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.

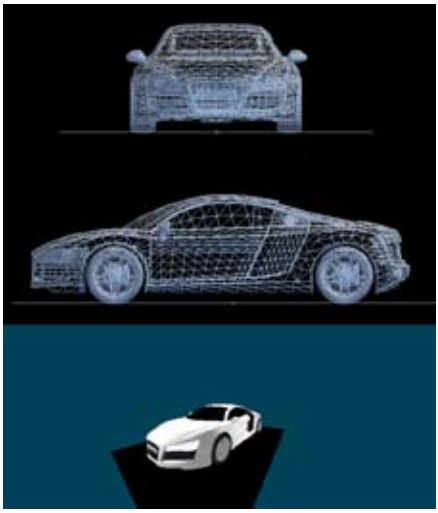
3. UFUXAR'ın Geliştirme Süreci

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.