisinde daha önce seçilen iki hesap (@saglikbakanligi ve @_TTB_) ve sadece "sağlık" kelimesini kullananan kişiler, sağlık kurumları, sağlık sendikaları, gazete/gazeteci ve yayın kuruluşlarının sağlık eklerine ait hesaplar ve sağlık ürünleri satan ticari firmaların hesapları analize dahil edilmedi.

Kalan hesaplar en çok takipçi sayısına göre sıralandı ve en çok takipçi sayısna sahip olan @ SaglikNotu isimli hesap araştırmaya dahil edildi. Sıralamada sonucunda en çok takipçi sayısına sahip ilk beş hesap Tablo 1'de verilmiştir.

Takipçi Sayısına Göre İlk 5 Sağlık İle İlgili Hesap	Takipçi Sayısı	Takip Edilen Sayısı	Toplam Tweet Sayısı
@Sağlık Notu	64.947	31.797	590
@Sağlık Rehberi	17.287	4.005	8.601
@Sağlık RT	12.131	3.148	11.788
@Önce Sağlık	8.951	7.917	509
@Sağlıkta Yenilikler	7.124	1.254	6.677

Tablo 1 En Çok Takipçi Sayısına Sahip İlk BeşTwitter Hesabı

1 Araştırmada, İstanbul, İzmir, Adana, Gaziantep, Ankara, Bursa, Samsun, Kayseri, Van, Balıkesir, Trabzon ve Erzurum'da olmak üzere 12 ilde telefonla anket yöntemi kullanılarak 410 görüşme yapılmıştır. Görüşmeler kentsel ve kırsal alanlarda gerçekleştirilmiştir. 18 yaş ve üzeri kitleyi temsil eden kadın ve erkeklerle görüşülmüştür. Saha çalışması Ağustos 2011'de gerçekleştirilmiştir (Çimen, 2011).

Araştırma kapsamında seçilen üç Twitter hesabına ait 1 Kasım ve 30 Kasım 2013 tarihleri arasında 30 günlük sürede yayınlanmış tüm tweetler içerik analizine tabi tutuldu.

3.2. Araştırmanın Sınırlılıkları

Sağlık alanında sosyal medya kullanımının hızlı bir şekilde arttığı göz önünde bulundurulunduğunda; çalışmanın öncelikli sınırlılıklarından birincisi; sosyal medya üzerine yapılan bu araştırmanın Twitter üzerine sınırlandırılmasıdır. Bununla birlikte çalışma Twitter'ı aktif bir şekilde kullanan, sağlık ile ilgili mesajlar yayınlayan bir çok farklı yapı içerisinden bu çalışma sağlık alanında temel sağlık hizmeti sunucusu olan Sağlık Bakanlığı'nın @saglikbakanligi; sağlık alanında en çok üyeye sahip meslek örgütü olan Türk Tabipler Birliği'nin @_TTB_ hesabı ve sağlık ile ilgili mesaj veren ve en çok takipçisi olan @SaglikNotu ile sınırlandırıldı. Çalışmanın bir diğer sınırlılığı araştırmanın 1-30 Kasım 2013 tarihlerini kapsayan 30 günlük bir süreyi ve bu sürede iletilen kapsamasıdır.

3.3. Araştırmanın Yöntemi

Jensen, İnternet çalışmalarında içerik çözümlemesi ve söylem çözümlemesinin birlikte yoğun olarak kullanıldığını söylerken; İnternet üzerine yapılan analiz çalışmalarını temel olarak altı yönteme dayandırır. Bunlardan niceliksel olanlar, çevrimiçi veya çevrimdışı anket uygulaması, web kullanım bilgisi vb. ölçen laboratuar deneyleri, arama motorlarının içerik çözümlemesinden oluşurken; nitel yöntemler çevrimiçi veya çevrimdışı derinlemesine görüşmelerin yapılmasından, dijital etnografi olarak da adlandırılabilecek katılımlı gözlemin yapılması ile söylem analizi ile tarihsel ve estetik eleştiriden oluşur (s. 48) [15]. Bu çalışma içerisinde Jensen'in sınıflandırması içerisinde sayılan içerik analizi yöntemi uygulanmıştır.

Merten'e göre (akt. Gökçe, 2006: 18), içerik analizi sosyal gerçeğin belirgin (manifest) içeriklerinin özelliklerinden, içeriğin belirgin (manifest) olmayan özellikleri hakkında çıkarım yapmak yoluyla sosyal gerçekliği araştıran bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Gökçe'ye göre ise içerik analizi, mevcut olan iletişim boyutlarını analiz etmek ve buradan mevcut olmayan sosyal gerçeğin belirli boyutlarına (kaynak–hedef–ortam) çıkarsamalar yapmak amacıyla, metinlerin içeriklerini analiz eden bir yöntemdir (s.20) İçerik analizinin amacı, kamusal alana yönelik üretilen ve kurgulanan metinleri çözümlemektir. Bu metinler yazılı hale getirilebilen iletişim, tarih, ilahiyat, güzel sanatlar, sosyoloji, siyaset, eğitim ve psikoloji gibi alanları kapsayan içerikler olabilir [16].

Bu çalışmada Twitter'ın sağlık iletişiminde sağlık mesajlarının iletiminde nasıl kullandığını ortaya çıkarabilmek için, temel içerik analizi kodlama birimleri Twitter üzerine uyarlanmıştır.

3.3.1. Sosyal Medya Ortamı Olarak Twitter'ın Betimlenmesi

Twitter 2006 yılında hizmete giren, 140 harflik bir sözedimi olanağı tanıyan, bu söz edimlerinin "tweet" olarak tanımlandığı bir mikroblog uygulamasıdır. Mikroblog, epostanın, Sms'in, Blog'un ve anında mesajlaşmanın en iyi özelliklerini alan bir kombinasyondur. Twitter çoğunlukla, konuşma değişmeleri, çıkarlar ve amaçlar hakkında işbirliği, olayların koordine edilmesi ve haberlerin yayılması için kullanılır. Tweetler, hem webden hem de cep telefonlarından rahatlıkla yollanabilir. (Tumajsan ve ark. 2010'dan akt. Binark ve ark.) [17].

3.3.2. Yöntemin Uygulanması

Öncelikle uygulanacak içerik analizi için bir kodlama listesi oluşturuldu. Analizde 01-30 Kasım 2013 tarihlerini kapsayan tüm tweetler esas alındı. İlk olarak tüm tweetler niceliksel olarak analiz edildi. Bu kapsamda tweet sayısı, takip edilen sayısı, takipçi sayısı, tweetlerin içeriğinde görsel bir unsur yer alıp almadığı, retweet sayısı belirlendi. Analizin sonraki aşamasında literatür taraması doğrultusunda konuların sınıflandırılabilmesi için oluşturulan üç kategoride tüm tweetler içerik analizine tabi tutuldu. Bu kategorileri "Kurumsal", "Sağlıklı

yaşam önerileri" ve bu iki kategori içerisinde değerlendirilemeyen "Diğer" kategorisindeki tweetler oluşturdu. Toplantı duyuruları, basın açıklamaları, yasal süreçlere ya da uygulamalara yönelik haberler/duyurular vb "Kurumsal"; sağlığın geliştirilmesine yönelik olarak beslenme, yaşam tarzı, fiziksel aktivite vb önerileri içeren tweetler "Sağlıklı yaşam önerileri" başlığı altında değerlendirildi.

Ayrıca analiz için değerlendirilen tüm tweetlerin içerik metninin nasıl oluşturulduğu "Tweetlerin kaynağı" değişkeni olarak ifade edildi. Bu değişken dört düzeyde değerlendirildi. Bunlar tweetin metninin kökenine yönelik olarak, metnin ilk olarak bu hesap içerisinde oluşturulması; bir başka twitter hesabında oluşturulan metnin paylaşımı; bir başka kurumun sayfasında oluşturulan (kurumsal internet sayfası, Facebook/Foursquare hesabı vb.) metnin paylaşımı ve diğer internet ve haber sitelerinden yönlendirilen metinler olarak ele alındı. Sınıflandırılan veriler bir istatistik programı aracılığı ile analiz edildi.

4. Araştırmanın Bulgularının Değerlendirilmesi

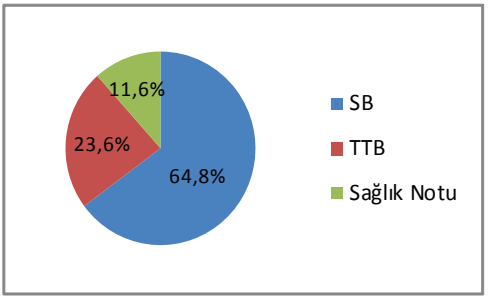
Türkiye'de sağlık iletişimi alanında sağlık mesajlarının iletilmesi Twitter'ın kullanımını analiz etmek amacıyla seçilen üç Twitter hesabına dair bazı özellikler aşağıda verildi (Tablo 2).

Kurum	@saglikbakanligi	@_TTB_	@SaglikNotu
Takip Edilen Sayısı	7	1.202	31.797
Takipçi Sayısı	90.490	11.707	64.947

Tablo 2: Twitter Hesaplarının Takip Edilen ve Takipçi Sayıları

Tabloya göre her üç hesabın da takipçi sayısının yüksek olduğu ancak en az takip edilen hesap sayısının Sağlık Bakanlığına (n=7) ait olduğu görüldü.

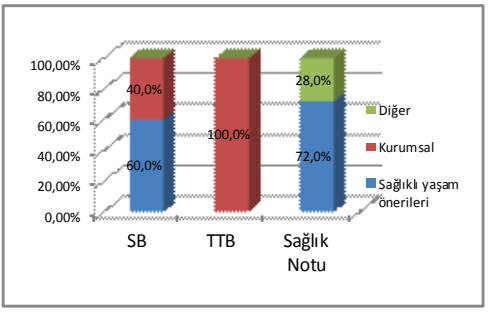
01-30 Kasım 2013 tarihleri arasında oluşturulan toplam 216 tweetlerin % 64,8 (140)'i @saglikbakanligi, %23,6 (51) @_TTB_ ve % 11,6 (25)'sı @SaglikNotu hesaplarına aitti (Grafik 1).



Grafik 1: Tweetlerin Dağılımı

Analiz için seçilen @SaglikNotu isimli hesabın takipçi sayısı oldukça yüksek olmasına rağmen toplam tweet sayısının diğer hesaplara göre daha azolduğu görüldü.

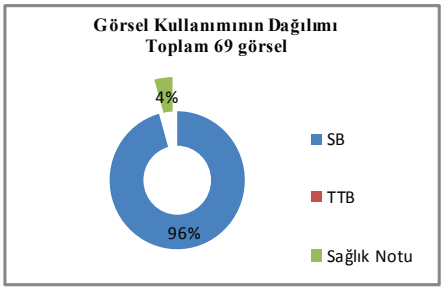
Tweetlerin konuları incelendiğinde; % 49,5'nin kurumsal, % 42,2'nin sağlıklı yaşam önerileri ve % 3,2'nin diğer konuları içerdiği tespit edildi. Bu twetlerin sayfalara göre dağılımı incelendiğinde @saglikbakanligi hesabına ait tweetlerin % 60'ının sağlıklı yaşam önerilerini içerdiği ve % 40'ının ise kurumsal nitelikte olduğu görüldü. @_TTB_ hesabının doğrudan sağlıklı yaşama yönelik herhangi bir mesaj yayınlamadığı, @SaglikNotu hesabında yer alan tweetlerin % 72'sini sağlıklı yaşam önerileri, % 28'ini ise bu iki konunun dışındaki kalan ve "diğer" kategorisindeki tweetlerin oluşturduğu tespit edildi (Grafik 2).



Grafik 2: Tweetlerin Konularına Göre Dağılımı

Twitter'da geribildirime imkân veren retweet (atılan tweetlerin başkaları tarafından paylaşılması) eylemlerinin seçilen üç hesap tarafından da kullanıldığı belirlendi. Retweetlenen toplam 193 tweetin % 64'ü @saglikbakanligi, % 23'ü @_TTB_ ve % 13'ü @SaglikNotu tarafından hesaplarında yer alan tweetlerden oluşmaktadır. Twitter üzerindeki kullanıcıların etkililiğinin takipçi sayısından ziyade kullanıcının tweetlerine gelen retweetlere bağlı olduğu göz önünde bulundurulduğunda Sağlık Bakanlığına ait tweetlerin daha yüksek oranda retweetlendiği dikkat çekicidir. Hatta bu tweetlerin % 4,6'sı 50 ve üzerinde retweet almıştır. Analiz edilen tweetlerin kökenleri incelendiğinde; @saglikbakanligi hesabına ait tweetlerin % 71,4'ünün içeriğinin kendisi tarafından oluşturulduğu, @_TTB_'nin ise tüm tweetlerinin içerğinin kurum sayfasından alındığı görüldü. @SaglikNotu hesabındaki twetlerin ise % 28'nin kendisi tarafından, %72'sinin diğer internet sitelerinden alınarak oluşturulduğu tespit edildi.

Tweetlerde görsel kullanımına bakıldığında toplam tweetlerin sadece %31,9 (69)'unda görsellerin yer aldığıve bunun % 95,2'sinin @saglikbakanligi hesabı tarafından kullanıldığı, @_TTB_ esabının hiç görsel içerik kullanmadığı görüldü.



Grafik 3: Görsel Kullanım Dağılımları

Sonuç ve Tartışma

Sosyal medya uygulamaları sağlık iletişimi ve sağlıkla ilgili mesajların yayılması açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. İnsanlar günlük hayatta sosyal medya üzerinde birçok farklı konuyu tartışırken pekçok zaman harcamaktadır. Bu nedenle sosyal medya insanların sağlıklarıyla ilgili konularda tartışma ve iletişim içine çekmenin bir aracı olabilir [4]. Özellikle kamu sağlığından sorumlu Sağlık Bakanlığı vb. kurumlar açısından sosyal medya önemli bir alandır.

Dünyadan örneklere bakıldığında Dünya Sağlık Örgütü ofislerinin olduğu 5 bölgeden seçilen toplam 78 ülkenin ancak % 18'inde Twitter'ın kullanıldığı görülmüştür [13]. Türkiye'de ise Sağlık Bakanlığı 2012 yılından itibaren Twitter'ı kullanmaya başlamış ve toplam 2277 (9.10.2013 itibariyle) adet tweet oluşturmuştur. Bu durum Sağlık Bakanlığının sağlığın geliştirilmesi konusunda Twitter'ın etkin bir araç olduğunu farketmesi açısından önemlidir.

Sosyal medyanın kısa zamanda birçok insana ulaşabilme ve bu insanlarca paylaşılabilme özelliği vardır. Bu özelliği nedeniyle kamu sağlığını koruma ve politik günden oluşturma amaçları için kullanılabilir. Bu çalışma içerisinde Twitter hesabı incelenen TTB'nin de sosyal medyanın yukarıda sözü edilen potansiyel yönünü daha etkin bir şekilde kullanması ve sadece kurumsal amaçla değil kamu sağlığına yönelik çalışmalarını da Twitter aracılığı ile paylaşması önerilebilir.

Sosyal medya sağlığın geliştirilmesi ve insanların sağlık bilgisini yükseltmek açısından önemli fırsatlar sunmasının yanında; sağlıkla ilgili doğru bilgi aktarma konusunda kontrolsüz ve yanlış bilgi akışına da imkân sağlayan bir ortamdır. Bu sorun analiz kapsamında incelenen @SağlıkNotu isimli Twitter hesabı açısından da göze çarpmaktadır. @SağlıkNotu isimli hesap 64.947 takipçisi ile oldukça yaygın takip edilmesine rağmen içerik olarak güvenilir olmayan sağlık bilgilerini paylaşması ve bu konuda bir denetimden geçmemesi nedeniyle kamu sağlığı açısından risk oluşturabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

[1] Çınarlı, İ. (2008). Sağlık İletişimi ve Medya, Nobel Yayıncılık, Ankara.

[2] Toprak vd. (2009). Toplumsal Paylaşım Ağı Facebook: "Görülüyorum Öyleyse Varım", Kalkedon Yayınevi, İstanbul.

[3] Kayabalı, K. (2011). İnternet ve Sosyal Medya Evreninde Sağlık, İKU Dergisi, Sayı 25, S.s 15-20. http://www.ikudergisi. com/IKU/images/stories/dergi_pdf/25/internet-sosyal-medya-saglik.pdf. (Erişim Tarihi 28.11.2013).

[4] Chew C, Eysenbach G (2010). Pandemics in the Age of Twitter: Content Analysis of Tweets During the 2009 H1N1 Outbreak, PLoSOne 5:e14118f, http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0014118 . (Erişim Tarihi 28.11.2013).

[5] Parrott, R. (2004). Emphasizing "Communication" in HealthCommunication, Journal of Communication; Dec 1, 2004; 54, 4; ABI/INFORM Global pg. 751-787.

[6] Okay, A. (2009). Sağlık İletişimi, Farmaskop/MediaCat Yayınları, İstanbul.

[7] Kreps, G.L. vd. (1998). "The History and Development of The Field of Health Communication", Health Communication Research: A Guide to Developments and Directions, L.D. Jackson ve B.K. Duffy(der.) içinde. USA: GreenwoodPress, s.1-15.

[8] Binark, M. Löker, K. (2011). Sivil Toplum Örgütleri İçin Bilişim Rehberi, STGM, Ankara.

[9] TUİK, (2013). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması Sonuçları, 2004-2013 http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028, (Erişim Tarihi: 10.12.2013).

[10] [8]. IpsosKMG ve Gemius SA, Internet Ölçümleme Araştırması, Aralık 2012).

[11] Çimen, F. (2011). Sosyal Medyanın Sağlık Karnesi, http://sosyalmedya.co/sosyalmedya-saglik-dosya/ (Erişim Tarihi 28.11.2013).

[12]. TUİK, Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması Sonuçları, 2004-2013 http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028, (Erişim Tarihi: 10.12.2013).

[13]. Carillo-Larco, R., M., (2012). Social Networks and Public Health: Use of Twitter by Ministries of Health Public Health, 57:755–756 DOI 10.1007/s00038-012-0387-4. (Erişim Tarihi 28.11.2013).

[14] Arıkan, Y., Benker, T. (2011). Internet and Social Media Impacts on Turkish Health Care Proffessionals Reaching' Health and Drug Side Effect Related Information, http://www.boehringeringelheim.com.tr/content/dam/internet/opu/tr_TR/documents/pdf/articles/Internet.and.Social.Media.Impacts.on.Turkish.Health.Care.Professionals.pdf (Erişim Tarihi 10.12.2013).

[15] Jensen K B (2011). New Media, Old Methods-Internet methodologies and the Online/offline Divide, Mia Consalvo ve Charles Ess (eds) The Handbook of Internet Studies, Wiley- Blackwell, Malden, MA, 43-58.

[16]. Gökçe, O., (2006). İçerik Analizi Kuramsal ve Pratik Bilgiler, Siyasal Kitabevi, Ankara.

[17].Bayraktutan, G., Binark, M., Çomu, T., Doğu, B., İslamoğlu, G., Telli Aydemir, A. (2012). Sosyal Medyada 2011 Genel Seçimler: Nicel ve Nitel Arayüzey İncelemesi. Selçuk İletişim Dergisi,7,3.5-29.

Boyutu Yüksek Görüntülerin Öznitelik Dönüşüm Yöntemiyle Analizi

Halit Çetiner[1], Ömer Kuşcu[2], Muzaffer Tatlı[3]

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Has., Bilgi İşlem Merkezi, Isparta

[2] Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgi İşlem, Isparta

[3] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

halitcetiner@sdu.edu.tr , omerkuscu@sdu.edu.tr , muzaffertatli@gmail.com

Özet: Endüstriyel ve kamusal ortamda insanların gündelik yapmış olduğu işlemler posta sıralama, farklı kamusal formlara el ile giriş yapmak gibi onlarca görev işgücü, zaman ve enerji kaybına neden olmaktadır. Bu tekdüze olan ve gündelik olarak periyodikleşen işlerde çalışanların zamanla dikkati dağılmakta ve ürün kalitesi düşmektedir. Ürün kalitesini artırabilmek için örüntülerin yani görüntüler içerisindeki rakamların yüksek oranlarda doğru ve hızlı sınıflandırılması gerekmektedir. Yüksek oranda doğru ve hızlı bir sınıflandırma gerçekleştirebilmek için boyut dönüşümü gerçekleştirmek gerekmektedir. Bu anlamda yapılan çalışmada temel bileşen analizi kullanılarak ortalama, kovaryans matrisi, özdeğer ve özvektör hesabı, skor değerlerinin belirlenmesi gibi hesapsal maliyeti yüksek işlemlerden geçirerek görüntü boyut azaltımı gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma yapmadan aynı işlem temel bileşen ve hesaplama maliyeti yüksek adımları kullanmadan gerçekleştirilmiştir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Temel Bileşen Analizi, Doğrusal Sınıflandırma, Kovaryans Matris, Öznitelik Dönüşümü, Özgün öznitelik.

Analysis by Feature Transformation of High Dimensional Images

Abstract: People's daily have made operations that dozens of labor tasks which are lead time and energy consuming such as mail sorting make to input of different public forms by hand. Employees are distracted and reduced product quality in these uniform and everyday jobs with time. Patterns that are figures into images should be classified as highly accurate and quickly of in order to improve product quality. Dimension transformation carried out requirement to perform highly accurate and fast a classification. In this sense, by passing from the high cost of computational processes such as mean, covariance matrices, accounting of eigenvalues and eigenvectors, the determination of score values using principal component analysis carried out image dimension reduction. The same process was carried out without using principal component and high cost of computational processes without comparison. As a result of the comparison, the results obtained are given.

Keywords: Principal Component Analysis, Linear Classifier, Covariance Matrix, Feature Transformation, Original Feature

1. Giriş

Asal bileşen analizi veya Karhunen-Loeve dönüşümü olarak da adlandırılan Temel Bileşen Analizi, örüntü tanıma çalışmalarında geniş kullanım alanı bulunan bir altuzay izdüşüm yöntemidir [19]. Görünüşe dayalı birçok uygulamada kullanılan boyut dönüşüm tekniğini temel alan uygulamalarının büyük bir çoğunluğu bu boyut indirgeme yöntemine dayanmakta-

dır. Bunun nedeni olarak karmaşık hesaplama algoritmaları gerektiren yeni tekniklere temel çözüm modeli oluşturması ve ayrıca vektör, matris, özdeğer, özvektör gibi matematik elemanlarının anlaşılmasındaki kolaylık gösterilebilir [20]. Temel bileşen analizi; değişkenlerden oluşan bir veri kümesinin varyans-kovaryans yapısını, bu değişkenlerin doğrusal birleşimleri yardımıyla açıklayarak, boyut indirgemesi ve yorumlanmasını sağlayan bir çok değişkenli istatistiksel yöntemdir [21].

Temel bileşen analizi vektör tabanlı, büyük boyutlu verileri ve birbiriyle ilişkili vektörleri, küçük boyutlu birbiriyle ilşkisiz vektörlere çevirirken özgün verinin dönüşümünü sağlayan bir analizdir. Bu dönüşüm sonrasında özgün veri temel bileşen şeklinde farklı bir boyutta temsil edilmektedir. Farklı boyutta temsil edilme sonrasında elde edilen öznitelikler, ilk özniteliklerinin temel bileşenleri olarak adlandırılmaktadır. İlk temel bileşen varyans değeri en büyük olandır ve diğer temel bileşenler varyans değerleri azalacak şekilde sıralanmaktadır [19]. Gürültüye karşı düşük hassasiyet, bellek ve kapasite ihtiyaçlarının azalması, az boyutlu uzaylarda daha etkin çalışması TBA'nın temel avantajları arasında sıralanabilmektedir [24].

1901 yılında Karl Pearson'un başlattığı temel bileşenler analizi çalışmaları, 1933 yılında Hotelling tarafından geliştirilmiştir [22]. TBA çok sayıda birbiri ile ilişkili değişkenler içeren veri setinin boyutlarını veri içerisinde varolan değişimlerin mümkün olduğunca korunarak daha az boyuta indirgenmesini sağlayan bir dönüşüm tekniğidir [23].

2. Temel Bileşen Algoritması

Temel bileşen analizini gerçekleştirilen algoritmanın adımları:

1. her bir eğitim rakamının ortalama merkezini hesapla: her bir rakam grubu ('0','1',...,'9') için hesaplanmış rakam ortalamasını elde et. Sonrasında, her bir rakam için onu çıkartma yap.

$$\bar{x} = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} x_i \quad (1)\ [26]$$

$$\Phi_i = x_i - \bar{x}\ (2)\ [26]$$

2. Kovaryans matrisi oluştur: veri seti matrisinin dış ürününden kovaryans matrisi hesapla. Aynı zamanda kovaryans matrisin transpozunu almak değerler ile ilişkili özdeğerleri normalize etmektedir.

$$A = [\Phi_1\Phi_2\Phi_3\Phi_4\Phi_5\Phi_6\Phi_7\Phi_8\Phi_9\Phi_{10}\Phi_{11}\Phi_{12}\Phi_{13}\Phi_{14} \ldots\ldots\ldots\ldots \Phi_M]\ (3)[26]$$

(NxM matrislik bir normalleştirme vektörü elde edildi), sonrasında

$$C = \frac{1}{M}\sum_{n=1}^{M} \Phi_n \Phi_n^T = AA^T \quad (4)\ [26]$$ veri dağılımı

(NxN matrislik veri dağılımı karakterize edildi),

3. Özdeğer ve Özvektör ayrışımı: vektörlerin sütunları özvektörleri temsil etmektedir. Değerlerin köşegeni ise özdeğerleri temsil etmektedir. Bu temel vektörleri öz rakamları olarak etiketlenmiştir.

$$C: \lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \cdots > \lambda_N \quad (5)\ [26]$$ özdeğerleri hesapla

$$C: u_1 > u_2 > u_3 > \cdots > u_N \quad (6)\ [26]$$ özvektörleri hesapla

C simetriktir, $u_1, u_2, u_3, \ldots, u_N$ temel oluşturmaktadır. (örneğin; herhangi bir vektör veya gerçekten $(x - x)$), özvektörlerin doğrusal birleşimi olarak yazılabilir:

$$x - \bar{x} = b_1u_1 + b_2u_2 + \cdots + b_Nu_N = \sum_{i=1}^{N} b_i u_i\ (7)\ [26]$$

4. Sıralama: özdeğerleriyle özvektörleri sırala ve en önemli K tane özvektörlerin seçimini yap.

$\hat{x} - \bar{x} = \sum_{i=1}^{K} b_i u_i \quad K \ll N$ (8) [26] en büyük K özdeğerlere göre terimler tutulacaktır.

$u_1, u_2, u_3, \ldots, u_k$ temelinde, $\hat{x} - \bar{x}$ 'nin temsili;

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \ldots \\ b_k \end{bmatrix}$$ (9) [26].

K değeri seçiminde;

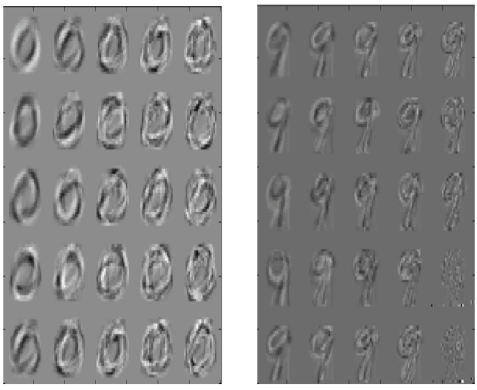
$$\frac{\sum_{i=1}^{K} \lambda_i}{\sum_{i=1}^{N} \lambda_i} > \text{Eşik değer (örneğin 0.9 veya 0.95)}$$

(10) [26]. Literatürde 0.95 değeri daha çok kabul görmektedir.

5. İzdüşüm: k boyutlu özvektör uzayında her bir rakamın izdüşümüyle izdüşüm haritası üret.

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \ldots \\ b_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_1^T \\ u_2^T \\ \ldots \\ u_K^T \end{bmatrix} (x - \bar{x}) = U^T (x - \bar{x})$$ (11) [26]

0 ve 9 rakamları için PCA algoritması ile üretilen özrakamların temel bileşen ile temsil görüntüsü verilmiştir [25].



Şekil 2. PCA ile üretilmiş 0 ve 9 rakamlarının örnek temel bileşenleri [25]

3. Kullanılan Verisetleri ve Görüntü Veritabanı

3.1 İris Veriseti

Bu veri çiçeklerin yapı ve renklerine göre elde edilen bir sınıflandırma verisidir. İris verisi her sınıfta 50şer olmak üzere toplamda 150 örnekli, dört öznitelikli (sepal uzunluğu, sepal genişliği, petal uzunluğu, petal genişliği) ve üç sınıflı (Setosa, Versi color, Virginica) bir veridir [1]. İris verisinde, sınıflardan biri diğerlerinden çok kolay ayrışırken diğer ikisi iç içe girmektedir. Burada her sınıfın yarısı eğitim diğer yarısı test veri kümelerine konulmuştur. İris verisine uygulanan öznitelik seçimi sonucunda elde edilen p dilsel kuvvet değerleri Tablo 1'te göstermektedir. Tablo 1'in son satırında ise her öznitelik için bütün sınıfların dilsel kuvvetlerinden elde edilen P ortak seçim değeri verilmektedir [2] .

Sınıf/ Öznitelik	**1. Ö. Sepal U.**	**2.Ö. Sepal G.**	**3.Ö. Petal U.**	**4.Ö. Petal G.**
Setosa	0.5	0.5	0.5	0.5
Versi color	0.0	0.0	1.0	1.0
Virginica	0.0	0.0	1.0	1.0
P değeri	0.0	0.0	0.5	0.5

Tablo 1. İris verisinin öznitelik basamağında elde edilen her sınıf ve öznitelikteki p disel kuvvet değerleri [2]

Tablo 1'e bakıldığı zaman iris veriseti için 3. ve 4. özniteliklerin ayırt edici olduğu belirlenmiştir. Temel bileşen analizinde iris verisetinin öznitelikleri ayrı ayrı kullanılarak gerçekleştirilen doğrusal sınıflandırma sonuçları Tablo 2.'de verilmiştir.

Sınıflandırma Sonucu (%) / Öznitelik	**1. Ö. Sepal U.**	**2.Ö. Sepal G.**	**3.Ö. Petal U.**	**4.Ö. Petal G.**
Yüzde Oranı	36	44	45	93

Tablo 2. İris verisinin temel bileşen analizleri çıkartıldıktan sonra, her bir özniteliğin tek başına doğrusal sınıflandırmada kullanılmasından sonra elde edilen sınıflandırma sonuçları

Tablo 2.'de çıkartılan temel bileşenlerin ayrı ayrı sınıflandırmaya etkisi tespit edilmiştir. Tablo 3.'te ise çıkartılan temel bileşenlerin birlikte kullanımı sonucunda sınıflandırmaya etkisi tespit edilmiştir.

Sınıflandırma Sonucu (%) / Öznitelik	1. Ö. + 2.Ö.	1.Ö. +2.Ö +3.Ö.	1.Ö. +2.Ö. +3.Ö. +4.Ö.	3.Ö. +4.Ö.
Yüzde Oranı	54	60	98	96

Tablo 3. İris verisinin temel bileşen analizleri çıkartıldıktan sonra, özniteliklerin birlikte doğrusal sınıflandırmada kullanılmasından sonra elde edilen sınıflandırma sonuçları

3.2 Pima Yerlileri Diyabet Veriseti

Bu veri kümesinde 768 örnek olup bunlardan ilk 576sı eğitimde kalan 192si ise test kümesinde kullanılmaktadır [1]. Sekiz özniteliği (geçirdiği hamilelik sayısı, oral glikoz tolerans testinde iki saatlik plazma glikoz yoğunluğu, diyastolik kan basıncı, deri altı yağ dokusu, iki saatlik serum insülini, vücut ağırlık indeksi, diyabet soy ağacı fonksiyonu, yaş) olan veri diyabet olan ve olmayan şeklinde iki sınıfa ayrılmaktadır. Sınıflandırma başarısı genelde %76 dolaylarındadır [1]. Tablo 4'de Pima Amerikan yerlileri diyabet verisinin öznitelik seçim sonuçları verilmektedir.

Öznitelik/Sınıf	**1.S. (diyabet değil)**	**2.S. (diyabet)**	**P değeri**
1.Ö.	0.40	0.58	0.240
2.Ö.	0.96	0.86	0.839
3.Ö.	0.49	0.43	0.215
4.Ö.	0.21	0.41	0.088
5.Ö.	0.20	0.68	0.137
6.Ö.	0.88	0.89	0.785
7.Ö.	0.48	0.65	0.320
8.Ö.	0.62	1.00	0.625

Tablo 4. Pima Amerikan yerlileri diyabet verisinin öznitelik seçim sonuçları [2].

Tablo 4'deki P değerleri sıralanır ve en büyük değerli olanları seçilirse sırasıyla ikinci (oral glikoz tolerans testinde iki saatlik plazma glikoz yoğunluğu), altıncı (vücut ağırlık indeksi), sekizinci (yaş) ve yedinci (diyabet soy ağacı fonksiyonu) öznitelikler ortak en iyi ayırt edici özniteliklerdir [2]. Bu ortak özniteliklerin arasında ikinci ve sekizinci öznitelikler aynı zamanda en iyi bireysel ayırt edici özniteliklerdir.

Temel bileşen analizinde Pima verisetinin özniteliklerı ayrı ayrı kullanılarak gerçekleştirilen doğrusal sınıflandırma sonuçları Tablo 5.'de verilmiştir.

Öznitelik/Sınıflandırma Sonucu (%)	**Yüzde Oranı**
1. Ö.	57
2.Ö.	59
3.Ö.	57
4.Ö.	61
5.Ö.	52
6.Ö.	52
7.Ö.	72
8.Ö.	60

Tablo 5. Pima verisinin temel bileşen analizleri çıkartıldıktan sonra, her bir özniteliğin tek başına doğrusal sınıflandırmada kullanılmasından sonra elde edilen sınıflandırma sonuçları

Tablo 5.'de çıkartılan temel bileşenlerin ayrı ayrı sınıflandırmaya etkisi tespit edilmiştir. Tablo 6.'da ise çıkartılan temel bileşenlerin birlikte kullanımı sonucunda sınıflandırmaya etkisi tespit edilmiştir.

Öznitelik/Sınıflandırma Sonucu (%)	**Yüzde Oranı**
2. Ö. + 7.Ö.	73
2.Ö.+8.Ö.	60
2.Ö.+6.Ö.	58
2.Ö.+6.Ö.+ 7.Ö.+ 8.Ö.	73
Tamamı	76

Tablo 6. Pima verisinin temel bileşen analizleri çıkartıldıktan sonra, özniteliklerin birlikte doğrusal sınıflandırmada kullanılmasından sonra elde edilen sınıflandırma sonuçları

Tablo 4., 5. ve Tablo 6. sonuçlarına bakıldığı zaman, temel bileşenleri çıkartılmış 2. ve 7. öznitelikler kullanılarak elde edilen sonuçlar tüm öznitelikler kullanılarak elde edilen sonuçlara yakın çıkmıştır.

Öznitelik/Sınıflandırma Sonucu (%)	Yüzde Oranı
2. Ö. + 7.Ö.	73
2.Ö.+8.Ö.	73
2.Ö.+6.Ö.	73
2.Ö.+6.Ö.+ 7.Ö.+ 8.Ö.	75
Tamamı	76

Tablo 7. Pima verisinin özniteliklerinin temel bileşen analizi çıkartılmadan doğrudan doğrusal sınıflandırmada kullanılmasından sonra elde edilen sınıflandırma sonuçları

Tablo 7. ve Tablo 6. Sonuçları birlikte değerlendirildiğinde Pima verisetinde temel bileşen analizi ile öznitelikleri dönüşüme uğratmanın, özgün öznitelikler üzerinde bozulmaya sebep olduğu tespit edilmiştir.

3. 3. MNIST Veritabanı

NIST el yazısı karakter veri tabanı, çok büyük veri tabanı olup, içinde her kişiye ait paragraf, sayı, posta bilgileri yazım şekilleri bulunmaktadır. Bu veri tabanının eğitim kümesi, US nüfus sayım işçileri tarafından, test kümesi ise gönüllü olarak yüksek okul öğrencileri tarafından oluşturulmuştur [3].

Lecun, NIST veri tabanındaki eğitim ve test kümelerinin dağılımlarının örtüşmemesi üzerine bu veri tabanından yeni bir veri tabanı oluşturmuştur [4]. Çünkü birçok makine eğitimi, yapısal riski en küçültme kuralına göre yapılmaktadır. Eğer eğitim ile test kümesi örtüşmezse bu eğitim yapısı başarısız olmaktadır.

MNIST veritabanındaki karakterler, boyut olarak düzgeleştirilmiş ve karakterler imgenin ağırlık merkezinde yer alacak şekilde taşınmıştır [5]. MNIST veri tabanı NIST'in Özel Veritabanı-3(ÖVT-3) ve ÖVT-1 veri tabanlarından derlenmiştir. ÖVT-3 eğitim, ÖVT-1 ise test olarak NIST tarafından düzenlenmiştir. ÖVT-3 verileri ÖVT-1 verilerine göre daha temizdir ve daha kolay tanınmaktadır. Çünkü ÖVT-3 nüfus sayım çalışanları tarafından oluşturulurken, ÖVT-1 yüksekokul öğrencilerinden gönüllü olarak oluşturulmuştur. Bu farklılıktan dolayı NIST'in eğitim ve test kümeleri karıştırılarak yeniden oluşturulmuştur[4]. MNIST'in eğitim kümesi; 30.000 örnek ÖVT-3'den, 30.000 örnek ÖVT-1'den alınarak oluşturulmuştur. Test kümesi ise; 5.000 örnek ÖVT-3'den, 5.000 örnek ÖVT-1'den oluşmaktadır. Eğitim kümesindeki 60.000 örnek yaklaşık 250 yazara aittir. Eğitim ve test kümesindeki yazarlar birbiriyle ilişkisizdir[4].

Bu çalışmada el yazısı karakterleri olarak, MNIST veri tabanı kullanılmıştır. Bu veri tabanı NIST 19 veri tabanından derlenmiş ve eğitim kümesi 60000 adet rakamdan, test kümesi ise 10000 adet rakamdan oluşmaktadır [3,4]. NIST 19 veri tabanının yanı sıra, karakter tanıma çalışmalarında kullanmak için farklı uluslara ait veri tabanları da bulunmaktadır(İngiliz, Kore, Arap, Çin, Kanji karakterleri...) [6-11]. Bu veri tabanının seçilmesinin nedeni ise NIST veri tabanının çok büyük olması ve bu nedenle de üzerinde çok fazla çalışma yapılmamasıdır [5]. NIST verisinin tamamını kullanmak kişisel bilgisayarların sınırlarını zorlamakta ve kilitlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle NIST verisini kullanan çalışmalarda verinin sadece belli bir bölümü kullanılmış ve bu bölümler için belli bir standart karşılaştırmaya gidilmemiştir. MNIST veri tabanı ile yapılmış çok fazla çalışma bulunmaktadır [12-18]. MNIST veri tabanında her rakam 28x28 boyutlarındadır. MNIST veri tabanında eğitim ve test kümeleri farklı sayıda rakam örneklerinden oluşturulmuştur. Veritabanında rakamların kimisi kalın, kimisi ince veya gürültü içermektedir [5].

Rakam	Eğitim Kümesi	Test Kümesi
1	6598	1135
2	5958	1032
3	6275	1010
4	5842	982
5	5421	892
6	5918	958
7	6265	1028
8	5851	974
9	5949	1009
0	5923	980

Tablo 8. MNIST veri tabanındaki eğitim ve test kümesi için her rakama düşen örnek sayıları [5].



Şekil 9 MNIST veri tabanı eğitim kümesindeki ilk 100 örnek.

3.4 MNIST Veritabanı Görüntülerinde PCA Analizi

MATLAB ortamında gerçekleştirilen uygulamada iki yaklaşım değerlendirilmiştir.

Birinci yaklaşım;

1. Adımda; MNIST veritabanı indirilmiştir. Aynı dizine kaydedilmiştir.

2. Adımda; MNIST veritabanı okunmuştur. 10000x1 test etiket seti, 784x10000 test görüntü veri seti, 60000x1 eğitim etiket veri seti, 784x10000 eğitim görüntü veriseti alınmıştır. Görüntüler sonrasında 28x28= 784 olarak boyutlandırılarak okunmuştur.

3. Adımda; özgün veri boyutu olan 50000 örnek görüntü üzerinde işleme yapabilmek çok zordur. Bu yüzden her bir rakam için 500 adet rastgele görüntü örneği alınmıştır ve böylece 5000 örnek görüntüden oluşan bir eğitim kümesi oluşturulmuştur.

4. Adımda; rasgele indirgenmiş değerlere temel bileşen analizi adımları uygulanmıştır. Literatürde genel olarak özdeğerlerin birikimsel olarak %95'ini alacak şekilde boyut sayısı seçilmesi bahsedildiğinden dolayı bu oran dışında kalanlar atılmıştır [26]. Belirtilen adımda temel bileşenlerin çıkartılmasında kullanılan işlemler temel bileşen analizi bölümünde ayrıntılı anlatılmıştır.

5. Adımda; Eğitim kümesindeki her örneğin indirgenmiş boyutlarını hesaplanmıştır.

6. Adımda; Test Örnekleri rastgele değerlerle 5000'e indirgenen test dizileri oluşturulmuştur. Bu örneklerin her biri için temel bileşenler adımları uygulayarak temel bileşenler ile çarparak boyut indirgemesi gerçekleştirilmiştir. Her örnek için Öklit uzaklığı hesap edilmiştir. Bu uzaklık değerlerine göre en yakın vektör tespit edilmiştir. Bu test örneğinin etiketini o vektörün etiketine ataması yapılarak işlem tamamlanıyor.

İkinci yaklaşım;

Birinci adımdaki 5 adım aynen geçerlidir. Farklılık bundan sonraki adımlarda gerçerli olacaktır.

6. Adımda; Test Örnekleri rastgele değerlerle 5000'e indirgenen test dizileri oluşturulmuştur. Bu örneklerin her biri için temel bileşenler adımları uygulayarak temel bileşenler ile çarparak boyut indirgemesi gerçekleştirilmiştir. Her örnek için Öklit uzaklığı hesap edilmemiştir. Öklit hesaplaması temel bileşenlerde yapılmadığı için daha hızlı olacaktır. Bu uzaklık değerlerine göre en yakın vektör birden fazla tespit edilmiştir. Bu test örneğinin etiketini o

vektörün etiketine ataması yapılarak işlem tamamlanıyor. 10 kez tekrar edilen işlem adımlarında ortalama olarak elde edilen sonuçlar;

• PCA kullanılarak öklid uzaklığı hesaplama 30.737979 saniye sürmüştür ve 17 adet en yakın vektör hesaplanmıştır.

• PCA kullanilmadan öklid uzaklığı hesaplama 6.995797 saniye sürmüştür ve 82 adet en yakın vektör hesaplanmıştır

4. Sonuç ve Öneriler

Yüksek oranda doğru ve hızlı bir sınıflandırma gerçekleştirebilmek için boyut dönüşümü ile boyut dönüşümü gerçekleştirmeden yapılan analizlerin sonuçları karşılaştırılmıştır. Farklı veriseti ve veritabanlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda ayırt edici özniteliği tespit edilmiş verisetleri tercih edilerek bu verisetleri üzerinde temel bileşen analizin etkisi incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda iris veriseti üzerinde temel bileşen analizinin başarılı olduğu tespit edilmiştir. İris verisetinin sadece iki önemli özniteliği kullanılarak yani veri boyutunun sadece yarısı kullanılarak %96'lık bir başarı oranı elde edilmiştir. Pima verisetinde ise temel bileşen analizi ile öznitelikleri dönüşüme uğratmanın, özgün öznitelikler üzerinde bozulmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Eğitim ve Test Örnekleri rastgele değerlerle 5000'e indirgenen dizileri üzerinde deneysel çalışmalar sonucunda

Bu anlamda yapılan çalışmada temel bileşen analizi kullanılarak ortalama, kovaryans matrisi, özdeğer ve özvektör hesabı, skor değerlerinin belirlenmesi gibi hesapsal maliyeti yüksek işlemlerden geçirerek görüntü boyut azaltımı gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma yapmadan aynı işlem temel bileşen ve hesaplama maliyeti yüksek adımları kullanmadan gerçekleştirilmiştir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda elde edilen sonuçlar verilmiştir.

5. Kaynaklar

[1] UCI Machine Learning Group, www.ics.uci.edu/~mlearn,, (2013).

[2] Çetişli, B., " Öznitelik Seçiminde Dilsel Kuvvetli Sinir Bulanık Sınıflayıcı Kullanımı", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Müh.Mim. Fak.Dergisi, 19(2), (2006).

[3] NIST handprinted forms and characters database(Special No. 19), National Institute of Standarts and Technology U.S. Department of Commerce, http://www.nist.gov/srd, (2013).

[4] LeCun, Y., MNIST OCR data, http://yann.lecun.com/exdb/mnist/, (2013).

[5] Cetişli, B., "El Yazısı Karakter Tanıma: Dalgacık Moment Özniteliklerinin Yenilenen ANFIS ile Sınıflandırılması", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik-Elektronik Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, (2005).

[6] Kim, D., Bang, S.-Y., "A handwritten numeral character classification using tolerant Rough set", IEEE PAMI, 22(9), 923-937, (2000).

[7] Alshebeili, S. A., Nabawib, A. A.-F., Mahmoud, S. A., "Arabic character recognition using 1-D slices of the character spectrum", Signal Processing, Elsevier Science B.V., 56, 59-75, (1997).

[8] Chim, Y. C., Kassim, A. A., Ibrahim, Y., "Character recognition using statistical moments", Image and Vision Computing, Elsevier Science B.V., 17, 299–307, (1999).

[9] Cheng, D., Yan, H., "Recognition of handwritten digits based on contour information", Elsevier Science Ltd., Pattern Recognition, 31(3), 235-255, (1998).

[10] Cho, S.-J., Kim, J. H., "Bayesian network modeling of strokes and their relationships for on-line handwriting recognition", Elsevier Science Ltd., Pattern Recognition, 37, 253– 264, (2004).

[11] Chen, G.Y., Bui, T.D., Krzyzak, A., "Contour-based handwritten numeral recognition using multiwavelets and neural networks", Elsevier Science Ltd., Pattern Recognition, 36, 1597–1604, (2003).

[12] Burges, C.J.C., Schölkopf, B., "Improving the accuracy and speed of support vector learning machines", Advances in Neural Information Processing Systems 9, MIT Press, Cambridge, MA, 375–381, (1997).

[13] Krebel, U., "Pairwise classification and support vector machines", Advances in Kernel Methods: Support Vector Learning, MIT Press, Cambridge, MA, 255–268, (1999).

[14] Dong, J.X., Krzyzak, A., Suen, C.Y., "A multi-net learning framework for pattern recognition", Proceedings of the Sixth International Conference on Document Analysis and Recognition, Seattle, 328–332, (2001).

[15] Teow, L.-N., Loe, K.-F., "Robust vision-based features and classification schemes for off-line handwritten digit recognition", Pattern Recognition, 35 (11), 2355–2364, (2002).

[16] Belongie, S., Malik, J., Puzicha, J., "Shape matching and object recognition using shape contexts", IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., 24 (4), 509–522, (2002).

[17] Mayraz, G., Hinton, G.E., "Recognizing handwritten digits using hierarchical products of experts", IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., 24(2),189–197, (2002).

[18] Liu, C.-L., Nakashima, K., Sako, H., Fujisawa, H., "Handwritten digit recognition: benchmarking of state-of-the-art techniques", Pattern Recognition Elsevier Ltd., 36, 2271 – 2285, (2003).

[19] Yazar, I., Yavuz, H. S., Çay, M. A., "Temel Bileşen Analizi Yönteminin ve Bazı Klasik ve Robust Uyarlamalarının Yüz Tanıma Uygulamaları", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, XXII(1), (2009).

[20] Durucasu, H., "Asal Bileşen Analizi ve Bir Uygulama Denemesi", Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 89, (1991).

[21] Yaycılı, A. Ö., "Temel Bileşenler Analizi için Robust Algoritmalar", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 56, (2006).

[22] Filiz, Z., "Güvenilirlik Çözümlemesi, Temel Bileşenler ve Faktör Çözümlemesi", Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(2), 211–222, (2003).

[23] Çilli, M., "İnsan Hareketlerinin Modellenmesi ve Benzeşiminde Temel Bileşenler Analizi Yönteminin Kullanılması", Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 240, (2007).

[24] Sütçüler, E., "Gerçek Zamanlı Video Görüntülerinden Yüz Bulma ve Tanıma Sistemi", Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 90, (2006).

[25] Jain, G., Ko, J., "Handwritten Digits Recognition", Multimedia Systems, Project Report University of Toronto, (2008).

[26] Temel Bileşen Analizi, http://www.iro.umontreal.ca/~pift6266/A08/cours/pca.pdf, (2013).

Ahbs İstemci Yazılımı Standardizasyonu Yol Haritası

Musa Ataş[1], Ahmet Dikici[2], Ahmet Tümay[2]

[1] Siirt Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Siirt

[2] TÜBİTAK-BİLGEM-YTE, Ankara

hakmesyo@gmail.com, ahmet.dikici@tubitak.gov.tr, ahmet.tumay@tubitak.gov.tr

Özet: 2011 yılı Temmuz ayı itibariyle Türkiye'de yaklaşık 20 bin aile hekimi, birinci basamak sağlık hizmeti vermektedir. T.C. Sağlık Bakanlığı Ocak 2012 tarihine kadar desteklediği, bakım ve iyileştirme faaliyetlerini yürüttüğü Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS) istemci yazılımını bu tarihten itibaren desteklemeyeceğini bildirmiştir. T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından güvenlik sözleşmesi onaylanmış 25 adet AHBS istemci yazılımı bulunmaktadır. T.C. Sağlık Bakanlığının Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS) alımı çerçeve ilkeleri modeline benzer bir şekilde AHBS istemci yazılımları için de bir standardizasyon çalışmasının yapılması, AHBS istemci yazılımlarının çalışma performansı, servis kalitesi, Aile Hekimlerinin ve Aile Hekimliğinden faydalanan vatandaşların memnuniyeti açısından önemli olacaktır. Standardizasyon için piyasada kullanılan AHBS istemci yazılımları incelenmiş ve bunun neticesinde bir AHBS istemci yazılımında olması gereken özellikler çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu makalenin ileride yapılması düşünülen AHBS akreditasyon ve standardizasyon çalışmalarında faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Aile Hekimliği Bilgi Sistemi, Sağlık Bakanlığı, Standardizasyon, Yazılım Standartları.

Roadmap for the Ahbs Client Software Standardization

Abstract: It is known that in Turkey, as of July, 2011, 20.000 family physicians are giving first step health services. Turkish Health Ministry, who supported and provided maintenance and development services for the AHBS (Family Medicine Information System) client software, announced that they will not support this software anymore after January 2012. In the market, there are 25 AHBS client software of which their security contracts have been approved by the Ministry of Health. Similar to the purchase patterns defined by the Ministry of Health for the HBYS (Hospital Information Management System), it will be useful to carry out a standardization work for also the AHBS client software and evaluate their service quality and work performance which will ensure a better satisfaction of the family physicians and the citizens who are benefitting from the family medicine. For the standardization, AHBS client software available in the market has been reviewed and specifications of a proper AHBS client software should hold have been listed. We think that this article will be helpful in future AHBS accreditation and standardization works.

Keywords: Family Medicine Information System, Ministry of Health, Standardization, Software Standardization.

1. Giriş

İnsanoğlu her zaman karmaşıklıklarla karşı karşıya kalmıştır. Karmaşıklık ile mücadele etmenin ve belirli bir düzen tesis etmenin en etkin yolu standardizasyondur. Dünya genelinde standart belirleyici kurumlara; International Organization of Standardization (ISO), International Electro technical Commission (IEC), Institute of Electrical and Electronics Engineering

(IEEE) ve International Health Terminology Standards Development Organization (IHTSDO) örnek olarak verilebilir. Türk standartları Enstitüsü (TSE) ne göre standardizasyon; ekonomik faydaları düşünülerek belirli bir faaliyet konusunda ilgili bütün paydaşların yardım ve işbirliği ile çeşitli kurallar belirleyip bunları uygulama işlemidir [1]. Standartlar her biri kendi alanında uzman bir konsorsiyum tarafından geliştirilirler. Ayrıca üreticiler, satıcılar, kullanıcılar ve servis sağlayıcılar da paydaş olarak standart geliştirme sürecinde aktif rol oynamalıdır. Standard geliştirmede amaç bir ürününün veya hizmetin tekrar üretilebilirliğini, kullanılabilirliğini, güvenilirliğini ve verimliliğini arttırmaktır. Genel anlamda kalite ve ürün standartları olmak üzere iki tür standart vardır [2]. Kalite standardı bir üründe veya hizmette istenen performansı sağlamak için hedefleri belirler. Ürün standardı ise bir ürünün ya da hizmetin aynı şekilde tekrar üretilebilmesine odaklanır. Standartlar bir ürün veya süreçte kaliteyi netice verir. Tüm üreticilerin bir koordinasyon dâhilinde birbirine benzer ürün ve servisler geliştirmesini sağlar. Benzer ürün ve servisler arasından performansı en iyi olanın seçilmesi kullanıcılar açısından daha verimli olur. Standardizasyon ayrıca ürün ve servislerdeki kalitenin sürdürülebilmesini sağlar. Özellikle toplu/seri üretimlerde standardizasyon ürünler üzerinde bir kontrol mekanizması sağlar [2]. Bunlara ek olarak üretim sürecindeki kayıplar en aza indirgenerek ve süreçler verimli hale getirilerek maliyet azaltılır. Diğer taraftan standardizasyonun bazı muhtemel dezavantajları da olabilir. Standardizasyon değişime karşı bir direnç olarak karşımıza çıkabilir. Özellikle daha henüz olgunlaşmamış alanlarda standardizasyon, ürün veya hizmetin gelişimini geciktirebilir. Bunlarla birlikte, bir sistemin standardizasyonu alt bileşenlerinin de standardizasyonunu gerektirir bu da dolaylı yoldan toplam maliyeti arttırır [2]. Baskın üreticilerin standardizasyonu belirlemelerinden dolayı piyasaya yeni çıkabilecek ürün ve servislerin engellenebileceğine dair bulgular ve piyasaya etkileri, Butter ve arkadaşları tarafından incelenmiştir [3]. Bütün bu olası yan etkilerine rağmen standardizasyon kaos ve karışıklığa karşı belirli bir düzeni sağladığından dolayı gelişen ve gelişmekte olan toplumlarca tercih edilmektedir.

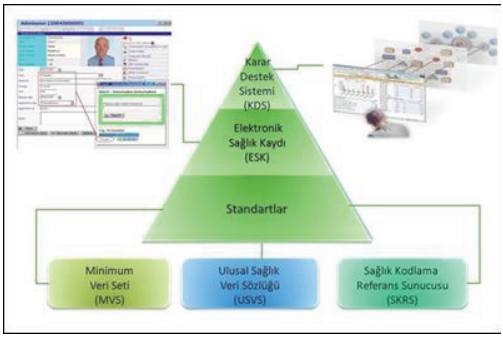
Bu çalışmamızda T.C. Sağlık Bakanlığı'nın AHBS istemci yazılımlarının akreditasyonunda kullanacağı yöntemi belirlemesinde dikkate alınacak konuları inceleyip genel bir metodoloji sunmaya çalıştık. İkinci bölümde sağlık sektöründe yapılması gereken standardizasyonun önemine dikkat çekilerek, T.C. Sağlık Bakanlığının standardizasyon kapsamında şimdiye kadar yapmış olduğu çalışmalara değinilmiştir. Üçüncü bölümde AHBS istemci yazılımları için standartları belirlemede takip edilmesi tavsiye edilen yol haritası belirlenmiştir. Standardizasyon sürecinde karşılaşılabilecek olası zorluklar da ayrıca bu bölümde işlenmiştir. Son bölümde ise çalışmamızın sonuçları irdelenmiştir.

2. Sağlık Sektöründe Standardizasyon

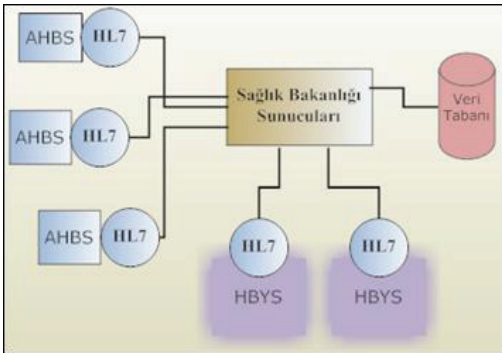
İnsan ve toplum sağlığını ilgilendiren veriler gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Günümüzde ulusal sağlık politikalarının hükümetlerce ülke çapında elde edilen sağlık verilerine göre hazırlandığı düşünülürse standardizasyonun önemi anlaşılmış olur. Diğer taraftan ülkede yaşayan bireylerin coğrafi, etnik ve sosyokültürel konumlarına bakılmaksızın eşit derecede sağlık hizmetlerinden en etkin faydalanabilmeleri için sağlık sektörünün her alanında kapsamlı bir şekilde standardizasyona ihtiyaç vardır. Bunlara ek olarak, sağlık verilerinin kendi içerisinde tutarlı ve tam olması ülke genelinde olası birçok israfı engelleyeceğinden üzerinde ciddiyetle durulması gerekir. Kişisel ve ulusal sağlık verilerinin güvenliğinin de göz ardı edilmemesi gereklidir.

T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilen birkaç standardizasyon çalışması mevcuttur. Bunlar, hastane bilgi sistemleri alımı çerçeve ilkeleri, görüntü arşiv ve iletişim sistemleri (PACS) alımı çerçeve ilkeleri ve son olarak da 2008 yılı bilgisayar, çevre birimleri, ağ, depo-

lama, yedekleme ve güvenlik cihazları alım kılavuzudur [4,5]. Bunların dışında 2005 yılında yayınlanmış birinci basamak sağlık kurumları bilgi sistemi alımı çerçeve ilkeleri dokümanı da bulunmaktadır. Ancak bu doküman incelendiğinde, AHBS istemci yazılımının kapsam dışında olduğu görülecektir. Bütün bu dokümanlar tavsiye niteliğinde olup, şartname hazırlığında göz önüne alınmasında fayda sağlayacak önerileri içermektedir. Şekil 1'de T.C. Sağlık Bakanlığının Sağlık-Net modeli gösterilmektedir [6].



Şekil 1. Sağlık-Net Modeli [6].



Şekil 2. Sağlık verisinin HL7 formatlı gönderimi.

Şekil 1'den de anlaşılacağı gibi piramidin tepesi stratejik karar verme seviyesini göstermektedir. Orta katmanda da vatandaşların Elektronik Sağlık Kaydı (ESK) verileri tutulmaktadır. En alttaki standartlar katmanında ise AHBS istemci yazılımları ve HBYS lerden gelen sağlık verileri için çeşitli standartlar gösterilmektedir. Bu standartlardan başka, şekilde gösterilmeyen uluslar arası sağlık verisi standardı olan Health Level Seven (HL7) de mevcuttur. e-Sağlık Bilgi Sistemi kapsamında AHBS istemci yazılımları ve HBYS yazılımları ile Bakanlık sunucuları arasındaki iletişimin HL7 formatında olması gerekmektedir. Şekil 2'de sistemler arasındaki etkileşim ve gönderilen verilerin HL7 formatında iletimi özetlenmektedir.

3. Yol Haritası

Bu bölümde AHBS istemci yazılımı standardizasyonunda bize yol gösterecek bazı uluslararası ve ulusal TSE standartları üzerinde duracağız.

3.1. Uluslararası Standartlar

3.1.1 ISO/IEC 25000 ve ISO/IEC 9126 Yazılım Ürünü Kalitesi Standardı

ISO/IEC 25000 ve 9126 Yazılım ürünün kalitesini ölçmeye yarayan uluslararası standartlardır. ISO/IEC 25000 9126 ve 14598 standartlarını harmonize eden yeni bir standarttır. ISO/IEC 9126 standardında Tablo 1'de gösterildiği gibi altı adet karakteristiği ve onların alt kırınımları mevcuttur [7].

Özellikler	Alt Kırınımlar
Fonksiyonellik	Uygunluk Doğruluk Karşılıklı işlerlik Uyum Güvenlik
Güvenilirlik	Olgunluk Hata toleransı Kurtarılabilirlik
Kullanılabilirlik	Anlaşılabilirlik Öğrenilebilirlik İşlerlik
Verimlilik	Zaman davranışı Kaynak yararlanışı
Bakım yeteneği ve korunabilirlik	Analiz edilebilirlik Değiştirilebilirlik Durağanlık Test edilebilirlik
Taşınabilirlik	Uyum yeteneği Kullanım kolaylığı Uygunluk Değiştirilebilirlik

Tablo 1. ISO/IEC 9126 Yazılım kalite özellikleri ve alt kırınımları [7].

3.1.2. IEEE-1061 Yazılım Kalite Ölçütleri Standardı

IEEE-1061 Yazılım Kalite Ölçütleri standardına göre başlıca özel değerler [8,9]:

- İlişki (Correlation)
- İzlenebilirlik (Traceability)
- Tutarlılık (Consistency)
- Tahmin Edilebilirlik (Predictability)
- Ayırt edilebilme gücü (Discriminative Power)
- Güvenilirlik (Reliability)

3.2. TSE Standartları

Türk Standartları Enstitüsü bünyesinde faaliyet gösteren bilişim standartları aşağıdaki alt standart gruplarını kapsamaktadır:

Ortak Kriterler TS ISO/IEC 15408: Ortak Kriterler Standardı (OKS) kapsamında ISO 17025 akreditasyonu almış Bilişim Teknolojileri (BT) ürünleri, belirlenmiş tehditlere karşı ürünün yeterli düzeyde güvenlik önlemleri aldığı ve bunları üründe doğru uyguladığını garanti etmiş olmaktadır [9]. OKS ürün için gizlilik, bütünlük ve kullanılabilirlik denetimini sağlar.

Akkaya'ya göre OKS'nin sorguladığı başlıca alanlar [10]:

- o Tasarım süreci
- o Tasarım dokümanlarının içerik yeterliliği
- o Kaynak kod
- o Yaşam döngüsü modeli
- o Geliştirme araçları
- o Geliştirme ortamının güvenliği
- o Test dokümanları
- o Teslim ve kurulum süreci

Software Process Improvement and Capability dEtermination (SPICE) TS ISO/IEC 15504: Farklı yazılım süreç ve model değerlendirmeleri için genel bir referans modeldir. Bu referans modeli iyi yazılım mühendisliği için gerekli hedefleri üst seviyede tarif ettiği için belirli bir kuruluş yapısı, yönetim felsefesi, yazılım yaşam döngüsü ve geliştirme yöntemini temel almaz [11].

Elektronik Belge Yönetimi TS 13298: Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiş bu standart, herhangi bir organizasyonda üretilen/üretilecek dokümanların belge niteliğinin korunabilmesini sağlamaktadır.

Yazılım Kalitesi TS ISO/IEC 25051: Satışa sunulan yazılım ürünlerinin kalite gereksinimlerini, söz konusu ürünlerin test dokümanlarının özelliklerini ve uyumluluk değerlendirmeleri için gerekli talimatları içerir [12].

Yazılım Yaşam Döngüsü Süreçleri TS ISO/IEC 12207: Bu standart yazılım yaşam döngüsü süreçlerine ortak bir çerçeve çizmekle beraber, bir yazılım sisteminin satın alınması veya tedarik, geliştirme, işletme ve bakım süreçlerinde uygulanması gereken faaliyetleri ve görevleri tanımlar [13].

Sistem Yaşam Döngüsü Süreçleri TS ISO/IEC 15288: Süreçler ve yaşam döngüsü aşamalarını kapsamaktadır.

Web Kullanıcı Ara yüzü TS ISO/IEC 9241-151: Web uygulamalarında yüksek seviye tasarım kararları, tasarım stratejisi, içerik, gezinim, arama, içeriği sunma şekli gibi hususlara odaklanmaktadır.

3.3. Önerilen AHBS İstemci Yazılımı Özellikleri

Piyasada Aile Hekimlerinin kullandıkları, sağlık bakanlığı tarafından onaylanmış olan ve inceleme imkanı bulduğumuz üç yazılım incelendikten sonra bir AHBS istemci yazılımında tavsiye edilen özellikleri gruplar halinde sıralamaya çalıştık.

Arayüzler/Formlar genel anlamda Sağlık NET deki Ulusal Sağlık Veri Setleri (USVS) paketlerinden, içerik olarak da Minimum Veri Setlerinden (MSVS) meydana gelmişlerdir. Bu yüzden formların standardizasyonu raporlara

göre daha pratiktir.

3.3.1. Grafik Kullanıcı Arayüzleri/Formları

- Gebe risk formu
- Rapor arama-takip formu
- İlaç tanımlama ve arama formu
- ICD tanı ve teşhis formu
- Alerji tanımlama formu
- Randevu formu
- Sağlık nete veri gönderim formu
- Sağlık Net güncelleme formu
- Tedavi - İzlem uyarı formu
- Kullanıcı tanımlama formu
- Hizmet içi eğitim formu
- Gelen ve Giden evrak formu
- Gelir-Gider takip formu
- Tedavi - İzlem takip formu
- Laboratuar formu
- Kullanıcı yetkilendirme formu
- Veri aktarım ve Yedekleme formu
- Tetkik ve müdahale paket tanımlama formu
- Tanı ve tedavi için şablon tanıtma formu
- Tanı ve tedavi rehberi formu
- Tıbbi Terimler sözlüğü formu
- Zehirlenme rehberi formu
- Diyabet İzlem formu
- Zehirlenme vaka bildirim formu
- Bulaşıcı hastalıklar formu
- Obezite izlem formu
- Gebe izlem formu
- Gebe sonlandırma Formu
- 15-49 Yaş kadın izlem formu
- Bebek aşı takip formu
- Bebek-çocuk izlem formu
- Lohusa izlem formu
- Poliklinik hastaları takip formu
- Hasta kayıt ve kabul formu
- Hasta soy-özgeçmiş formu
- Hasta kronik hastalıkları takip formu
- Hasta ve aile ETF formu
- Hasta Probleme dayalı kayıt formu (PSOAP)
- Muayene ekranında hasta sıra sistemi takip formu
- LCD ekranından hasta sıra takip sistemi
- Hasta dışarı sevk formu
- Tetkik-Tahlil giriş formu
- Hasta ilişik kesme formları
- Hasta Kişi Bilgileri formu
- Hasta Aile Bireyleri formu
- Dijital Kart ya da KİOSK hasta kayıt formu

3.3.2 Raporlar

- Sağlık raporu
- Sürücü aday raporu
- Adli rapor
- Akli Meleke raporu
- Öğrenci istirahat raporu
- İş görmezlik raporu
- Mobil Reçete Teslim Tutanağı
- Aile hekimi değiştirme formu, dilekçesi
- Göç formu, ilişik kesme dilekçesi
- Gezici hizmet faaliyet raporu
- Tahlil için hastaneye sevk raporu
- Mernis ölüm tutanağı ve TUIK Defin raporu
- Bilgi-İşlem istatistik raporları
  - o 15-49 yaş kadın bildirim
  - o Aylık Çalışma Bildirimi
  - o Parazit
  - o Aşı Sonuçları Çizelgesi
  - o Özel Hekim Aşı Sonuçları
  - o Mobil Sağlık Hizmetleri
- Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması (AÇSAP) istatistik raporları

3.4. Önerilen AHBS İstemci Yazılımı Standardizasyon Yöntemi

Bir sağlık bilişimi çözümünün aşağıdaki aşamalarda standart uyumluluğunun kontrol edilmesi ve gözetilmesinin uygun olacağı değerlendirilmiştir:

- Rafta Hazır Ticari Ürün (RAHAT) olarak satışa sunulmadan önce geliştirme aşamasında yapılacak denetimler.
- Kurulum sırasında uyulması beklenen talimatlar.
- Kurulum sonrasında sürekli denetim ile aranacak şartlar.

Bu maddelerin her birinin tek bir standart belgesinde karşılanması karışıklık oluşturacağından, bu aşamaların farklı belgeler halinde düzenlenmesi ve sıralanan tüm aşamaları üst seviyeden

kapsayan bir standart ailesinin tanımlanması daha yönetilebilir bir süreç olabilir. Bölüm 3.4'te verilen liste bu standardın kapsamı için öngörülen alt kırınımlardır. Standardın ilk sürümlerinde bu listenin tamamının kapsanması hem standardın ilk oluşturulması sürecini uzatacak hem de ortaya çıkacak standardın sektör firmaları tarafından uygulanabilirliğini azaltacaktır; bu yüzden standardizasyon yapmakla mükellef çalışma grubunun belirlenen standart ailesinin çalışma takviminde bu liste adımlarını aşamalı olarak yürürlüğe alacak bir yöntem benimsemeleri önerilir.

Firmaların sundukları çözümlerin yeteneklerine göre yazılımların sınıflandırılması, örneğin A sınıfı, B sınıfı gibi veya 1 ile 5 arasında derecelendirmek (5 en iyi, 1 başlangıç seviyesi) kullanıcıların sağlıklı karar vermelerine katkı sağlayacaktır.

AHBS istemci yazılımları ve HBYS sistemleri aslında rafta hazır yazılım ürünleri olarak nitelendirilebilecekleri için TS ISO/IEC 25051 Yazılım Kalitesi standardı, ISO/IEC 25000 SQuaRE ve ISO/IEC 9126 Yazılım Ürünü Kalitesi standardı uyumluluğu aranması önerilmektedir. Ayrıca, bu sistemlerin Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) çözümü içeren kısımlarında TS 13298 uyumluluğu aranması kalite artırıcı tedbirler olarak önerilmektedir. Kamu ihalelerinde bu iki standardın ön koşul olarak aranması AHBS istemci yazılımlarının ve HBYS yazılımlarının olgunluğunu artırıcı etki sağlayacaktır. Müşteri istekleri ve değişim (yönetmelikler, BT) göz önüne alındığında AHBS istemci yazılımlarının da gelişebilmesi ve değişime hazır olabilmesi açısından IEEE-1061 ve TS ISO/IEC 12207 ve 15288 standartlarından da faydalanılması yararlı olacaktır.

4. Sonuçlar

Bu çalışmada bilişim teknolojileri alanında mevcut uluslar arası ve ulusal standartlar hakkında bilgi verilmiş ve AHBS istemci yazılımı standardizasyonunda söz konusu standartlardan yararlanılması gerekliliği anlatılmıştır. Oluşturulacak standardın fazla mühendislik (over-engineering) kusurlarına maruz kalmadan anlaşılması kolay, uyarlanabilir, T.C. Sağlık Bakanlığı'nın tüm ihtiyaçlarını tam olarak karşılayabilen, ölçeklenebilir ve diğer taraftan da firmalara rekabet edebilme alanları bırakan bir standart olmasına özen gösterilmelidir.

Geliştirilmesi düşünülen standart, yazılımların geliştirilmesi aşamasında T.C. Sağlık Bakanlığı için bir çözüm olabilir. Ancak yazılımların işletmeye alındıktan sonra T.C. Sağlık Bakanlığı'nın kendi öz kaynakları ile bir denetleme ve izleme sürecini tanımlaması ve yürütmesi tavsiye edilmektedir (örn., Devlet Arşivleri denetçilerinin TS 13298 uyumlu EBYS yazılımlarını Kamu kurumlarında denetlemesi gibi). Denetleme ve izleme sürecinde akredite olmuş dış denetçiler ve laboratuarlar kullanılabilir. Bunun yanında satılan yazılımların T.C. Sağlık Bakanlığı'nın belirlediği dönemlerde, o gün geçerli olan standart sürümüne göre da tekrar denetimden geçmesi gerekir.

5. Teşekkür

Kaynak dokümanlara ulaşmak noktasında bize yardımcı olan T.C. Sağlık Bakanlığı'nda görevli M. Mahir ÜLGÜ'ye ve Türkiye'de yazılım standardizasyonu konusundaki tecrübelerini bizimle paylaşan TÜBİTAK-BİLGEM-BTE/ Yazılım Test ve Kalite Değerlendirme Merkezi'nde görevli Koray İNÇKİ'ye teşekkür ederiz.

6. Kaynaklar

[1] Türk Standartları Enstitüsü Resmi Web Sitesi, TSE, http://www.tse.org.tr/hizmetlerimiz/standardizasyon-hizmetleri, Şubat 2012.

[2] Brown, J. H. U. ve Lowell D. J., "Standardization and Health Care", IEEE Trans. On Biomedical Engineering., 19 (1972).

[3] Butter, F.A.G., Groot S.P.T. ve Lazrak F. Tinbergen "The Transaction Costs Perspective on Standards as a Source of Trade and Productivity Growth", Institute Discussion Paper, 090-3 (2007).

[4] T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık-Net Portali Resmi Web Sitesi,http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/portal_pages/notlogin/bilisimciler/bilisimciler_cerceveilkeler.htm (2012).

[5] Ülgü, M. Mahir, "Hastane Bilgi Sistemleri Alımı Çerçeve İlkeleri", T.C. Sağlık Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Doküman No: 5 (2008).

[6] T.C. Sağlık Bakanlığı İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanığı e-Sağlık Bilgi ve İletişim Portali Resmi Web Sitesi, http://www.e-saglik.gov.tr/saglik-net-id2-18.html (2012).

[7] Kurtel, K. ve Eren, Ş., "Yazılım Ölçümü: Genel Bir Bakış", Yazılım Kalitesi ve Yazılım Geliştirme Süreçleri Sempozyumu, YKGS (2008).

[8] IEEE, "IEEE Standards 1061-1988, Standard for a software quality metrics methodology, revision", Piscataway, NJ,:IEEE standards dept. (1988).

[9] Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, Version 3.1, (2009).

[10] Akkaya M. Umay, "Bilişim Ürünleri Güvenliği İçin Ortak Kriterler ve Türkiye", Akademik Bilişim Malatya, (2011).

[11] TSE Bilişim Resmi Web Sitesi, Spice TS ISO/IEC 15504, http://bilisim.tse.org.tr/standartlar/spice, (2012).

[12] TSE Bilişim Resmi Web Sitesi, Yazılım Kalitesi, http://bilisim.tse.org.tr/standartlar/25051, (2012).

[13] TSE Bilişim Resmi Web Sitesi, Yazılım Yaşam Döngüsü Süreçleri TS ISO/IEC 12207, http://bilisim.tse.org.tr/standartlar/yazilim-yaşam-döngüsü-süreçleri, (2012).

Ana Sponsorlar

Altın Sponsorlar

Diğer Sponsorlar