

Uygulama İmar Planlarında Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Kullanımı

Ömer Gökberk NARİN^{1*}

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar.

Sorumlu yazar e-posta: gokberknarin@aku.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9286-7749>

Geliş Tarihi: 08.03.2021

Kabul Tarihi: 26.07.2021

Öz

Günümüzde teknoloji hızla gelişmektedir ve bu gelişmeler mobil teknolojileri de aynı oranda etkilemiştir. Son on yıl içerisinde mobil teknolojilerdeki gelişme hayatımıza birçok etkide bulunmuştur. Bunlardan bir tanesi de mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. Mobil artırılmış gerçeklik pazarlama, inşaat, kültürel miras, eğitim, arkeoloji vb. birçok alanda kullanılmaktadır. Kullanım alanına göre iki boyutlu, üç boyutlu görsel ve video desteği sunabilmektedir. Bu bağlamda mesleğimizde anlaşılması zor olan uygulama imar planları ele alınmıştır. Uygulama imar planları içerisinde yer alan imar çaplarının kendilerine özel şekilleri bulunması anlaşılmasını zor hale getirmektedir. Bu çalışmanın amacı, uygulama imar planlarında bulunan imar çaplarının mobil artırılmış gerçeklik yardımıyla üç boyutlu gösterimini sağlamaktır. Bu kapsamda android telefonlara uyumlu bir uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulamanın, uygulama imar planlarının hazırlanışı, eğitim ve kullanıcılara yardımcı olması hedeflenmiştir. Bu kapsamda modellerin hazırlanışında SketchUp, uygulamanın hazırlanışında Unity yazılımı ve Vuforia geliştirme portalından faydalanılmıştır. Sonuç olarak, uygulamanın imar planları hazırlanmasında, harita ve şehircilik ile alakalı lise, ön lisans ve lisans eğitiminde öğrencilere imar çaplarının anlatılmasında, vatandaşların parsel alım-satım işlemlerinde bina oturumunun görülmesinde faydalı olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca mobil uygulamanın geliştirme aşamasında yazılımların ücretsiz olması ve çok sayıda kaynak bulunması avantaj olarak görülmüştür.

Anahtar kelimeler

Mobil artırılmış gerçeklik; Uygulama imar planı; SketchUp; Unity

Using Mobile Augmented Reality Application in Implementary Development Plan

Abstract

Nowadays, technology is developing rapidly and these developments have affected mobile technologies equally. The development in mobile technologies in the last decade has had many effects on our lives. One of them is mobile augmented reality applications. Mobile augmented reality marketing, construction, cultural heritage, education, archeology, etc. It is used in many areas. It can provide two-dimensional, three-dimensional visual and video support, depending on the area of interest. In this context, implementation of development plans, which are difficult to understand in our profession, are discussed. The special shapes of the zoning diameters included in the implemmentary development plans make it difficult to understand. The aim of this study is to provide three-dimensional representation of the zoning diameters in the implementary development plans with the help of mobile augmented reality. In this context, an application compatible with android phones has been developed. This application is aimed to help the preparation of implementary development plans, education and users. In this context, SketchUp was used in the preparation of the models, Unity software and the Vuforia development portal were used in the preparation of the application. As a result, it has been concluded that the application will be useful in preparing the implementary development plans, explaining the zoning dimensions to the students in high school, associate degree and undergraduate education related to mapping and urban planning, and seeing the building session in the parcel purchase and sale transactions of the citizens. In addition, it has been seen as an advantage that the software is free and there are many resources in the development phase of the mobile application.

Keywords

Mobile augmented reality; Implementary development plan; SketchUp; Unity

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte hayatımıza farklı gerçeklik tanımlamaları yapılmaktadır. Bunlardan en dikkat çekenleri Sanal Gerçeklik (SG) ve Artırılmış Gerçeklik (AG). SG bilgisayar yazılımı ile oluşturulmuş gerçek dünya ile bağlantısı olmayan farklı bir ortamdaki hissi verirken, AG ise gerçek dünyayı dijital bilgiler ile artıran ya da yeni sayısal bilgiler, grafikler ekleyen bir sistemdir (Azuma 1997, İçten ve Bal 2017). AG gerçek dünya ile entegre çalıştığı için uygulamada tabletler, akıllı telefonlar ya da yeni nesil gözlükler gibi mobil cihazlar ile birlikte kullanılmaktadır (Bednarczyk 2017). Akıllı telefonların artması fiyatların düşmesi ile birlikte AG uygulamalarına yönelik çalışmalar artmıştır bunun sonucu olarak da mobil artırılmış gerçeklik tanımı oluşmuştur ve bu kapsamda birçok çalışma bulunmaktadır (Erbaş ve Demirer 2014). Artırılmış gerçeklik, tıp (Ha and Hong 2016), eğitim (Demirer ve Erbaş 2015), pazarlama (Rauschnabel *et al.* 2019), mühendislik (Li *et al.* 2017) ve diğer birçok alanda kullanılmaktadır (Van Krevelen and Poelman 2010).

Şehirleşme ile birlikte insanların ortak yaşam alanlarının belirlenmesi, yapılarının nasıl ve hangi şartlarda yapılması gerekliliği şehrin düzeni için gereklidir. Bu gereklilik bölgede yaşayan insanların refahını artırmakla birlikte şehirleri düzene sokmaktadır (Büyükaslan ve Avşar 2019). Bu kapsamda da ülkemizin 3194 sayılı imar kanunu, yerleşim yerleri ve bu alanlardaki yapılaşmaları uygun şekilde düzenlemek amacıyla düzenlenmiştir ve bu kanun maddesi gereğince imar planları yapılmaktadır. İmar planları nüfusun 10.000'i geçtiği tüm yerleşim alanlarında yapılması gereklidir. 3194 sayılı kanun gereğince hazırlanan imar uygulama planlarında yer alan imar çaplarının sembolle ifade edilmesi anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. İmar planı ile ilgili ayrıntılı bilgiler bölüm 2.1'de verilmiştir.

AG uygulamaları eğitim amaçlı birçok amaçla kullanılabilir ayrıca farklı yazılımlara uygulama geliştirilebilmektedir. Bu yazılımlarda farklılıklar mevcuttur (Demirer ve Erbaş 2015).

Mühendislik öğrencilerinin teknik resim ve nesneyi anlamasında AG uygulamaları çok önemlidir. AG uygulamaları sayesinde iki boyutlu şekillerin üç boyutlu şekilde görselleştirme imkanı vardır. Bu da mühendislik öğrencilerin hem teknik resim bilgisini geliştirdiği hem de nesneyi anlamasına yardımcı olmaktadır (Parmar *et al.* 2015).

Harita Mühendisliğinde de AG uygulamaları teknoloji ile birlikte paralel olarak artmaktadır. Henüz AG uygulamalarının gelişimleri ile birlikte jeodezi, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gibi uygulamalarında birçok sorun çözüme ulaşmasa da uygulamanın gelişmesi ile birlikte sorunların çözülebileceğini belirtilmiştir. Ayrıca, gelecekte analizlerin kağıt haritalar ile etkileşimli hale geldiğinde analizlerin kağıt üzerinde gerçekleşmesini mümkün görülmektedir (Bednarczyk 2017).

AG uygulamaları şehir alanlarında kullanımları bulunmaktadır. Wu *et al.* (2021) şehir alanları için geliştirdikleri yeni bir üç boyutlu uygulamanın konuma dayalı oyunlarda, şehir planlamasında, kentsel miras düzenlemelerinde ve akıllı şehir uygulamalarında kolaylık sağlayacağını belirtmişlerdir.

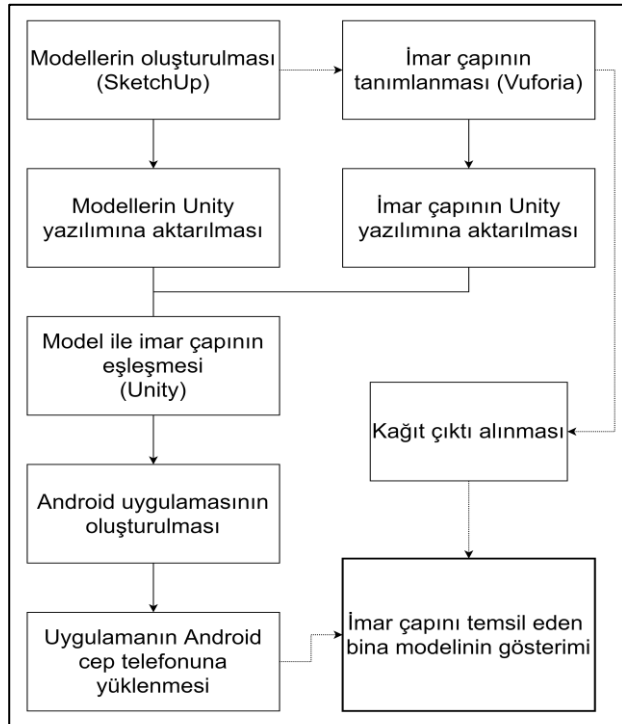
AG uygulamalarında gereksiz ayrıntılar yerine hedefe yönelik içeriği vurgulayarak kullanıcıları gereksiz bilgilere maruz bırakmamak ve artırılmış coğrafi görselleştirmeyi desteklemek için anlamsal görsel değişkenler tanımlamışlardır (Li *et al.* 2020). Kültürel mirasın korunmasında da AG uygulamaları kullanılmaktadır. Uslu ve Uysal (2020) yaptıkları çalışmada, Sfenks Heykelinin üç boyutlu modeli fotogrametrik yöntemler ile oluşturulmuştur. Oluşturulan model AG ve Web tabanlı görselleştirme ile entegre edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kültürel mirasın sunumunda keyifli ve diğer uygulamalara göre daha fazla ayrıntı içeren fırsat oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, imar uygulama planlarında bulunan imar çaplarının üç boyutlu görselleştirmesi için AG uygulaması geliştirilmiştir. Bu kapsamda imar çaplarının harita, şehircilik vb. eğitimi kapsamında imar dersi alan öğrenciler için daha anlaşılır olmasını, imar uygulama planları oluşturulurken üç boyutlu görselleştirme yardımıyla doğru karar

almayı, ayrıca imarlı parsel satın almayı düşünen vatandaşların yardıma ihtiyaç duymaksızın imar çaplarını anlaması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Çalışmada üç boyutlu modelleme ücretsiz olarak internet üzerinden sunulan SketchUp yazılımı kullanılmıştır (İnt. Kyn. 1). SketchUp yazılımında uygulama imar planı, bina ve imar çapı hazırlanmıştır. Hazırlanan uygulama imar planı dışa aktarılmış ve Unity yazılımında açılmıştır. Unity yazılım ücretsiz oyun geliştirme yazılımı olup iki boyutlu ve üç boyutlu uygulamalar geliştirilebilmektedir (İnt. Kyn. 2). İmar çapı Vuforia geliştirme portalına aktarılmıştır. Portal yardımıyla imar çapı Unity yazılımı ile eşlenerek AG için hedef obje konumuna getirilmiştir. Vuforia geliştirme portalı uygulamaları AG ortamına aktarmak isteyen kullanıcılar için ücretsiz şekilde kullanılabilir (İnt. Kyn. 3). Gerekli ayarlamalar ve düzenlemelerin sonunda Android uygulama haline getirilmiştir. İhtiyaç halinde .apk dosyası android telefonlara yüklenerek kullanılabilir. Genel anlamda çalışma kapsamında izlenecek genel iş akış planı Şekil 1'de gösterilmektedir.



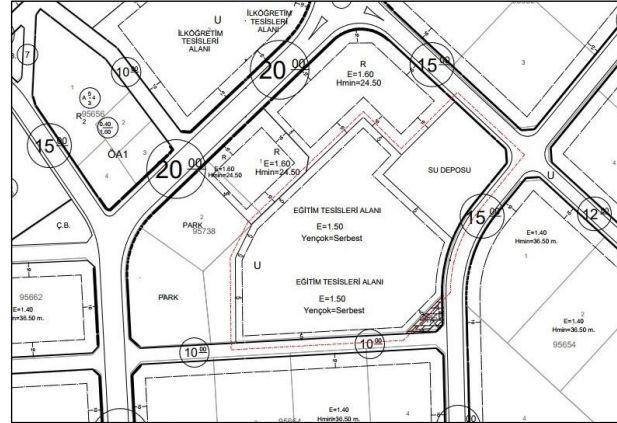
Şekil 1. Genel iş akışı.

2.1 İmar Planı ve Modelleme

Bölgede yaşayan halkın refah seviyesini yükseltmeyi hedefleyen beldelerin bu amaçla fiziki, kültürel, sosyolojik ve birçok parametreyi baz alarak oluşturulan ayrıca içerisinde notların bulunduğu, alternatiflerin önerildiği belgelere imar planı denmektedir. İmar planları ikiye ayrılmaktadır. Nazım imar planı ve uygulama imar planı. Çalışmamız uygulama imar planı üzerinden dizayn edilmiştir.

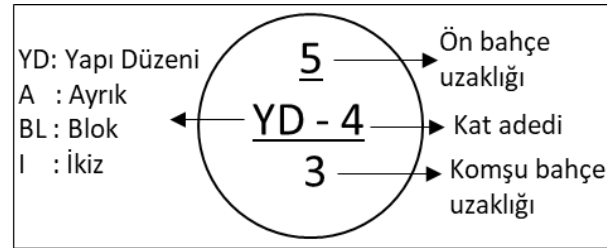
Uygulama imar planlarının amacı yerleşme ve yapı düzenini belirlemektir. Bu plan uygulama yapmak için değil, yapılacak uygulamalara esas oluşturup uygulama haritaları düzenlemeye yardımcı olur.

Uygulama imar planları içerisinde yapı adaları bulunmaktadır. Yapı adaları kullanma şekilleri ve yapılar olmak üzere ikiye ayrılır. Şekil-2'de örnek uygulama imar planı gösterilmiştir. Daha fazla teorik ve uygulamalı bilgi Yıldız (2012) İmar Bilgisi kitabından faydalanılabilir.



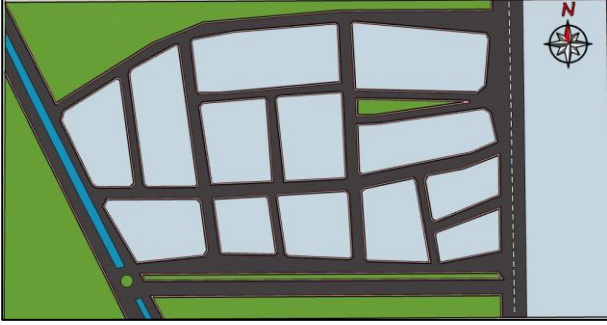
Şekil 2. Örnek uygulama imar planı (İnt. Kyn. 4).

Uygulama imar planlarında her bir imar adasında yapıların hangi türde ve nasıl yerleşeceğini gösteren imar çapları bulunmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. İmar çapı örneği.

Çalışma kapsamında, gerçeğine benzer hayali imar uygulama planı (Şekil 4), ayrıca imar çapı (Şekil 5) hazırlanmıştır.

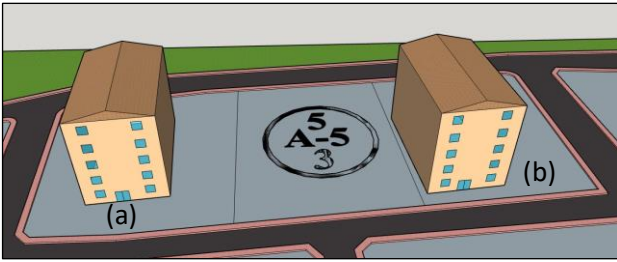


Şekil 4. Çalışmada kullanılan imar planı örneği.



Şekil 5. Çalışmada kullanılan imar çapı.

İmar çapına uygun olarak, imar adası içerisinde iki adet bina modellenmiştir. Modellenen binaların bir tanesi imar çapına uygun haldeyken bir diğer imar çapına uygun değildir (Şekil 6). Modellemelerin tamamı SkethUp web yazılımı üzerinden gerçekleştirilmiştir.



Şekil 6. İmar parsellerinin görünümü, (a) imar çapına uygun yapılaşma, (b) imar çapına aykırı yapılaşma.

2.2 Mobil Artırılmış Gerçeklik

2000'li yıllarla birlikte ortaya çıkmaya başlayan mobil teknoloji hayatımıza pek çok kolaylık getirmiştir. Zaman, mekan ayırt etmeden internette çevrimiçi olarak dolaşılabilen, ayrıca birçoğunda bulunan kamera ve sensör gibi donanımlar cihazların farklı alanlarda kullanımına imkan vermektedir (Kim *et al.* 2004, Demirer ve Erbaş 2015). Bu teknolojilere paralel olarak da birçok uygulama geliştirilmeye başlanmıştır. Özellikle

android, ios ve Windows Phone Mobil gibi işletim sistemleri kullanıcılara farklı uygulamalar sunmakta hatta uygulama geliştirme imkanları vermektedir. Mobil artırılmış gerçeklik için Alive, Augment, Auresma gibi birçok uygulama geliştirilmiştir ve kullanıcılar ücretsiz şekilde kullanılabilirler. Çalışmamızda, mobil artırılmış gerçeklik üzerine Unity yazılımında Vuforia geliştirme portalı yardımıyla AG uygulaması geliştirilmiştir. Vuforia geliştirme portalı kod bilgisi gereği duymadan, Kare kod ya da istediğiniz bir sembolü yazılıma tanımlayarak AG uygulaması yapmaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca ücretsiz olarak sunulan bu yazılım Unity ile entegre şekilde çalışmaktadır. Ayrıca bu yazılımlar Android ve iOS platformlarını desteklemektedir. Geliştirilen uygulama ait .apk dosyası makalenin sonunda yer alan destekleyici materyaller kısmında bulunan linkten indirilebilir.

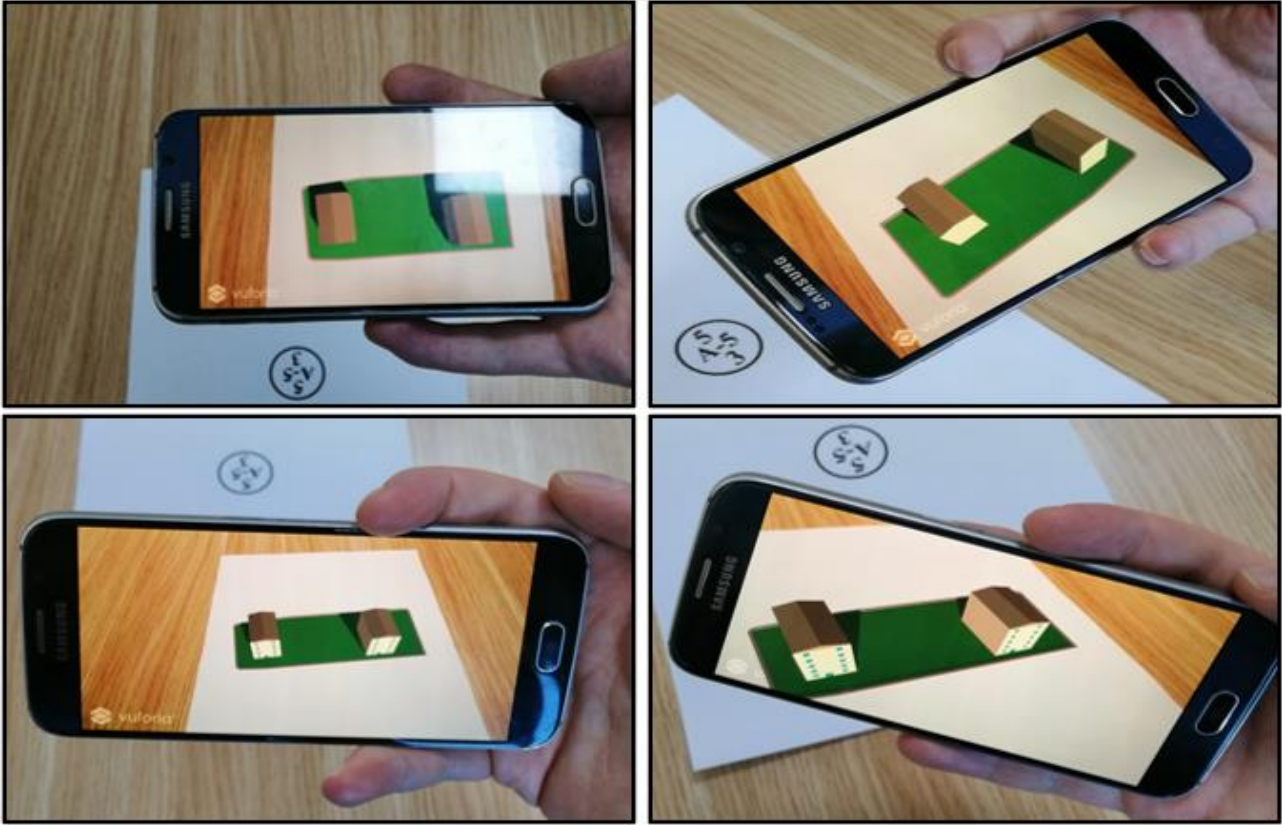
3. Bulgular ve Tartışma

Android cihazlar için geliştirilen uygulama yardımıyla imar çapı (Şekil 5) telefonun kamerası yardımıyla taradığı sürece üç boyutlu modeli her açıdan gösterebilmektedir (Şekil 7). Çalışma kapsamında geliştirilen uygulama da sadece bir imar çapı ve iki farklı model üzerinde durulmuştur. Unity yazılımında farklı ayarlamalar yardımıyla bu imar çapları şekillendirilebilir ve farklı bina modelleri oluşturulabilir. Uygulama oluşturulurken yapılan ayarlamalar yardımıyla modelin büyüklüğü imar çapı ile belirli bir ölçekte tutulmaktadır. Yani imar çapı büyüdükçe model büyümekte ve imar çapı küçüldükçe model küçülmektedir. Unity yazılımı yardımıyla yeni geliştirilecek uygulamalarda imar çapı ile eşleşen modelleri büyütme ve küçültme özellikleri eklenebilir. Binaya ait gölgelendirme ayarları da uygulama geliştirilirken düzenlenebilmektedir. Çalışmamızda gölgelendirme ayarları, ışık kaynağın konumu mobil cihazın bulunduğu konuma göre değişmektedir. Farklı uygulamalar geliştirilirken bölgeye ait özellikler baz alınarak ışığın konumu belirli bir noktada konumlandırılabilir.

Demirer ve Erbaş (2015) çalışmalarında inceledikleri AG uygulamalarının eğitim amaçlı çalışmalarında kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu

çalışmada da aynı şekilde Unity yazılımı ve vuforia geliştirme portalının da eğitim amaçlı kullanılacağı sonucuna varılmıştır. Uygulama için geliştirilen bina modelinin bir tanesi imar çapına göre hatalı olduğu için öğrencilere imar çapının anlatımında öğrencilere faydalı olacağı düşünülmektedir. Parmar *et al.* (2015) mühendislik öğrencileri için geliştirdikleri uygulamada da öğrenciler için AG uygulamasının faydalı olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmada bir diğer bulgu da gölge gibi detayların olmasından dolayı imar çapları

belirlenirken farklı adalardaki binaların birbirinin güneş etkilerine göre belirlenebileceği kolaylığı görülmüştür. Uslu ve Uysal (2020) AG uygulamalarının kültürel mirasların korunumunda ve ülkedeki ekonomiye katkısı olacağını belirtmişlerdir. Benzer şekilde uygulama imar planları hazırlanırken AG uygulamaları kullanılarak imar çaplarının belirlenmesi planlardaki revizyonları ortadan kaldıracak için ekonomik ve zamansal olarak katkıda bulunacağı düşünülmektedir.



Şekil 7. İmar çapının taratılması ile üç boyutlu bina modelinin farklı açılardan görünümü.

4. Sonuç

Mobil cihazlar artık hayatımızın vazgeçilmez bir parçasıdır. Bununla birlikte mobil cihazlarda bulunan uygulamalar da kısa zamanda çok fazla iş yapmamıza olanak sağlamaktadır. AG uygulamaları da gerçek dünya üzerine iki boyutlu, üç boyutlu görsellerin yanı sıra video, metin ve ses gibi özellikler ekleyerek birçok disiplinde kullanılmaktadır. Çalışmanın sonuçları aşağıda sunulmuştur:

- İmar derslerinde öğrencilerin imar çaplarının görselleştirilerek görmesinin

birçok açıdan avantaj sağladığı düşünülmektedir.

- Uygulamanın özelliği olan gölgelendirmeler yardımıyla karar vericilerin imar çaplarını tespit etmede kullanılabileceği görülmüştür.
- Parsel alım-satım işlerinde meslekle alakalı olmayan şahısların kolaylıkla parselde şekillenebilecek binaları üç boyutlu görmeleri birçok konuda avantaj sağlamaktadır.

Uygulamanın gelişime açıktır ve farklı fikirler ile mesleğimizde birçok farklı alanda kullanılabilir. Ayrıca ilerideki çalışmalarda zeminin gerçek zemine uygun şekilde yüzey modelleri oluşturularak daha gerçekçi çözümler sunabilir. Konuma dayalı uygulama geliştirmeye yardımcı olan yazılımlar kullanılarak giyilebilir cihazlara uygulama entegre edilerek gerçek arazide oluşacak binanın görselleştirilmesi sağlanabilir.

Teşekkür

Makale değerlendirme sürecindeki yapıcı önerilerinden dolayı hakemlere teşekkür ederim.

Destekleyici Materyaller

İmar uygulamasını aşağıdaki linkten indirebilirsiniz; "<https://drive.google.com/drive/folders/1KBu1dDt5zVln06MY-ejnWGnPTfevC4C-?usp=sharing>" Uygulamayı telefonunuza yüklerken dış kaynak uygulaması izinlerini vermeyi lütfen unutmayınız.

5. Kaynaklar

Azuma, R., 1997. A survey of augmented reality, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* **6(4)**, 355–385.

Bednarczyk, M., 2017. The use of augmented reality in geomatics. Proceedings of the International Conference on Environmental Engineering: Vol. 10 (pp. 1-7). <https://doi.org/10.3846/enviro.2017.162>

Büyükaslan, S., Avşar, E. Ö. 2019. İmar Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. TMMOB 6. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 23-25 Ekim 2019, Ankara.

Erbaş, Ç., Demirer, V., 2014. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, **3(2)**, 8-16.

Demirer, V., ve Erbaş, Ç., 2015. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İncelenmesi ve Eğitimsel Açından Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **11(3)**: 802-813 <https://doi.org/10.17860/efd.29928>

Ha, H., and Hong, J., 2016. Augmented Reality in Medicine, *Hanyang Medical Reviews*, **36(4)**, 242-247. <https://doi.org/10.7599/hmr.2016.36.4.242>

İçten, T., ve Bal, G., 2017. Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi. *Gazi*

Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, **5(2)**, 111-136.

Kim, S. H., Holmes, K., and Mims, C. 2004. Mobile wireless technology use and implementation: Opening a dialogue on the new technologies in education. *TechTrends*, **49(3)**, 54-63.

Li, W., Nee, A. Y.C., Ong, S. K., 2017. A State-of-the-Art Review of Augmented Reality in Engineering Analysis and Simulation. *Multimodal Technol. Interact.* **1, 3(17)**. <https://doi.org/10.3390/mti1030017>

Li, Y., Zhu, Q., Fu, X., Feng, B., Liu, M., Zhang, J., Zhu, J., He, H., and Yang, W., 2020. *Semantic Visual Variables for Augmented Geovisualization. The Cartographic Journal*, **57(1)**, 43-56. <https://doi.org/10.1080/00087041.2018.1533295>

Parmar, D., Pelmahale, K., Kothwade, R., Badgujar, P. 2015. Augmented Reality System for Engineering Graphics, *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, **4(10)**, 327-330 <https://doi.org/10.17148/IJARCCCE.2015.41070>

Rauschnabel, P. A., Felix, R., and Hinsch, C. 2019. Augmented reality marketing: How mobile AR-apps can improve brands through inspiration. *Journal of Retailing and Consumer Services*, **49**, 43–53. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.03.004>

Van Krevelen, D. W. F. and Poelman, R., 2010. A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International journal of virtual reality*, **9(2)**, 1-20. <https://doi.org/10.20870/IJVR.2010.9.2.2767>

Yıldız, F., 2012. İmar bilgisi. 8. baskı, Nobel Yayın Dağıtım, 1-677.

Wu, Y., Che, W., Huang, B., 2021. An Improved 3D Registration Method of Mobile Augmented Reality for Urban Built Environment. *International Journal of Computer Games Technology*, **(2021)**, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2021/8810991>

İnternet kaynakları

1-<https://app.sketchup.com/>, (04.10.2020)

2-<https://unity.com/>, (01.10.2020)

3-<https://developer.vuforia.com/>, (25.09.2020)

4-<https://www.imarhaber.com/imar-plani-nedir-imar-plani-cesitleri-nelerdir/>, (5.03.2021)