

E-Devlet Hizmetlerine Bütünleşik Artırılmış Gerçeklik Uzman Sistem Modeli

Alper Özpınar¹, Çağla Öz², Dilara Özsoy², Kevser Pederlioğlu², Sedef Seyhan²

¹ İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

² İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

aozpınar@ticaret.edu.tr

Özet: E-Devlet uygulamaları, yerel yönetimler ve devletin vermiş olduğu hizmetler ile ilgili olarak birçok farklı ve bağımsız uygulama bulunmaktadır. Ancak bu uygulamaların kent bilgi sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri ve mobil uygulamalar üzerinde erişiminde genel sınırlar ve özellikle sunulan bilgilerin yol haritası kavramı üzerinde eksiklikler bulunmaktadır. Yapılan çalışmada E-Devlet hizmetlerine bütünleşik artırılmış gerçeklik uzman sistem modeli oluşturulmuş. Oluşturulan modelde; bireylerin tercihlerine, yaşadıkları çevrede alabilecekleri hizmetlere ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları vatandaşlık hizmet, servis ve problemleri çözmelerine yarayacak, bulut bilişim destekli uzman bir destek sistemin katmanları ve ilgili teknolojiler ile bütünleşik mimarı yapısı tanımlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: e-devlet, artırılmış gerçeklik, mobil uygulama, uzman sistem.

Augmented Reality Integrated E-Government Expert System Model

Abstract: There are many different and independent practices in relation to the e-government services given by local authorities and the state. However, this practice of urban information systems, geographic information systems and mobile applications are limited by means of limits, lack of detailed information and documentation, solutions path roadmap. This paper offers a model on e-government services, integrated with augmented reality and an expert system model on cloud servers, adaptive to the preferences of the individual. This service mode can help individuals to perform government tasks and duties, daily citizenship issues and help them for a development of a better life style and conditions. The model includes the cloud assisted experts system and their integration with the explanation of related technologies.

Keywords: e-government, augmented reality, mobile application, expert system.

1. Giriş

Bir apartman büyüklüğünde olan ve saniyede bir elin parmaklarından az işlem yapabilen lambalı devreler ile çalışan insanoğlunun ilk bilgi teknolojileri sistemlerinden bütünleşmiş devrelerin devrimine ve günümüzde “Nesnelerin İnterneti”, “Her Şeyin İnterneti” kavramlarına olan süreç ortalama bir insan ömründen daha kısa sürede gerçekleşti ve gerçekleşmeye de devam etmekte. Geleneksel olarak verilmekte olan tüm süreçler, iş kavramları, devlet hizmetleri, sosyal hizmetler gibi kavramlarda bu süreç içerisinde evrimleşerek kendilerini sisteme ve çevre koşullarına adapte eder hale geldiler. E-devlet kavramı Türkiye’de e-Devlet Kapısı’nın kurulması, işletilmesi ve yönetilmesi görev ve sorumluluğu 20/4/2006 tarihli ve 26145 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren, 24/3/2006 tarihli ve 2006/10316 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Başbakanlık adına Ulaştırma Bakanlığı yetkisine verilmesi ile başlamıştır.[1] Günümüzde e-devlet hizmetleri mobil yazılım ve donanım teknolojilerinde bu değişime ivme katması süreçlerin geleneksel kişisel masaüstü bilgisayarlar üzerinden mobil cihazlara doğru kaymasına neden olmuştur. Dünya üzerinde de mobil cihazların etkisi, dağılımı ve kullanım şekilleri her geçen gün katlanarak artmaktadır. [2] Bu beklenmedik artış beraberinde kullanıcıların servislere her noktada erişememesi ve bağlantı problemleri, içeriklerin güncel ve doğru hazırlanmamış olması, kullanıcıların yaş gruplarına göre uyarlanmamış olması gibi fazla sayıda yeni nesil problemi ve sorunu da beraberinde getirmektedir. [3] Dünya üzerinde gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede e-devlet ve m-devlet kavramları üzerine ülkenin kültür ve demografik yapısına göre düzenlenmiş hizmetler üretilmektedir. [4] Genel olarak bir ülkede başarılı olmuş bir e-devlet ve veya m-devlet hizmetinin yerleştirilmeden tüm ülkelere uygulanabilmesi tüm servis ve hizmetler için geçerli olmamaktadır. Farklı yönetim yaklaşımları, bireylerin hakları, devletin ve yerel yönetimlerin işleyişi gibi konulardaki farklılıklar bu olayın en temel

sebeplerindendir. Bireylerin e-devlet hizmetlerine erişimlerinde mobil teknolojilerin kullanılması, günümüzde genel olarak mobil cihazlar üzerinden alınan bilgi ve temel veri girişleri üzerine olmaktadır. İnternet ve mobil işlemler farklı hizmetler için kullanılabilse de günümüzde hali hazırda birçok devlet, kamu ve yerel yönetim hizmetlerine erişebilmek, kullanabilmek ve başvurabilmek için bireyin fiziksel olarak kuruma gitmesi ve bir dizi faaliyeti gerçekleştirmesi gerekmektedir. Bu süreç içerisinde bireyler genellikle alışagelmedikleri bir süreç içerisinde olduklarından çoğu zaman yanlış fiziksel adrese gitmekte, gittikleri adreste ise bina içinde kaybolmakta, gitmek istedikleri bulamamakta, yanlış sıralarda bekleyerek zaman kaybetmekte ya da sıra kendilerine geldiğinde yanlarında doğru evrak, başvuru bilgisi yada eksik bir ön ödeme bilgisi nedeni ile tekrar bu eksikleri tamamlamak üzere geri çevrilmekte yada reddedilmektedirler. Bu eksik bilgilenme, eksik dokümantasyon ve ilerleme yapısı valilik, belediye, nüfus dairesi, vergi dairesi, mahkemeler, tüketici heyetleri, muhtarlıklar gibi yerlerde sık sık tartışmalara, yanlış anlaşılmalara ve iki taraflı zaman, verimlilik ve iş kaybına yol açmaktadır.

1. Mobil Bilgi ve Konumlandırma Hizmeti Uygulamaları

Bu çalışmada yukarıda bahsedilmiş olan genel duruma çözüm bulmak amacı ile hibrid bir çözüm modeli oluşturulmuştur. Modelin ana bileşenleri internet üzerinden erişilebilmekte ve destekleyen kameralı mobil cihazlar tarafından da bütünleşik bir hizmet verebilmektedir. Bilgi ve başvuru süreçlerinin kullanılması ve tüketilmesinde mobil bir destek sisteminin desteği kavramı aslında teori olarak çok eskilere dayanan bir kavramdır. İnsan beyninin kısa dönem hafızasının çok sınırlı olması insanların baktıkları bir bilginin beyinlerinde saklanarak akış sürecinin beyinlerinde takip edilebilmesi açısından çok önemlidir. Bu konuda yapılan çalışmalara kısa dönem destekler ile yapılan gelişmelerin çok daha etkin olacağını göstermektedir. [8-10] Bireyler yol haritaları ve bina içi planlarına

bakıp rotalarını hızlı bir şekilde planlayabilseler bile karmaşık yol ve süreçlerde sık sık bilgilerini güncelleme ihtiyacı duymaktadırlar. Özellikle buldukları bölgeye yabancı olan turist ve ziyaretçiler için mobil bilgi ve destek sistemleri son yıllarda güncel olarak kullanılmakta ve sayıları gitgide artmaktadır. Bu sayıya mobil cihaz ve işletim sistemi geliştiren firmaların cihazlara entegre ettiği Google, Microsoft ve Apple firmalarının geliştirmiş ve güncellemekte oldukları harita uygulamaları da entegre edildiğin çok daha zengin içerikler oluşturulabilmektedir. Bu sayısal haritalar üzerinden devlet, kamu ve yerel yönetim hizmet yerleri işaretlenmiş olmakla birlikte sadece konuma erişim konusunda yardımcı olabilmektedirler. Erişilen konumdaki hizmet ve bilgiler konusu ise yine ilgili kurumun web sayfaları üzerinden erişilebilmektedir.

Bu uygulamalara artırılmış gerçeklik uygulamalarının da entegre edilmesi ise oldukça yeni bir kavramdır. Örneğin İspanya'da turistler için geliştirilmiş olan ve Android platformu üzerinde çalışmakta olan MobiAR, AG üzerinden konaklama, restoran, önemli konum, tarihi ve turistik yerler (POI) bilgisi vermektedir.[11] Bu sistemler aslında coğrafi bilgi sistemlerinin gelişmiş ve evrimleşmiş sürümleri olarak düşünülebilir. Ancak bu sistemlerin özellikle konum bilgisini GPS üzerinden almaları ve dış mekânlarda çalışabilmeleri geliştirilmesi gereken konulara olarak kalmaktadır. [12] Seyrek yerleştirme ve geo-location gibi teknolojiler ile çok etkin olmasa da genel içerik anlamında destek veren sistemler yapılabilmektedir.[13]

3. E-Devlet Hizmetlerine Bütünleşik Artırılmış Gerçeklik Uzman Sistem Modeli
Öngörülen modelde bireyler aşağıdaki ana başlıklarda öngörülen yazılım modeli üzerinden hizmet alabileceklerdir, bu hizmetlere bazı örnek alanlar aşağıda belirtilmiştir,

1. Konumlandırma destekli e-devlet hizmetleri :
 - a. Vergi yatırma
 - b. Tapu ve kadastro işlemleri

- c. Hukuki süreçler
 - d. Sağlık hizmetleri
 - e. Nüfus işlemleri
 - f. Kamu ve yerel birimlere yapılan başvurular
2. Konumlandırma destekli sosyal ve kültürel hizmetler
 - a. Sanatsal faaliyet yerleri
 - b. Açılan kurslar
 - c. Verilen eğitimler
 - d. Spor hizmetleri
 - e. Müsabaka bilgileri
 - f. Yerel yönetim ve kamu kurumlarına ait tesis ve restoranlar
 3. İş Güvenliği uygulamaları
 - a. Süreç bilgilendirme
 - b. Bilgi edinme hizmetleri
 4. Engelli Bireylere yönelik uygulamalar
 - a. Konumlandırma
 - b. Yol tarifleri
 - c. Ulaşım desteği

bu hizmetlerin hepsinde konumlandırma, artırılmış gerçeklik ve sürecin yol haritasının yazılım üzerinden aşamalı olarak takip edilmesi ve desteklenen süreçlerin entegre edilmesi üzerine olacaktır. Örneğin vergi konusunda destek almak isteyen bireyler sistem üzerinden e-devlet sistemine girecekler ve yapmaları gereken işlemler sistem üzerinde yol haritası yapısında oluşturulacaktır. Birey önce para yatırması gerekiyor ise en yakınındaki resmi para yatırma banka yada veznesini görebilecek, bu aşamada artırılmış gerçeklik üzerinden gitmesi gereken yön ve rota önerilecektir. Bu aşamada otobüs durakları, metro istasyonları gibi alternatifler de trafik bilgileri ile desteklenerek ortalama erişim süresi ile ekrana verilecektir. Aşamalı olarak atanmış yol haritası üzerinden listedeki süreç aşamalarını tamamlayan birey, doğru zamanlama ile sürecini tamamlayacaktır. Eğer mesai saatleri gibi bir kriter var ise sistem yol haritası üzerinde süreçlerin ilgili birimdeki tahmini süresini de hesaplayarak kullanıcıya aktarabilecektir. Süreçler ile ilgili olarak ilgili mevzuat, başvuru dilekçeleri, örnek doküman şablonları gibi bilgiler de uzman sistem üzerine eklenerek bireylerin süreçleri hızlı bir şekilde tamamlamaları sağlanacaktır.

3.1 Mobil Uygulama ve Artırılmış Gerçeklik Modülü

İngilizce bir kavram olan Augmented Reality (AR) dilimize Artırılmış Gerçeklik AG olarak çevrilmiştir. Genellikle artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik kavramları birbirleri ile çok fazla karıştırılsa bile genel olarak çevremizdeki gerçek dünya görüntülerinin, teknolojik bir ekipman ve donanım vasıtasıyla sayısal olarak üretilmiş bilgi ve görüntüler ile bir amaç uğruna birleştirilmesi sürecine verilen addır. En sık rastlanan uygulama yapısı mobil tablet ya da telefonunun kamerası üzerinden alınan görüntülere zenginleştirilmiş içerik eklenmesidir. Artırılmış gerçeklik ve uygulamaları üzerinde literatürde bir çok çalışma bulunmaktadır. [5;6] Günümüzde AG için dört temel uygulama alanı üzerinde yoğun çalışmalar bulunmaktadır. Bunlar reklam ve ticari uygulamalar, eğlence amaçlı uygulamalar, eğitim uygulamaları ve tıp alanındaki uygulamalardır. [7] AG uygulamaları genel olarak mobil işletim sistemi üzerinden geliştirilen yazılımlar üzerinden çalıştırılmaktadır. Uygulama geliştiriciler temel kodlama mimari ile başlayıp kendi AG yazılımlarının en baştan geliştirebilecekleri gibi yoğun olarak tercih edilen ve kullanılan yaklaşım AG konusunda özelleşmiş bir geliştirme platformu kullanılmasıdır.

3.2 Öngörülen AG Yazılım Platform Ortamı : Vuforia

Vuforia, Qualcomm firması tarafından geliştirilmiş mobil arenada hem Android hem de IOS işletim sistemleri için geliştirme yapılabilen ve yaygın olarak kullanılan bir platformdur. Literatürde Vuforia kullanarak yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. [14-18] Özellikle iki ana mobil platformu desteklemesi ayrıca API desteğinin Unity gibi kendini kabul ettirmiş 3D oyun platformunu da destekleyen API mimari olması Vuforia'yı çok tercih edilen platformlar listesinde yukarılara taşımıştır. Vuforia ile geliştirilmiş olan beşbin üzerinde AG uygulaması bulunmaktadır. Öngörülen modelde AG süreçlerinin Vuforia ile yazılması planlanmıştır.

3.4 Uzman Sistem ve Süreç Yol Haritası Modülü

Uzman Sistem modülü, konum ve lokasyon bilgilerinin hedeflenen iş ve amaç süreçlerinin aşamalandırılarak kullanıcıların süreçleri adım adım yapabilmelerine yardımcı olacak veritabanı ve doküman yönetim sistemi altyapısından oluşmaktadır.

3.5 Konum Servisleri

Sistemin verimli çalışabilmesi ve bireye yardımcı olabilmesi için doğru konumlandırma yapılabilmesi çok önemlidir, bu amaçla sistemin desteklemesi gereken konumlandırma servisleri aşağıda belirtilmiştir,

3.5.1 GPS Destekli Konumlandırma

Mobil cihazların donanımı içerisinde GPS sistemi bulunması durumunda, harita üzerindeki konumlandırmada 1m hassasiyet ile konumlandırma yapılabilmektedir. Donanımsal olarak jiroskop ve pusula donanımı bulunan telefonlarda bireyin baktığı istikamet bilgisi de alınabilmektedir.

3.5.2 GSM WiFi ve IP (Geolocation)

Destekli Konumlandırma

Baz istasyonları ve yeni nesil akıllı telefonlar kullanılarak iletişim halinde olunan yada kapsama alanı içerisindeki baz istasyonlarında konum bilgisi alabilmektedirler. Bu bilgiler ve sinyal seviyeleri üzerinde üçgen oransal algoritmalar ile şehir içerisinde 50m şehir dışında ise 3-5km hassasiyetle konumlandırma yapılabilmektedir. Eğer bireyin yazılımı yüklemesi sırasında geo-location özelliği ile ilgili gerekli izinler verilir ise HTML üzerinden de konum bilgisi yapılabilmektedir. Geliştirilecek olan yazılımın bu mimariyi de desteklemesi gerekmektedir.

Sistem içerisinde bu modeli destekleyen binalar içerisinde WiFi erişim noktaları ve MAC adresleri üzerinden sisteme konum bilgilerinin girilmesi durumunda ise bina içerisinde temel bir konumlandırma yapılabilecektir. Bu süreç için modeli destekleyen kurumun bina yapısını, veri tabanına parametrik olarak tanımlaması gerekmektedir.

3.5.3 Görme Engelliler için Bina için Örüntü Tanımlama ile Konumlandırma

Özellikle kamu kurumları, yerel yönetimler gibi çok katlı, ziyaretçi sayısı çok olan ve bina içerisinde birden çok wifi erişim noktasının olması durumunda sistemin kuvvetli sinyal üzerinden konumlandırma yapması kullanıcıların katlar arasında hatalı konumlandırılması neden olabilmektedir. Bu amaçla kurumlar içerisinde aynı koridorda birden fazla hizmetin farklı kapılardan girilerek alınması gibi durumlarda, özellikle görme engelli bireylerin kapıların üzerindeki yazılar üzerinden süreçleri takip edebilmesi çok kolay olmamaktadır. Bu nedenler koridor duvarlarında ve tavanda, örüntü tanımlama için yapılabilecek temel renk ve şekil kodlaması bina içi konumlandırma sistemleri için çok faydalı olacaktır. Örneğin belli bir renk sırasına göre yerleştirilmiş bilgi ve uyarı panoları, yada sanatsal resimler örüntü kodlaması için kullanılabilir. Bu amaçla sistem içerisinde, bulunan binadaki kodlanacak olan rota üzerinde tekillik oluşturacak şekilde sistemin öneride bulunması gerekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada e-devlet hizmetleri için bütünleşik bir artırılmış gerçeklik uzman sistem yazılımı için yazılım, geliştirme ve uygulama modeli anlatılmıştır. Modelin uygulanabilmesi için sistemin ana unsuru olan ve geliştirilmekte olan mobil yazılımın hedeflerine ulaşabilmesi ve başarılı olabilmesi, sisteme katılmış kurumların ve süreçlerin sayısal olarak çoğalması, yol haritası uzman sistem akışlarının zenginleştirilmesi, alternatif ve benzer süreçler için yapay zeka öngörü desteği ve özellikle artırılmış gerçeklik teknik kod tanımlamalarının sisteme girilmesi ile olabilecektir.

Seçilen yazılım geliştirme platformunun artırılmış gerçeklik için olan modüllerinin cihaz, mobil işletim sistemine olan yoğun bağımlılıkları yazılım geliştirme sürecinde doğal kod yazımı ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Çoklu platform, HTML5 gibi geliştirme altyapılarının yarattığı donanımsal ve yazılımsal benzerlikler üzerinde çalışma zorunluluğu ise nitelikleri zayıflatılmış "lite"

uzman sistem odaklı yazılımların geliştirilmesi ile çözümlenebilecektir.

5. Kaynaklar

- [1] turkiye.gov.tr, "TC e-Devlet Internet Sitesi", (2014).
- [2] Benlamri, R., Adi, W., Al-Qayedi, A., and Dawood, A., "Secure human face authentication for mobile e-government transactions," **International Journal of Mobile. Communications.**, vol. 8, no. 1, pp. 71-87,(2010).
- [3] Hung, S. Y., Chang, C. M., and Kuo, S. R., "User acceptance of mobile e-government services: An empirical study," **Government. Information. Quarterly.**, vol. 30, no. 1, pp. 33-44,(2013).
- [4] Y. Kim, J. Yoon, S. Park, and J. Han, "Architecture for implementing the mobile government services in Korea," in *Conceptual modeling for advanced application domains* Springer, 2004, pp. 601-612.
- [5] Zhou, F., Duh, H. B.-L., ve Billinghurst, M., "Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR," IEEE Computer Society, pp. 193-202,(2008).
- [6] Van Krevelen, D. W. F. and Poelman, R., "A survey of augmented reality technologies, applications and limitations," **International Journal of Virtual. Reality.**, vol. 9, no. 2, p. 1,(2010).
- [7] Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., and Ivkovic, M., "Augmented reality technologies, systems and applications," **Multimedia. Tools. and Applications.**, vol. 51, no. 1, pp. 341-377,(2011).
- [8] Shatte, A., Holdsworth, J., and Lee, I., "Mobile augmented reality based context-aware library management system," **Expert. Systems. with. Applications.**, vol. 41, no. 5, pp. 2174-2185,(2014).
- [9] Keppel, G. and Underwood, B. J., "Proactive inhibition in short-term retention of single items," **Journal of verbal. learning. and verbal. behavior.**, vol. 1, no. 3, pp. 153-

161,(1962).

[10] Miller, G. A., "The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information," **Psychological. review**, vol. 63, no. 2, p. 81,(1956).

[11] Marimon, D., Sarasua, C., Carrasco, P., +ilvarez, R., Montesa, J., Adamek, T., Romero, I., Ortega, M., and Gasc+i, P., "MobiAR: Tourist Experiences through Mobile Augmented Reality," **Telefonica. Research. and Development, Barcelona. , Spain.**,2010).

[12] Ruta, M., Scioscia, F., De Filippis, D., Ieva, S., Binetti, M., and Di Sciascio, E., "A semantic-enhanced augmented reality tool for OpenStreetMap POI discovery," **Transportation. Research. Procedia.**, vol. 3, pp. 479-488,(2014).

[13] Maes, P., "Agents that reduce work and information overload," **Communications. of the. ACM.**, vol. 37, no. 7, pp. 30-40,(1994).

[14] Rodr+iguez-Rosa, J. and Mart+in-Guti+rrrez, J., "Considerations on Designing a Geo-targeted AR Application," **Procedia.**

Computer. Science, vol. 25, pp. 436-442,(2013).

[15] Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., and Dede, C., "EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips," **Computers. & Education.**, vol. 68, pp. 545-556,(2013).

[16] Zarzuela, M. M. n., Pernas, F. J. D., Mart+inez, L. B., Ortega, D. G., and Rodr+iguez, M. A. n., "Mobile Serious Game Using Augmented Reality for Supporting Children's Learning About Animals," **Procedia. Computer. Science**, vol. 25, pp. 375-381,(2013).

[17] Rodr+iguez-Rosa, J. and Mart+in-Guti+rrrez, J., "Considerations on Designing a Geo-targeted AR Application," **Procedia. Computer. Science**, vol. 25, pp. 436-442,(2013).

[18] Wei, X., Weng, D., Liu, Y., and Wang, Y., "Teaching Based on Augmented Reality for a Technical Creative Design Course," **Computers. & Education.**,2014).