

[1008]

SAFRANBOLU ESKİ ÇARŞI TARİHİ NOKTALARI İÇİN CBS TABANLI ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMASI

Merve POLAT¹, İsmail Rakıp KARAŞ², İdris KAHRAMAN³, Behnam ALIZADEHASHRAFI⁴

¹Doç. Dr., Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük, ismail.karas@karabuk.edu.tr

²Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük, mmervepolat@hotmail.com

³Arş. Gör., Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük, idriskahraman@karabuk.edu.tr

⁴Asst. Prof. Dr. Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran, b.alizadehashrafi@tabriziau.edu.ir

ÖZET

Gerçekleştirilmek istenen artırılmış gerçeklik projesi etkileşim ve algılama düzeyini artırmak amacıyla turist rehberi sistemlerinde kullanılabilir yapıdadır. Matbu dokümanlar ya da reel nesnelere üzerindeki özel işaretlerin tetiklenmesi ile artırılmış gerçekliği uygulamak mümkündür ve sanal üç boyutlu (3B) noktalarına kültürel müzik, tarihsel fotoğraflar, hatta sanatsal animasyon metin bilgileri gibi özellikler eklenebilir. Bu özelliklerin öznitelik verileri olarak sisteme eklenmesi ve ilişkisel veritabanında bir araya getirilmesi ile CBS tabanlı bir yaklaşımın ortaya konulması hedeflenmektedir. Bu çalışmada Safranbolu'nun farklı tarihi noktalarından alınan bilgilerle oluşturulmuş olan 3B bina modelleri, CBS tabanlı bir artırılmış gerçeklik uygulamasında bir araya getirilecek ve turistlere bilgi sunacak bir mobil uygulama geliştirilecektir. Bildiride söz konusu adımlar üzerinde durulacak, tamamlanmış olan aşamalar hakkında bilgi verilecek ve ilerleyen aşamalara yönelik hedefler paylaşılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Safranbolu, Artırılmış Gerçeklik, 3B Modelleme, 3B CBS

ABSTRACT

AUGMENTED REALITY BASED GIS APPLICATIONS FOR HISTORICAL POINT OF SAFRANBOLU ESKİ CARSİ

Augmented reality project for tourist guide system in order to increase the level of interaction and detection to be performed is desired structure can be used. It is possible to implement augmented reality with printed documents or triggered by specific characters on real objects. Virtual three-dimensional (3D) Point to cultural music, historical photos, even as artistic features animated text information can be added. It is aimed to propose a GIS-based approach with these features are added to the system as attribute data in a relational database and put together. It will be collected in an augmented reality application, and will develop a GIS-based mobile application will offer information to tourists.

Keywords: Safranbolu, Augmented Reality, 3D Modelling, 3D GIS

1.GİRİŞ

Artırılmış gerçeklik, gerçek dünyadan alınan görüntülerle bilgisayar ortamında oluşturulan görüntülerin birbirleri ile gerçekçi bir şekilde karıştırılması, örtüştürülmesi sürecidir. Bilgisayar ortamında oluşturulan 3 boyutlu modellerin, animasyonların ve çeşitli sanal materyallerin gerçek dünyada konumlandırılmasına olanak sağlayan artırılmış gerçeklik kavramı, gerçek dünyanın zenginleştirilmesini, daha faydalı ve işlevsel hale getirilmesini mümkün kılmaktadır.

Güncel ve gelişmekte olan bu teknoloji, mühendislik ve mimarlık uygulamalarında, reklam ve video oyunları sektöründe, eğitim ve tıp alanında uygulama alanı bulmakta olup, gelecekte de etkin bir şekilde kullanılacaktır. 2000'li yıllardan itibaren mobil cihazlara yönelik uygulamaların geliştirilmesine hız verilmiştir. 1992'de ilk akıllı cep telefonun IBM ve Bellsouth tarafından üretilmesi, 1993'te GPS'in kullanılmaya başlanması, 1996'da tek boyutlu barkodlardan, karekodlara geçişin Jun Rekimoto tarafından gerçekleştirilmesi, 1999'da ilk GPS entegreli GSM telefon olan Benefon'un üretilmesi, aynı yıl kablosuz ağ (Wi-Fi) protokolünün tanımlanması ve ilk ticari cep telefonu kamerasının Sharp tarafından 2000'de üretilmesiyle birlikte [1] mobil cihazlar üzerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı hız kazanmaya başlamıştır. Bunların ilk örneklerinden biri BatPortal'dır. BatPortal, cep bilgisayarı (PDA) tabanlı, kablosuz bir artırılmış gerçeklik sistemi olarak 2001 yılında geliştirilmiştir. Yer saptama "Bats" adı verilen ultrasonik izleme sistemi aracılığıyla yapılmaktadır. Sistem iki şekilde kullanılmaktadır. İlki, sistemde başa takılan görüntüleyici ve bir taşınabilir bilgisayarın birbirine bağlanması şeklindedir. İkincisi ise, PDA kullanılarak artırılmış dünyanın görüntülenmesi olarak gerçekleştirilmesidir. BatPortal'ın tarihsel gelişimde önemli yer kazanmasının nedeni, PDA'nın bu sistemde etkin

olarak kullanılmasındandır [2-1].

Mathias Möhring 2004 yılında cep telefonlarına yönelik ilk video tabanlı artırılmış gerçeklik sistemini hayata geçirmiştir. 3 boyutlu işaretçiler (marker) aracılığıyla çalışan sistem, kamerayla, 3 boyutlu işaretçinin görüntülenmesi sonucunda canlı video akışı şeklinde gerçekleştirilmektedir[3-1].

2009 yılında, Pranav Mistry, MIT Medya Laboratuvarı'nda (Media Lab) geliştirilmekte olan "Altıncı His (Sixth Sense)" artırılmış gerçeklik projesini hayata geçirmiştir. Mistry, ayna, kamera, mobil cihaz, renkli belirteçler ve projektörden oluşan cihazıyla, el hareketlerini kullanarak, duvar veya kağıt gibi herhangi bir yüzeyi, hatta kendi avuç içini arayüz olarak kullanarak bu giyilebilir aracı geliştirmiştir. Dokunmatik ekranlar üzerinde yapılabilen tüm el hareketleri ve jestleri (büyütme, küçültme, sürükle-bırak), çevredeki herhangi bir yüzey üzerinde gerçekleştirilebilmektedir. Boyuna asılı şekilde duran kamera aracılığıyla kullanıcının el ve vücut hareketleri tanınmakta ve Mistry'nin yazmış olduğu algoritma çalışarak işlemler gerçekleştirilmektedir. Mistry 2009 yılında yaptığı TED konuşmasında bu projenin fiziksel dünyada kullandığımız beş duyuya altıncıyı ekleyerek fiziksel dünyamıza daha bağlı olmamıza ve insan kalmamıza yardım edeceğini ve insanoğlunun başka makinelerin karşısında oturan makineler olmasını engelleyeceğini belirtmiştir. Mistry bu konuşması sırasında yazılımda kullanılan kodları açık kaynak hale getirip paylaşacağını da belirtmiştir [4].

2012 yılında, Google'ın üzerinde uzun yıllardır çalıştığı Glass adlı akıllı gözlüklerin ilk örnekleri tanıtılmıştır. Google Glass, ses komutlarıyla ve gözlüğün sağ yanında bulunan dokunmatik yüzey ile kontrol edilen bir mekanizmaya sahiptir. Gözlük, ses komutları aracılığıyla, fotoğraf çekebilme, video kaydedebilme, Hangout uygulaması aracılığıyla görüntülü görüşmeye imkân verebilme, kablosuz ağ kullanabilme, Google arama motoruna sesli sorular gönderip anında cevap alabilmektedir. Gözlük, bir akıllı telefonla Bluetooth ile bağlandığında ise onun internet bağlantısından ve GPS verilerinden de faydalanabilmekte, arama yapabilmekte, metin mesajı gönderebilme, özetle, telefonun tüm işlevi kullanılabilir. Bununla beraber, ekranın çok küçük olması, gözlükten yayılan radyasyonun ve gözlük ekranının beyin ve göz sağlığı açısından zararlı olması ve gözlüğün etik, gizlilik ve güvenlik açısından bazı problemleri beraberinde getirmesi nedeniyle Google Glass akıllı gözlükleri tartışmalı bir noktaya gelmiştir. Bu noktada, kullanıcıların ilgisini kaybetmesi ve çekirdek ekibin Google X birimini terk etmesi nedeniyle, 19 Ocak 2015'te "Kâşif" adlı sürümün satışı durdurularak, daha gelişmiş özelliklerle yeniden geliştirilmesi planlanmaktadır [5]. Google Glass'tan önce de, sonra da pek çok akıllı gözlük, bazı firmalar veya mucitler tarafından piyasaya çıkarılmıştır. Google dışında, Vuzix, Recon, Oculus, Meta gibi pek çok firma artırılmış ve sanal gerçeklik gözlüklerini geliştirmeyi sürdürmektedir [6].

"Safranbolu Eski Çarşı Tarihi Noktaları İçin Artırılmış Gerçeklik Uygulaması" projesi ile Safranbolu'daki yapılarla ilgili detaylı bilgiler almak isteyenlere bir Eski Çarşı haritası ve gerçekleştirilen uygulama yardımıyla tatmin edici bilgiler vermek amaçlanmıştır. Bu proje ile Safranbolu'da yer alan tarihi, kültürel alanların mekânsal tanımları, yapıların tüm açılardan çekilmiş görüntüleri ve 3B modelleri ile yerli ve yabancı turistlere, araştırmacılara veya Safranbolu'yu ziyaret etme imkânı bulunmayanlara istedikleri bilgiye kolaylıkla erişme imkânı verilecektir. Çalışmada Safranbolu'nun farklı tarihi noktalarından alınan bilgilerle oluşturulmuş olan 3B bina modelleri, CBS tabanlı bir artırılmış gerçeklik uygulamasında bir araya getirilecek ve turistlere bilgi sunacak bir mobil uygulama geliştirilecektir. Aşağıda söz konusu adımlar üzerinde durulacak, tamamlanmış olan aşamalar hakkında bilgi verilecek ve ilerleyen aşamalara yönelik hedefler paylaşılacaktır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Artırılmış gerçeklik tabanlı proje içindeki fotoğrafın taranması, görüntünün işlenmesi ve son olarak da sonucun veritabanındaki görüntü işaretleyicisi ile karşılaştırılmasından sonra sistem eşitlik durumunda veritabanından alınan bilgileri uygulamaya yönlendirecektir.

Uygulama belirlenen bir işaretleyici ya da GPS konumuna göre aktif hale geçecektir. Böylece kullanıcı uygulamadaki yapı ile ilgili veritabanında yer alan tüm bilgilere kullanıcı dostu arayüz ile rahatlıkla erişebilecek ve bilgi sahibi olacaktır.

Safranbolu Eski Çarşı Tarihi Noktaları için CBS tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirimine yönelik olarak gerçekleştirilen ve gerçekleştirilmesi planlanan adımlar şunlardır:

Bina Cephe Fotoğraflarının Çekilmesi

Çekilen Fotoğrafların Yardımcı Programlar ile Düzenlenmesi

3B Modellerin Üretilmesi ve Düzenlenen Fotoğrafların 3B Modellere Giydirilmesi

3B Modellerin Unity3D Ortamına Aktarılması ve Unity ile Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Gerçekleştirilmesi

Üretilen 3B Modellere Ait Öznitelik Bilgilerinin Elde Edilmesi Ve Konumsal Veritabanında Bir Araya Getirilmesi

Üretilen Modellerin Çekip Çevrelebildiği Android Tabanlı Mobil Bir Uygulamanın Geliştirilmesi

2.1.Bina Cephe Fotoğraflarının Çekilmesi

3B geometrik çokgen modelleri tasarlandıktan sonra kent nesnelere gerçekçi bir görünüm vermek için doku kaplama işlemi yapılmıştır. Doku kaplama işlemi dijital resim, düz renk, gölge rengi ile yapılmaktadır. Cephe fotoğraflarını almak ve bina içi detayları elde edebilmek için yüksek çözünürlüklü dijital fotoğraf kamerası kullanılmıştır. Binaların cephe dokumaları dijital fotoğraf kamerası ile çekilen resimler kullanılarak gerçekleştirilmiştir(Şekil 1). Cephe fotoğrafları çekilirken dik açı ile yapılmasına dikkat edilmelidir. Binaların bütün cephelerinin farklı açılardan çekilmesi detayların daha isabetli elde edilmesini sağlamaktadır. Resimler jpg ve png formatlarında oluşturulmalıdır.



Şekil 1. Bina Cephe Fotoğraflarının Çekimi

2.2.Çekilen Fotoğrafların Yardımcı Programlar ile Düzenlenmesi

Cephe çekimlerinin ardından elde edilen fotoğraflar da, binaların önünde bulunan araba, yaya, gölge vb. gibi nesnelere ve engeller cephe dokusunun sağlıklı bir şekilde elde edilmesinin önüne geçmektedir. Gereksiz detaylar görüntü kirliliğine sebep olmakta, gerçekçi bina görüntüleri elde edilememektedir. Bu yüzden elde edilen resimler üzerinde Photoshop editörü kullanılarak gereksiz kısımların temizlenmesi işlemleri yapılmalıdır (Şekil 2). Çekilen fotoğraflarda bazı fiziksel engeller nedeniyle yapıların doksan derecelik bir açı ile görüntüleri alınmamıştır. Bu nedenle bu görüntüler üzerinde bazı düzeltmeler yapılmalıdır. Photosop Percpective Crop Tool ile bu fotoğraflar üzerinde dönüşüm yapılarak kullanılabilir hale getirilmiştir.



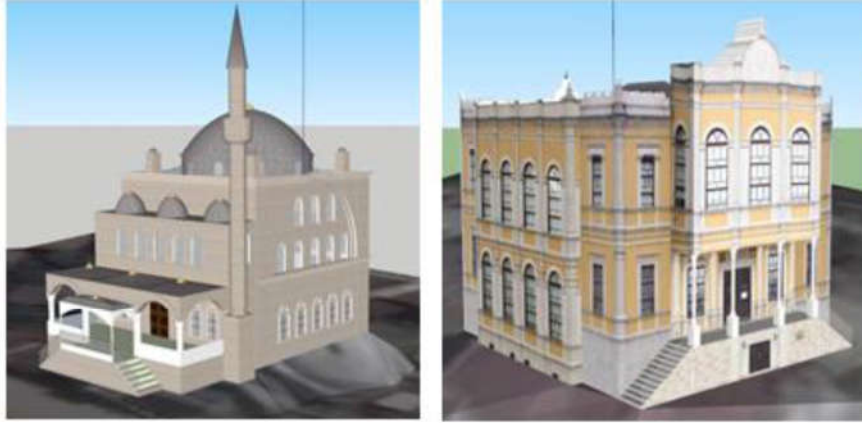
Şekil 2. Fotoğrafların Photoshop ile Temizlenmesi

2.3.3B Modellerin Üretilmesi ve Düzenlenen Fotoğrafların 3B Modellere Giydirilmesi

SketchUp programı ile Eski Çarşı'da ilgi noktaları olarak belirlenen mekânsal veriler üç boyutlu olarak çizilecek ve doku işleme ile bu görüntülere gerçeklik verilmiştir.

Safranbolu Eski Çarşı'da belirlenen ilgi noktalarının 3B modellemesi yapılmıştır (Şekil 3). Çalışmada mimari

yapılar kullanılacak fakat bina içi uygulamalar gibi özellikler kullanılmayacağından dolayı bina modelleri LoD2 ve LoD3 detay seviyesinde oluşturulmuştur.

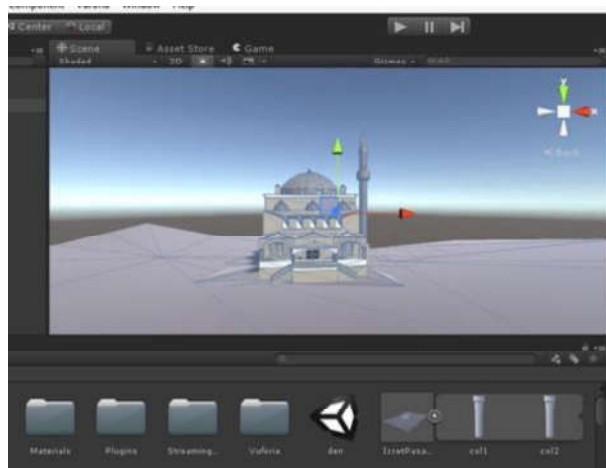


Şekil 3. 3B Modelleme

2.4.3B Modellerin Unity3D Ortamına Aktarılması ve Unity ile Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Gerçekleştirilmesi

Artırılmış gerçeklik projesini geliştirmek için seçilen Unity3D oyun motoru, geliştirilen bir uygulamanın farklı mobil işletim sistemleri için sürümlerini üretme konusunda önemli bir destek vermektedir. Oyun yapmak amacıyla ortaya çıkarılmış programlama dillerini, çeşitli kütüphaneleri içinde bulunduran ve oyundaki birçok özelliği kolaylıkla çalışma alanı sağlayan bir yapıya sahiptir. Unity'nin oyun yapımcılarına sağladığı başka bir kolaylık da Unity ile geliştirilen bir oyunun herhangi bir altyapı değişikliğine gerek olmadan farklı platformlara (PC, Mac, Web, iOS, Android, Windows Phone) uygun olarak derlenebilmesidir. Unity'nin diğer oyun motorlarından üstün taraflarından biri de oyun geliştirme zamanında geliştiriciye program kodu yazma olanağı vermesidir. Diğer oyun motorlarının ekserisi grafik ile kodu ayırmışken, Unity ile grafik ve kod birlikte çalışmaktadır. Bu çalışma mantığı geliştiriciye esneklik sağlamakta, geliştirme süresini kısaltmaktadır.

Unity 3D oyun motoru 3B modelleri de desteklemektedir ve başka programlarda oluşturulan 3B modeller Unity 3D içine alınabilmektedir. Proje kapsamında SketchUp ile oluşturulan 3B modeller Unity ortamına aktarılarak çalışmaya bu platformda devam edilecektir (Şekil 4). Unity 3D'ye eklenecek 3B modeller “.FBX” formatında olması tavsiye edilir. FBX formatı içerisinde kaplamaları tutabilen bir formattır. Başka formatlardaki modelleri Unity3D içerisine alırken modelin dış renklendirmesinde bozukluklar olabilir. Bu nedenle veri kaybı ve bozulması yaşanmaması için “.FBX” seçilmesi önemlidir. Uygulama kapsamında kullanılmak üzere Unity3D'nin desteklediği dillerden birisi olan C# seçilmiştir.



Şekil 4. 3B Modellerin Unity Ortamına Aktarılması

2.5.Üretilen 3B Modellere Ait Öznitelik Bilgilerinin Elde Edilmesi Ve Konumsal Veritabanında Bir Araya Getirilmesi

SketchUp programı ile çizilen 3B modellere ait görüntü, tarihi bilgi, video, ses dosyaları, konum gibi bilgiler elde edilecektir. 3B modeller ile ilgili elde edilen bilgiler konumsal veritabanında bir araya getirilecek ve Android uygulaması ile bu verilere erişim sağlanacaktır.

2.6.Üretilen Modellerin Çekip Çevrilebildiği Android Tabanlı Mobil Bir Uygulamanın Geliştirilmesi

Geliştirilen uygulamanın kullanıcılara sunulabilmesi için Android teknolojisi kullanılacaktır. Geliştirilen Android tabanlı arayüz ile kullanıcılar belirlenen ilgi noktaları ile ilgili bilgilere kolaylıkla ulaşabileceklerdir. Mobil cihazın ilgi noktalarını tanıması ile bu noktalar ile ilgili veritabanında bulunan veriler kullanıcılara sunulacaktır. Kullanıcılar ilgi noktaları ile ilgili 3B modellere, tarihsel fotoğraflara, kültürel müzik, hatta sanatsal animasyon metinlerine kolaylıkla erişebileceklerdir.



Şekil 5. Mobil Uygulama Geliştirme

3.SONUÇLAR

Dünyada tarihi miras olarak korunması ve gelecek nesillere aktarılması gerektiği UNESCO tarafından saptanmış bir mekan olarak Safranbolu; ahşap kültürü, etnografik yapısı, taş işçiliği ve sanatsal boyutu yanı sıra üç bin yıllık tarihi ve doğasıyla bir dünya kentidir. Bu kente uygun olarak yapılacak uygulamada Android tabanlı artırılmış gerçeklik oluşturulması amaçlanmıştır. Bu proje ile Safranbolu'da yer alan tarihi, kültürel alanların mekânsal tanımları, yapıların tüm açılardan çekilmiş görüntüleri ve 3B modelleri, videoları, tarihi detayları ile yerli ve yabancı turistlere, araştırmacılara veya Safranbolu'yu ziyaret etme imkânı bulunmayanlara istedikleri bilgiye kolaylıkla erişme imkânı verilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma için maddi destek sağlayan Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (Proje no: KBÜ-BAP-16/1-YL-140) teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

- 1.Hill, S. , 2013, A Look at all the Google Glass competitors in development. <http://www.digitaltrends.com/mobile/google-glass-alternatives/> (02.04.2016)
- 2.Kara, M. , 2015, Google Glass satıştan kalkıyor, yeniden yapılanma için Nest yaratıcısı Tony Fadell'e bağlanıyor. <http://webrazzi.com/2015/01/16/google-glass-satistan-kalkiyor-tony-fadell/> (02.04.2016)
- 3.Mistry, P. , 2009, The thrilling potential of SixthSense technology

4. **Mohring, M., Lessig, C., & Bimber, O.**, 2004, Video see-through ar on consumer cell-phones. In Proceedings of the 3rd IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (pp. 252- 253). IEEE Computer Society.

5. **Newman, J., Ingram, D., & Hopper, A.** , 2001, Augmented reality in a wide area sentient environment. In Augmented Reality, 2001. Proceedings. IEEE and ACM International Symposium on (pp. 77-86). IEEE.

6. **Wagner, D.** , 2009, History of mobile augmented reality. <http://www.icg.tugraz.at/Members/langlotz/history-of-mobile-ar> (02.04.2016)