Harf Eğitimi İçin İnteraktif Kinect Uygulaması

Mehmet Emin Tenekeci [1], Abdülkadir Gümüşçü[2], Ömer Ağırman[1]

[1] Harran Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

[2] Harran Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

etenekeci@harran.edu.tr
agumuscu@harran.edu.tr,
oagirman@gmail.com,

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

Interactive Kinect Application for Letter 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

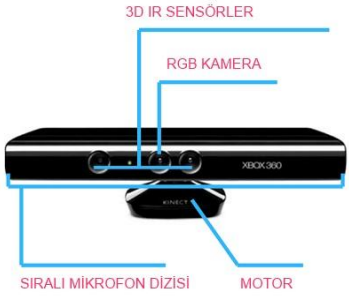
Eğitim-Öğretim faaliyetlerinin en birinci adımı okuma yazma eğitimidir. Okuma yazma geçmişten günümüze en önemli bilgi aktarım aracı olmakla birlikte insanoğlunun gelişiminin en önemli noktasıdır. Zaten bilindiği üzere insanlık tarihi de M.Ö. 3200 yılında yazının Sümerler tarafından kullanıldığı [1] 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.

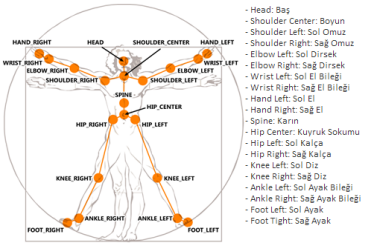
2. Kinect

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^{o}' 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.



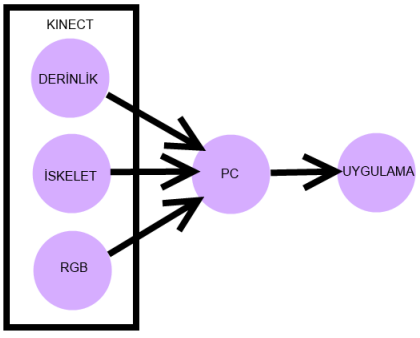
Şekil 3. Kinect' in Takip Edebildiği Bölgeler

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 şekilde 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_AllFramesReady);
```

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).