

Kurumsal Mobil Sağlık Bilgi Sistemi: Yaklaşım ve Deneyimler

Ayşegül Kutlay¹, Sevda Özgiray¹, Ilgaz Yücecengiz¹,
Sercan Öztörün¹, Burcu Yıldız¹

¹ Akgün Yazılım, AR-GE Merkezi, Ankara, Türkiye
{ aysegul.kutlay,sevda.ozgiray,sercan.oztorun, ilgaz.yucecengiz,
burcu.yaldiz } @akgunyazilim.com.tr

Abstract: Information Ergonomi is the core of mobile system design. Providing minimum information needed for the specific user task, elimination of redundant information and ability to save the information with minimum cost should be satisfied. Security of data is essential in order to protect data in a mobile platform which is difficult to manage and control. Studies in enterprise mobility field is conducted and enterprise mobile hospital information system approach is developed in our R&D Center. The mobile system designed (MobileANKA) includes all value-added features for patient healthcare processes of physicians and nurses. During design phase of MobileANKA, all of these processes are examined in details for maximizing the mobile experience of end-user. The system is user-friendly, ergonomic and has high level security precautions. Our approach during system design and experience gained during development will be shared in this paper.

Keywords: Mobile application, Hospital Information System (HIS), mobile health, software development process, information ergonomic, information security

Özet: Mobil sistem tasarımının özünde bilgiyi ergonomik kullanmak yatmaktadır. Kullanıcıya görevi için ihtiyacı olacak minimum verinin sağlanmasına, bilgi ve ekran kirliliğinin ortadan kaldırılmasına ve en az işlev ile verinin kayıt edilmesine olanak verilmelidir. Ayrıca, mobil cihazlar gibi yönetilmesi ve kontrol edilmesi zor bir platformda, verileri korumak için güvenliğinin sağlanması önemli bir işlemdir. Ar-Ge merkezimizde kurumsal mobilite alanında çalışma yürütülmüş, kurumsal mobil sağlık bilgi sistemi yaklaşımı ortaya konulmuştur. Tasarlanan Mobil Sistem (MobileANKA) hekim ve hemşire için hasta bakımı sürecinde katma değer sağlayacak tüm sağlık süreçlerini içerecek şekilde tasarlanmıştır. MobileANKA tasarım aşamasında, bu süreçlerin her biri özenle irdelenmiş ve son kullanıcının mobil deneyimini üst düzeye çıkarmak hedeflenmiştir. Sistem kullanıcı dostu ve ergonomik ve üst seviye güvenlik önlemlerine sahiptir. Bu bildiri ile sistemin tasarımı aşamasındaki yaklaşım ve geliştirme sürecinde elde edilen deneyimler paylaşılacaktır.

Anahtar kelimeler: Mobil uygulama, Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS), mobil sağlık, yazılım geliştirme süreci, bilginin ergonomisi, bilgi güvenliği.

1 Giriş

Son yıllarda mobil teknolojiler tüm dünyada yükselen bir akım haline gelmiştir. Özellikle 5G, 3G, 4G, HSPA+ gibi mobil telekomünikasyon ağlar ve kablosuz iletişim teknolojilerinin (Bluetooth, ZigBee, Wireless Body Area Network (WBAN), Wireless Sensor Networks (WSN), Radio-frequency Identification (RFID)) mobil cihazların kullanımında da genişlediğini görmekteyiz [1-8]. Bu teknolojiler sayesinde sağlık verisinin uçtan uca hızlı iletimi mümkün olmakta [9], bu suretle mobil sağlık uygulamasında senaryoların işletilmesi için gereken ağ performansı yakalanmış bulunmaktadır. [10] .

Günümüzde çoğunlukla, yaşlı bakımı [11], kronik hastalık yönetimi, bakıma muhtaç kişilerin uzaktan takibi; yataklı tedavi sonrası hastanın uzaktan takibi konularında kullanılmakta olan mobil teknolojilerin sağlık personeli tarafından IT sistemlerinin bir parçası olarak kullanılması da mümkündür [9]. Mobil teknolojilerin sağlık kuruluşu süreçlerine uyarlanması aşamasında sağlanacak faydalar geniş bir yelpazede dallanmaktadır. İletişimden maliyete, hasta bakımından hataların azaltılmasına kadar uzanan etkileri vardır. Bu yeni teknoloji sağlık çalışanları arasındaki iletişimin iyileştirilmesinde önemli bir rol alacaktır. Özellikle sağlık gibi, insan ve iletişim odaklı bir problem alanında masa başı teknolojilere bağlı klasik sistemler, hekim ve hemşirenin hareketliliğini kısıtlamaktadır. Mobil teknolojilerin sağlayacağı zamanında ve anlık iletişim, klasik sistemlerin getirdiği bu kısıtın ortadan kaldırılmasında etkin rol alacaktır. Mobil sistemler sayesinde kullanıcılar verileri anlık olarak kaynağında kayıt altına alma imkânına sahip olabileceklerdir. Bu sayede sağlık çalışanlarının hasta başında not alıp daha sonra bunu sisteme aktarmasından kaynaklanan çifte zaman sarfiyatının önüne geçilmesi mümkün olacaktır [12]. Hasta başında elde edilmiş gerçek zamanlı ve güvenilir verinin sistemde saklanması sağlanacak, hasta tedavi sürecine dair nitelikli verinin toplanmasına yönelik kazanım elde edilecektir [13].

Özünde bir takım çalışması olarak planlanan hasta bakım ve tedavi süreci klasik bilgi sistemlerinin dayatması ile asenkron veri kaydı ve masa başı iş halini almıştır. Hekim hasta başına gittiğinde hasta verisine sağlıklı bir şekilde ulaşamamakta ve bu nedenle sürecin bütünlüğü bozulmaktadır. Mobil teknolojiler ile sağlık çalışanlarına, sürecin bütünlüğünün sağlanacağı hareket imkânı geri verilebilecek, hastayı merkez alan hasta bakımına geçişin kurgulanmasına imkân sağlanacaktır. Hastanın tüm tıbbi kayıtlarına hasta başından ulaşılabilir olması, hasta bakım ve tedavisinde “iyileştirme, hasta ve tedavi bilgisi” ’ne erişememekten kaynaklanan hataların önüne geçmeye olanak verecektir. Ayrıca, kâğıt üzerine yazılmış verinin sisteme aktarılması sırasında veri toplama zafiyetinden oluşan hataların azaltılmasına ilişkin fayda sağlanacaktır [14].

Dünyada ve Türkiye’de sosyal ağ, internet, cep telefonu kullanımı ne düzeyde olduğunu 30 ülkede gerçekleştirilen araştırma sonuçları detaylı bir rapor ile kamuoyu ile paylaşılmıştır [15], “We Are Social ” tarafından sunulan bu araştırmaya göre Dijital dünyada Türkiye istatistiklerine göre; nüfusun yüzde 90’ının mobil aboneliği bulunmaktadır [15]. Telefona sahip olan yetişkinlerin yüzde 56’sı akıllı telefona sahiptir. Dijital bir cihaza sahip olan kullanıcıların yüzde 5’i giyilebilir teknoloji ürünlerini kullanmaktadır. Nüfusumuzun yüzde 45’i mobil cihazlar üzerinden (akıllı telefon ya da tabletler aracılığıyla) sosyal medya kullanmaktadır [15]. Türkiye’de mobil cihazlar üzerinden aktif olarak sosyal medya kullanan kişilerin sayısı geçtiğimiz yıla göre yüzde 13’lük bir artış göstermiştir [15]. Araştırmada Kanada’dan Vietnam’a kadar birçok ülkende yer aldığı araştırmada ülkelerin toplam nüfusunun %51 nin mobil cihaz kullanıcısı olduğu gözler önüne serilmiştir. İstatistikler ile gözler önüne serilen bu tablo ile çok büyük bir mobil uygulama kullanıcı potansiyelinin olduğu görülmektedir [1].

Birçok sektör gibi sağlık sektörünü de bu potansiyel değerlendirmeye almalı, sağlık kuruluşunun bilgi sistemi yatırımını, Mobil Uygulamalara kaydıracağı sistemler ortaya koyulmalıdır. Bu teknolojinin sağlık alanına uyarlanması ihtiyacına, kazanmış olduğu popülaritenin ötesinde, sağlık sistemi açısından oluşturacağı fırsatlara sağlayacağı fayda esas teşkil etmektedir ve bu katma değer göz ardı edilemeyecek bir gerçektir [11].

İlerleyen bölümde, MobileANKA uygulamasının geliştirilme aşamasında, yukarıda ana hatları sunulan “Mobil Deneyim” ve “Kurumsal Yaklaşım” alanlarında takip edilen temel prensipler ve yaklaşımlar sunulacaktır. Özetlenecek olan bu yaklaşımlar ürünün son kullanıcı tarafından kabul görmesine ve benimsenmesine önemli katkı sağlamaktadır.

2 Teknik Yöntem ve Çözüm Yaklaşımı

Sağlık Bilgi Sistemleri'nin, ihtiva ettikleri bilgi, farklı kurumlar arasında iletişim ve koordinasyonu gerektiren süreçleri, mevzuat ve yönetmelikleri ile karmaşık sistemlerdir ve bu sistemler karmaşık yapının yanı sıra kurumsal bir arenadır. Bu arenada, mobil uygulamaları hayata geçirirken, kurumsal kimliği yansıtacak, sağlık bilgisinin karmaşasını en etkin şekilde yönetecek çözümler önerilmelidir. Günümüzde mobil uygulama marketi önemli bir yükseliş sergilemiş olmakla birlikte kurumsal anlamda süreçlerin mobil ortama taşınması konusunda yaklaşım henüz şekillenmiş değildir. Şimdiye kadar gerek Android Market'te gerekse AppleStore içerisinde var olan uygulamalar çoğunlukla bireysel uygulamalardır. Günümüze kadar benimsenen mobil uygulama geliştirme yaklaşımları bireysel uygulamalar için geçerlidir. Kamusal alanda ise farklı gereksinimlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Uygulamada kurumsallığın temelinde bulunan hastane içi bilginin korunması ihtiyacı doğrultusunda uygulamanın takibi, kullanıcı takibini, cihaz takibini, kullanıcı yetkilendirmeyi ve kesintisiz hizmeti sağlayacak çözümler ortaya koyulmuştur.

Uygulamanın takibi (Uygulama Başına Yetkilendirme): Kurumsal tasarım aşamasında karşılaşılan en önemli noktalardan biri MobileANKA uygulamasının ve uygulamaya erişen cihazların kontrol edilmesi imkanının verilmesi gereksinimi olmuştur. Bu gereksinimi karşılamak için, uygulamaya erişim kontrollerinin yapılması da önemli bir gerekliliktir. Hastane Bilgi Sistemi erişim kontrolleri (kullanıcı adı ve şifre) cihaza erişim yetkisinden sonra ikinci kontrol niteliğinde olacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca, cihazların ve uygulamaların Merkezi Hastane Bilgi Sistemi'ne erişmesi yetkilerini düzenleyecek kontrol paneli tasarlanmıştır. Bu uygulanması ile kullanıcı yetkilendirmenin ötesinde; “cihaz”, “uygulama” ve “uygulama sürümü”nün yetkilendirilmesi ile ek kontroller ile erişimi imkân tanınmaktadır.

Güvenli Erişim Kanalı: Hastane içinde ve dışında cihaz kontrolü farklı yöntemlerle sağlanmaktadır. Sisteme girişler güvenli http (https) protokolü üzerinden sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra, mobil uygulama ile sisteme giriş esnasında, Akgün Merkezi Yetkilendirme Sistemi (CAS) vasıtasıyla, giriş yapmak isteyen kullanıcının yetki kontrollerinden geçirilerek sisteme girişi sağlanmaktadır. Ayrıca, kurum dışından sistemi kullanmak isteyen kullanıcılar için ek güvenlik önlemi olarak, kullanıcının sistemde kayıtlı cep telefonuna SMS onay kodu gönderilmekte ve kullanıcı girişi esnasında bu kodun girilmesi istenmektedir.

Doğrudan Güncelleme: Günümüzde mobil uygulamaların yeni sürümü çıkarıldığında, kullanıcıların bireysel olarak uygulama marketlerinden el ile güncelleme yapmaları gerekmekte, bu da uygulamaların istikrarlı olarak çalışabilirliğini etkilemektedir. Daha da önemlisi, herhangi bir mobil cihaz uygulamalara erişebilmekte, bu da güvenlik açıklarına sebep olabilmektedir. MobileANKA ile mobil cihazlara dağıtımı yapılan uygulamanın sürüm kontrolü de ilgili kurumda bulunan Akgün mobil sunucu tarafından sağlanmaktadır. Mobil cihazda çalışan uygulama ilk açılışta sunucuda bulunan güncel sürümü kontrol eder ve

güncelleme olup olmadığını tespit eder. Güncelleme algılandığında, uygulamanın en güncel sürümü Akgün mobil sunucudan otomatik olarak indirilir ve kurulumu sağlanır. Bu sayede, kullanıcı her zaman en güncel sürümü kullanmış olur.

Kurumsal Yönetim ve Analitik İnceleme: Kurumsal mobil uygulamanın olmazsa olmaz özelliklerinden biri sağlık tesisinin ve bilgi işlem yöneticilerinin sistem üzerinden denetim ve takibine imkân sağlayacak araç gereçlere sahip olmasıdır. Bunu sağlamak için uygulamamızın dağıtımı ve takibi kullanıcı aktivitelerinin takibi Akgün Mobil Sunucu Yönetim Konsolu üzerinden yapılmıştır. Akgün Mobil Sunucu Yönetim Konsolu, işletim sistemi bağımsız olarak çalışan ve herhangi bir web tarayıcısı kullanılarak ulaşılabilen, yetkili kullanıcı için kolay kullanılabilir bir arayüz sağlamaktadır. Akgün Mobil Sunucu Yönetim Konsolu sayesinde, mobil uygulamaların kullanım durumları, cihaz yönetimi, mobil uygulama güvenlik seçenekleri gibi pek çok işlem kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu da, dağıtımı yapılan uygulamaların kurum tarafından kontrol edilebilmesine, yalnızca izin verilen cihazların uygulamaları indirebilmesine olanak sağlamakta, mobil dünyada kurumsallığı bir adım öteye taşımaktadır.

Kurumsal Uygulama Dağıtım Marketi: Kurumsal mobil uygulamaların dağıtımı için kurumlara özel Akgün Uygulama Marketi kullanılmaktadır. Kuruma özel uygulama marketinin en büyük avantajı, dağıtımı yapılan uygulamaların kurum tarafından yönetilme imkânının olmasıdır. Yani kurum; hangi mobil cihaza hangi uygulamanın yüklenebileceğini ve kullanılabilirliğini yönetme kabiliyetine sahiptir. Akgün Mobil Uygulama Market'inin diğer bir avantajı ise, sürekli geliştirilen mobil uygulamaların dağıtımının kolay ve kısa sürede yapılabilmesi; böylece kurum isteklerini en kısa zamanda karşılama olanağına sahip olmasıdır.

Hastane Bilgi Sistemleri ise yapıları gereği karmaşık kurumsal çözümler oldukları için mobil yaklaşım açısından sıradan bir uygulama ile bir tutulması söz konusu olamaz. Bu doğrultuda, kurumsal yaklaşım açısından mobil sağlık uygulamaları olmazsa olmaz bazı unsurları barındırmalıdır. Bunun yanı sıra, mobil sistem tasarımının özünde bilgiyi ergonomik kullanmak ve basitlik yatmaktadır. Kullanıcıya görevi için ihtiyacı karşılayacak minimalist, kullanıcı dostu, mobil deneyimi üst seviyede tutan tasarımın sunulması gerekmektedir. Aksi durumda, kullanılabilirlikten uzak son kullanıcı tarafından benimsenemeyecek bir çıktı elde edilecektir ki bu çıktı başlangıçta hedeflenen kazanımları sağlamaktan çok uzak olacaktır.

“Kurumsallık” yaklaşımının yanı sıra geliştirilmiş olan “Mobil Deneyim” ürünün en önemli katma değeridir. Mobil uygulamalarda, kullanıcı mobil deneyimini üst düzeyde tutmak amacı ile kullanılabilirlik, teknoloji adaptasyonu ve bilgide ergonomi kavramları uygulamaya aktarılmıştır. Bu kavramların uygulanmasında temel tasarım prensibi ortaya koyulmuştur.

Dikey Dizilimde Basit Tasarım Prensibi: Uygulamanın kullanıcı dostu olması gerekliliği göz önünde bulundurularak kullanıcının her boyuttaki dokunmatik ekranı rahat kullanabileceği tasarımlara önem verilmiştir. Bunu sağlamak için, kayıt işlemlerinin yapıldığı ekranlarda listeden seçim ile veri girdiye yönelik genel geçer tasarımlara ek olarak kontrollerin dikey dizilimde tasarımı yapılmıştır. Bilgi etkilerini alışlageldiği gibi kontrolün soluna koymak yerine üstüne yerleştirmek yatay düzlemde ekranın her ekran boyutunda çalışmasını sağlamıştır. Kullanıcının gözünü yoracak renk kalabalığından uzak durarak basit tasarım biçimi ortaya koyan bu yapı sayesinde uygulamanın, ergonomisi sağlanmıştır.

Şablon Tasarım Prensibi: Uygulamanın ekran tasarımlarının oluşturulması aşamasında, süreç bazlı analiz ve tasarım yapmak yerinde mobil ortama aktarılacak tüm süreçler mercek altına alınmıştır. Bu süreçlerin ortak yönleri ve ortak süreç başlıkları incelenerek öncelikle şablon tasarımı ve kodlamaları yapılmıştır. Düzenleme, silme ve detay görüntüleme ve arama, filtreleme gibi ortak işlemlerde kullanılan bileşenler (butonlar) standart olarak şablon

içerisinde konuşlandırılmış olup, şablonu kullanan süreçlerde bu işlemlerin hep aynı şekilde yürütülmesi sağlanmıştır. Bu sayede harmonisi ve öğrenme kolaylığı hedeflerine de ulaşılmış bulunmaktadır.

Adımsal İşlem dönüşümü: Sağlık sistemi içerisinde oluşan verinin çok büyük bölümü 20+ ve üzeri parametreden oluşan bilgileridir. Bu rakam ilk bakışta çok büyük gibi görünmese de ortalama bir veri giriş formunu telefon gibi küçük bir ekranda yapılamayacak kadar büyük olmaktadır. Bu tür içeriğin ekrana sığmayacak büyüklükte olduğu durumlarda yazı fontunu küçültmek ya da uzun uzun kaydırma gerektiren ekranlar kullanmak yerine masa üstü sistemde tek sayfada yapılan işlemler anlamlı alt bölümlere ayrılmış ve ardıl sayfalar şeklinde adımsal olarak tasarlanmıştır. Sayfayı kaydırma işlevi (scroll) kullanılmamıştır.

Veri girişini ve görev adımını minimuma indirgeyen işlevler: Çok fazla yazı içeren bilgilerin olması küçük ekranda göz yormasına sebep olacağından, tasarım esnasında bu tarz bir yapıdan uzak durulması gerekliliği göz önünde bulundurulmuştur. Bu doğrultuda, uygulamamızda, metinsel veri girişi tamamen engellenerek seçim ön tanımlı ekleme rutinleri gibi ek özellikler liste tabanlı “seç-kaydet” yapısının kullanımı esas alınmıştır. Bu sayede, uygulama tasarımında çok fazla veri girişinden uzak durulmuş, veri girişinin çok olduğu ekranlar kendi içinde anlamlı birden çok ekrana bölünerek veri girişinin adım adım yapılmasının daha etkin bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır.

Uyarı ve bilgilendirme: Uygulamanın olmazlarından olan uyarı ve bilgilendirmeler, ekran kalabalıklığı ve kargaşa yaratmaktadır. Bilgi sisteminden mobil uygulamaya iletilecek uyarılarının, bilgileri yazılı uyarılar şeklinde sunulmak yerine görsel uyarılar ile ifade edilmiştir. Bu sayede minimum yazılı uyarı kullanımı sağlanmış olmaktadır.

3 Sonuç

Mobil sistem, bilgi ergonomik kullanıldığında anlamlı hale gelmektedir. Kullanıcıya görevi için ihtiyacı olacak minimum verinin sağlanmasına, bilgi ve ekran kirliliğini ortadan kaldırılmasına ve en az işlev ile verinin kayıt edilmesine olanak verilmelidir. Bu bakış açısından masa üstü ve web sistemlerde yer alan modül ve fonksiyonalteleri aynı kapsam ve şekli ile mobil sistemlerden beklemek bu sistemlerin özünde yer alan bilginin ergonomisi ilkesini derinden sarsacaktır. Ayrıca, benzer ekran yapıları kullanıcıların üzerinde olumlu etki yaratmaktadır. Kullanıcı, bir süre sonra modüllerdeki butonların işlevleri ve yerleri öğrenilmiş ders olarak hafızasında yer edindiğinden, bu durumdan memnun olacak ve uygulamanın ekranların çok kullanılışlı olduğu kanaatine varacaktır. Ayrıca, hasta verilerini korumak ve dışarıya sızdirmasını engellemek için verilerin korunması, güvenliğinin sağlanması ve takibinin yapılması da önemli işlevlerdir. Sağlık verisinin, mobil platformda güvenliğini sağlayabilmek için öncelikli olarak uygulamanın çalıştığı cihazların güvenli hale getirilmesi zorunludur. Her şeyden önce mobil kullanıcılar cihazlarına yetkisiz erişimi engellemeli ve cihazlar üzerinde bulunan erişim kontrol mekanizmalarını kullanmalıdır. Cihazların kod ve şifre hatta biyometrik tanımlayıcılar ile erişim kontrolü sağlanması özellikleri aktif edilmelidir. Mobil uygulamalardan hedeflenen çıktılara ulaşması için, minimalist yaklaşım ile bilgiyi ergonomik olarak sunarak kullanılabilirliği ve son kullanıcı memnuniyetini ön planda tutmak; tasarımlarda cihaz, uygulama ve iletişim güvenliği gibi elzem unsurları ele almak gereklidir. Sunulan çözüm pilot 6 kurumda devreye alınmış ve yakın tarihte yaklaşık 200 referansda yaygınlaştırılması planlanmıştır. İlerleyen aşamalarda elde edilen yeni deneyimler ile bu prensiplerin kuvvetlendirilmesi ve sağlık dışındaki farklı alanlara uygulanarak incelenmesi, yaklaşımı standartlaştırma yolunda bir adım olacaktır.

Kaynakça

- [1] B. Martínez-Pérez, I. d. l. Torre-Díez ve M. López-Coronado, «Mobile Health Applications for the Most Prevalent Conditions by the World Health Organization: Review and Analysis,» *Internet Res*, cilt 15, no. 6, p. p1, 2013.
- [2] H. Yan, H. Huo, Y. Xu ve M. Gidlund, «Wireless sensor network based E-health system implementation and experimental,» *IEEE Trans. Consumer Electron*, no. 56, pp. 2288-2300, 2010 Nov.
- [3] P. E. Marinkovic S, «Ultra low power signal oriented approach for wireless health monitoring,» *Sensors (Basel)*, cilt 6, no. 12, pp. 7917-7933, 2012.
- [4] S. Yang, «Mobile applications and 4G wireless networks: a framework for analysis,» *Ca Wide Information Systems*, no. 29, pp. 344-357, 2012.
- [5] B. Kumar, S. Singh ve A. Mohan, «Emerging mobile communication technologies for health care,» içinde *Proceedings of the International Conference on Computer and Communication Technology*, Allahabad, September 17-19, 2010.
- [6] R. Istepanian, E. Jovanov ve Y. Zhang, «Introduction to the special section on M-Health: beyond seamless mobility and global,» *EEE Trans Inf Technol Biomed*, no. 8, pp. 40-45, 2004 Dec.
- [7] M. El Khaddar, H. Harroud, M. Boulmalf, M. Elkoutbi ve A. Habbani, «Emerging wireless technologies in e-health trends challenges, and framework design issues,» içinde *Proceedings of International Conference on Multimedia Computing and Systems*, Tangiers, Morocco, Oct. 10-12, 2012.
- [8] A. Alinejad, R. Istepanian ve N. Philip, «Dynamic subframe allocation for mobile broadband m-health using IEEE 802.16j,» *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, no. 2012, pp. 28-31, 2012.
- [9] B. M. Silvaa, J. J. Rodriguesa, I. d. l. T. Díezc, M. López-Coronadoc ve S. Kashif, «M-health: A review of current state in 2015,» *Journal of Biomedical Informatics*, cilt 5 August 2015, p. 265-272, 2015.
- [10] A. Alinejad, N. Philip ve R. Istepanian, «Mapping of multiple parameter m-health scenario mobile WiMAX QoS variables,» *Conf Proc IEEE Eng Med*, no. 2011, pp. 1532-1535, 2011.
- [11] D. West, «How Mobile Devices are Transforming Healthcare,» *Brookings.Edu*, cilt 18, no. 1, pp. 1-38, 2012.
- [12] E. Ammenwerth, A. Buchauer, B. Bludau ve R. Haux, «Mobile information communication tools in the hospital,» *Int. J. Med. Inform*, cilt 57, no. 1, pp. 21-40, 2000.
- [13] M. Prgomet, A. Georgiou ve J. I. Westbrook, «The Impact of Mobile Handheld Technology on Hospital Physicians' Work Practices and Patient Care: A Systematic Review,» *J. Am. Informatics Assoc.*, cilt 16, no. 6, p. 792-801, 2009.
- [14] C. M., L. L. Leape, J. M. Overhage, M. M. Shabot, T. Sheridan ve D. w. Bates, «Reducing the Frequency of Errors in Medicine Using Information Technology,» *Am. Med. Inform Assoc.*, cilt 4, no. 299-308, p. 8, 2001.
- [15] We Are Social, «Digital in 2016,» 26 Ocak 2016. [Çevrimiçi]. Available: <http://wearesocial.com/uk/special-reports/digital-social-mobile-worldwide-2015>. [Erişim: 9 Ocak 2016].