



Yaşlıları Günlük Yaşamlarında Destekleyici Mobil Sağlık Uygulaması Geliştirilmesi

Ismael Thomas Cissé^{1*}, Özgün Yılmaz²

^{1*} Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye, (ORCID: 0000-0001-7214-5776), cisse9.tc@gmail.com

² Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye (ORCID: 0000-0002-4394-4031), ozgun.yilmaz@ege.edu.tr

(2nd International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences ICAENS 2022, March 10-13, 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1083647)

ATIF/REFERENCE: Cissé, I.T. & Yılmaz, Ö. (2022). Yaşlıları Günlük Yaşamlarında Destekleyici Mobil Sağlık Uygulaması Geliştirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (34), 601-609.

Öz

Uzayan insan ömrüyle birlikte, dünya üzerindeki yaşlıların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Öte yandan, bilişim teknolojileri günlük yaşantımızı temelden etkilemiş ve aynı zamanda sağlık endüstrisinin insanlara daha iyi sağlık hizmeti sunmasını sağlamıştır. Bu çalışmada, yaşlılara günlük yaşamlarında destek olacak ve sağlık verilerini hekimlere iletecek bir mobil sağlık uygulaması olan MMALI mobil uygulaması anlatılmaktadır. Bu uygulamada, yaşlılarda görülebilecek unutkanlık sorununa çözüm olarak hatırlatma özelliği vardır. İlaç alma, tıbbi ölçümler yapma ve günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili diğer görevler için hatırlatıcılar tanımlanabilmektedir. Yaşlılar yaşadıkları sağlık sorunlarını ve tıbbi ölçümleri merkezi sunucuya bildirebilmektedir. Bu sayede büyük bir kullanıcı grubunun sağlık verileri düzenli olarak toplanabilir ve bu veri üzerinde veri madenciliği ve veri analizi yapılarak yeni bilgiler elde edilebilir. Yaşlı bireyin yakınları, bireyin kaybolması durumunda konum takibi de yapabilmektedir. Ayrıca merkezi sunucuda bulunan anketler yaşlılara uygulanabilmektedir. Bu sayede kağıt, baskı, posta masrafi olmadan ve bireyin sağlık merkezlerine gitmesine gerek kalmadan çok fazla sayıda kullanıcıdan geri bildirim alınabilmesi planlanmıştır. Yaşlı bireylere sunulan bu uygulama ile bireylerin kendilerini daha özgür ve özgüvenli hissedecekleri düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mobil sağlık, Yaşlı bakımı, Ortam zekası, Ortam destekli yaşam, Bağlam farkındalık

Development of a Mobile Health Application Supporting the Elderly in Their Daily Lives

Abstract

As a result of increased human lifespan, the number of elderly people in the world is increasing day by day. On the other hand, information technologies have fundamentally affected our daily lives and enabled the healthcare industry to provide better healthcare to people. In this paper, the MMALI mobile application, which is a mobile health application that supports the elderly in their daily lives and transmit health data to physicians, is described. As a solution to the forgetfulness problem that can be seen in the elderly, reminders can be defined for taking medication, making medical measurements, and other tasks related to daily activities. The elderly can report their health problems and medical measurements to the central server. Thus, health data of a large user group can be collected regularly, and new information can be obtained by data mining and data analysis on this data. Relatives of the elderly can also track the elderly's location in case of disappearance because of the wandering behavior encountered in some elderlies. In addition, the questionnaires on the central server can be applied to the elderly. In this way, it is planned to receive feedback from many users without the expense of paper, printing, postage and without the need for the individual to go to health centers. By using the mobile application proposed in this paper, it is considered that elderly will feel more free and self-confident.

Keywords: mHealth, Elderly care, Ambient intelligence, Ambient assisted living, Context-awareness

* Sorumlu Yazar: cisse9.tc@gmail.com

1. Giriş

Dünya üzerindeki yaşlıların nüfusu gün geçtikçe artmaktadır. Öte yandan, bilişim teknolojileri günlük yaşantımızı temelden etkilemiş ve aynı zamanda sağlık endüstrisinin insanlara daha iyi sağlık hizmeti sunmasını sağlamıştır. Böylece dijital platformlar, kullanıcılara tek bir varlığın tek başına elde edebileceğinden çok daha çeşitli işlevler sunabilmektedir (Eisenmann, Parker, & Van Alstyne, 2010). Dijital sağlık, ortam sistemleriyle birlikte artık yaşlılar ve bakıcıları için farklı dijital platformlarda sağlık bilgilerine sahip olma ve paylaşma konusunda birçok fırsat sunmaktadır (Öztürk & Özkaya 2020). Bilgiyi kullanan ve ileten teknolojiler arasında mobil iletişim, küresel ağdan güç alan gelişmiş hizmetler ve istikrarlı iletişim sağlaması nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Pek çok uzmanın tahminine göre bilgisayar teknolojisinin geleceği, kablosuz ağ ile mobil bilgi işlem üzerine kuruludur (Kumar, 2019). iOS ve Android platformlarının başarısından hareketle, mobil ortam sistemlerinin gelişimi güçlü bir genişleme yaşamakta ve eğlence, sosyal medya, çevrimiçi mağazalar, yönetim, tıp vb. gibi her türden alanda uygulamalar geliştirilmektedir. Wearesocial (2021) kaynağından alınan istatistiklere göre, Ocak 2020 itibariyle dünya çapında 5,19 milyar mobil kullanıcı bulunmaktadır. Bu sayı, toplam nüfusun %67'sine denk gelmektedir ve bu oranda Ocak 2020'de, Ocak 2019'a kıyasla %2,4 artış gözlenmektedir. Aynı istatistiklere göre, aynı dönemde mobil kullanıcıların büyümesi, yalnızca %1,1 oranında büyüyen dünya nüfusundan daha hızlı olmuştur. Böylece gün geçtikçe daha fazla insanın mobil cihazları bir iletişim aracı olarak benimsediği sonucuna varılmaktadır.

Günümüzde modern akıllı telefonların ortaya çıkışından bu yana insanlar yeni uygulamalar ve oyunlara daha fazla talep göstermektedir. Böylelikle akıllı telefonlar hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Montag vd., 2015). Modern toplumlarda çağdaş yaşam felsefesini yansıtan akıllı telefonlarla çok fazla zaman geçirmek, dikkat çekici bir yaşam tarzı özelliği haline gelmiştir (Lathia vd., 2013). Bu gelişmeye, cep telefonlarının işletim sistemleri olan iOS, Android ve Windows Phone neden olmuştur. Cep telefonlarını akıllı hale getiren, kendi işleme ve depolama alanına sahip olmalarıdır (Haris, Jadoon, & Khan, 2017).

Google tarafından geliştirilen Android mobil işletim sistemi, 2011 yılından bu yana akıllı telefonlarda ve 2013 yılından bu yana tabletlerde dünyanın en çok kullanılan ve en çok satan akıllı telefon işletim sistemidir ve birçok telefon mobil ile uyumludur (AppBrain, 2020).

Android akıllı telefonlar, dokunmatik tabletler, akıllı telefonlar ve mobil cihazlar için, uygulamaların kütüphaneler tarafından desteklenen etkinlikleri kontrol eden bir uygulama çerçevesinde çalıştığı Linux çekirdeğine ve tüm Java sınıflarını derleyen, dönüştüren ve dosyaları tek bir dosyada toplayan sanal makineye dayalı açık kaynaklı bir işletim sistemidir (Haris, Jadoon, & Khan, 2017).

Tıp tarihi boyunca hekimler, sağlık veya tıbbi hizmetlerin sağlanması için bilgi ve becerilerini, pratiğe entegre ederek teknolojik ve bilimsel gelişmelere uyum sağlamışlardır (Cortez, Cohen, & Kesselheim, 2014). Bu hizmetler, genel sağlık, esenlik, zindelik ve bireylerin sağlık sorunlarının teşhisini, yönetimini ve desteğini kapsayan geniş bir şekilde tanımlanmıştır (Cortez, Cohen, & Kesselheim, 2014).

Son yıllarda bu alanda pek çok mobil sağlık uygulaması geliştirilmiştir. Bu da yaşlıların yaşamsal parametrelerinin (tansiyon, kilo, nabız vb.) düzenli olarak izlenmesine olanak tanır. Yapılan araştırmalara göre 2018'de Amerika Birleşik Devletleri'nde insanların yaklaşık %95'i cep telefonu kullanmaktaydı. Ayrıca, Amerika'da yaşayan yaşlı nüfusun üçte ikisinden fazlası bir akıllı telefona sahip ve yaklaşık %20'si internet bağlantısı için mobil cihazlarına gereksinim duymaktadır (GMinsights, 2021).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 25 Ağustos 2020 verilerine göre 16-74 yaş arası kişilerin internet kullanımı 2019 yılında %75,3 ve 2020 yılında ise %79,0 olmuştur.

Son on yılda yaşlı nüfusundaki sürekli artış göz önüne alındığında; sağlık uygulamaları bu nüfusa evde kaliteli bakım hizmeti sunmak için destekleyici bir unsur olarak görünmekte ve araştırmalar yaşlıların neredeyse yarısının yardıma ihtiyacı olduğunu veya yardım aldığını göstermektedir (Freedman & Spillman, 2014).

Bu çalışmada, bu veriler ve güncel ihtiyaçlar dikkate alınarak, yaşlılara günlük yaşamlarında destek olacak ve sağlık verilerini hekimlere iletecek bir mobil sağlık uygulaması geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Android platformu kullanılmıştır. Uygulamanın sağladığı işlevler, hatırlatıcılar aracılığıyla yaşlıların ilaç almalarını hatırlatmak, yapılacak günlük aktivitelerle ilgili hatırlatmalar yapmak, ölçülebilir sağlık verilerini (tansiyon, nabız, ateş, kan şekeri oranı vb.) ve varsa sağlık sorunlarının merkezi sunucuya gönderilmesini sağlamak ve kayıt altına almaktır. Böylece ilgili hekimle iletişim sağlanabilir. Ve son olarak, kullanıcının ailesi yaşlı bireyin konumundan ve sağlık durumundan haberdar edilir.

2. İlgili Çalışmalar

M-sağlık (mobil sağlık) terimi ve ortam sistemleri, mobil cihazlar aracılığıyla tıp ve halk sağlığı uygulamaları için kullanılmaktadır. Terim genellikle cep telefonları, akıllı telefonlar ve tabletler gibi mobil iletişim cihazlarının çevrimiçi alışveriş, sağlık vb. gibi çeşitli alanlarda kullanımına atıfta bulunularak kullanılmaktadır. Literatür taraması sonucunda farklı yöntemler kullanılarak çeşitli mobil uygulamaların oluşturulduğu görülmüştür. Yerli ve yabancı araştırmacılar, hayatın her alanını kapsayacak şekilde mobil platformlarda uygulama geliştirmeye yönelik çeşitli çalışmalar sürdürmektedir. Bu bölümde, farklı amaçlar için geliştirilen mobil uygulama çalışmaları incelenmiştir (Alhejaili, 2021).

Ambient Intelligence (AmI) kavramı, günlük ortamlarımıza zeka katan, yeni nesil akıllı sistemler oluşturarak bu ortamlara duyarlı olmamızı sağlayan ve insan, makine ve çevre (insan yapımı objeler) arasında yeni etkileşim araçları sunan bir disiplin olarak tanımlanmaktadır. Bu teknolojinin kullanım alanlarından biri de yaşlılar ve bilişsel engelliler için geliştirilen bakım sistemleridir (Remagnino & Foresti, 2005).

Hanayli, Serbest, ve Ürekli (2015) mobil teknolojiyi kullanarak otistik engelli bireylerin sosyal hayatlarını daha yaşanabilir hale getirmeyi hedeflemiştir. Ayrıca yaşam alanlarında eğlenirken öğrenmelerini sağlamayı amaçlamıştır. Tasarladıkları geliştirilen uygulamanın amacı, otizmli bireylerin sosyal becerilerini geliştirmelerine, temel ihtiyaçlarını karşılamalarına ve kendilerini daha iyi ifade etmelerine yardımcı olmaktır.

Şimşek, Erdemli, ve Taşdelen (2013) Android işletim sistemi ve GPS fonksiyonu kullanan iki cihaz arasında yapılan arama sonrasında tespit edilen konum bilgilerinin gönderilmesine dayanmaktadır. Geliştirdikleri bu uygulama ile Android işletim sistemine sahip cihazlarda konum belirlenmekte ve tespit edilen konum aranan numaraya SMS olarak aktarılmaktadır.

Abel, Gavidı, Rollings, ve Chandra (2015) geliştirdikleri Android tabanlı mobil uygulama ile bir açık kaynaklı elektronik tıbbi kayıt (EMR) sistemini entegre ederek, gelişmekte olan ülkelerdeki elektronik tıbbi kayıtlar ve hasta randevuları sorununa bir çözüm bulmaya çalışmaktadır. Önerilen sistem, hem hastanın hem de hekimlerin randevuları yönetmesine ve planlanan zaman yaklaştığında gerçek zamanlı olarak hatırlatıcı göndermek için e-posta kullanmasına olanak tanır. Bu sistem, iş verimliliğini arttırmakta, hastalar için maliyetleri ve bekleme sürelerini azaltmaktadır.

Klasnja, Hartzler, Powell, Phan, ve Pratt (2010) meme kanseri hastalarının temel gereksinimleri için kapsamlı çözümlerin şu anda eksik olduğunu iddia etmiştir. Bu eksikliğin üstesinden gelmek için, meme kanseri hastalarının bakımıyla ilgili bilgileri bağlantılı olmayan bağlamlarda yönetmelerine yardımcı olmak amacıyla "HealthWeaver Mobile" uygulamasını geliştirmişlerdir. Yapılan çalışma, bireylerin zor sağlık koşullarını yönetmekle ilişkili kaygılarını önemli ölçüde azaltmak ve etkili kişisel sağlık yönetimi için gerekli tüm bilgileri yönetmelerine yardımcı olan ve bireylere zaman kazandıran bir uygulama olan HealthWeaver'ın bir parçasıdır.

Bhuvaneswari, Latha, ve Ranjith (2017) yaptıkları çalışmada, iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi sayesinde bir doktor-hasta etkileşimi sisteminin kurulması ve geliştirilmesinin önemini vurgulamıştır. Doktorlar ve hastalar arasındaki zaman ve mesafeyi telafi etmek, hızlı ve kusursuz tıbbi hizmetler sunmak için internet uygulamalarının faydalı olabileceğini bildirmişlerdir. Böylece hastanın ihtiyaçlarını karşılamak için Android uygulamasında bir doktor-hasta etkileşim sistemi geliştirilmiş ve doktorların hastalarla iletişim kurmasını sağlamak için daha yetkin ve kullanışlı mobil iletişim yazılımları tasarlanmıştır.

Ortam zekasının umut verici uygulamaları yaşlılarla sınırlı değildir. Diğer alanlarda yürütülen ortam zekasının çalışmalarından bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Yaşlanan nüfus için geliştirilen bir Avrupa projesi olan "ALADIN" ortam aydınlatma yardımı sağlamaktadır (Maier & Kempter, 2010).
- Chicago Lutheran Genel Hastanesi'nde Yacketman Çocuk Tomografisi uygulaması ortam zekasını kullanarak hastaları muayene seansları sırasında eğlendirmek ve desteklemek için geliştirilmiştir (Marzano, 2010).
- Roda, Rodriguez Cobo, López-Jaquero, González, ve Navarro (2015) tarafından yayınlanan bir makale, yaşlıların fiziksel rehabilitasyonu için çok ajanlı bir ortam zekası sistemini önermektedir. Önerilen sistem, yaşlıların motor bozukluk problemlerini hastanın hareketlerini kontrol etmek için özel cihazlar kullanarak tedavi etmeyi amaçlamaktadır.
- Cottone, Maida, ve Morana (2014), Microsoft Kinect aracılığıyla kullanıcı aktivitesini tanımak için bir çerçeve önermiştir. Önerilen yaklaşım, Kinect derinlik bilgisi kullanılarak tahmin edilen insan vücudunun belirli bölümlerinin konumundan yararlanmıştır.

Paiva vd. (2020), sağlık ve yazılım mühendisliği araştırmacıları tarafından yaşlılar için sağlık hizmetlerine yönelik

mobil uygulamalarla ilgilenen disiplinler arası bir makale araştırması sağlamak üzere yürütülen sistematik bir haritalama gerçekleştirmiştir (Paiva vd., 2020). Bu sistematik haritalamayı gerçekleştirmek için uygunluk kriterlerine göre toplam 2533 makale tespit edilmiş, bu makaleler arasından 149 makale sağlık hizmetlerine odaklanmıştır.

Grossman, Frumkin, Rodebaugh, ve Lenze (2020), ölüm kaygısı ve duygu-durum bozuklukları için mobil sağlık olarak adlandırılan bu uygulamalara ilişkin araştırmaların kapsamlı bir incelemesi ve klinik perspektifi verilmiştir. mSağlık, ulaşım, hareketlilik gibi zorluklarla karşılaşan yaşlılara yardımcı olabilir (Grossman vd., 2020). Yaşlılarda mSağlık, ağırlıklı olarak bilişsel gerileme ve diyabet gibi sağlık sorunları olan yaşlılar için anksiyete ve depresyon tedavisinde kullanılmıştır. mSağlık uygulamaları, hastaların diyetlerini ve fiziksel aktivitelerini izlemelerine, bir sağlık uzmanı bulmalarına, randevu almalarına, reçete doldurmalarına, tanı hakkında bilgi almalarına, planlama ve ilaç alma hakkında hatırlatıcılar almalarına yardımcı olmak için kullanılmıştır (Grossman vd., 2020).

Fiziksel aktivitenin azalmasına bağlı sağlık sorunları günümüzde yaşlıların özellikle aktivite düzeylerini düşürebilecek COVID-19 pandemisi bağlamında karşılaştıkları bir risktir, çünkü birçok yaşlı insan bulaşmayı en aza indirmek için fiziksel ve sosyal etkinliklerini en aza indirmişlerdir (McGarrigle & Todd, 2020). Mobil sağlık ve elektronik sağlık (eSağlık) teknolojileri ile fiziksel etkinlik programları uygulayarak hastalığın bulaşmasını en aza indirmek ve fiziksel mesafeye uymak mümkündür. Bu hipotezi doğrulamak için, bu çalışmada, 50 yaş ve üstü kişilerde fiziksel aktivitenin teşvik edilmesinde mSağlık veya eSağlık teknolojisinin kanıtlarını değerlendirmek üzere bir değerlendirme çalışması yapılmıştır (McGarrigle & Todd, 2020). Bu çalışmanın sonuçları, mSağlık veya eSağlık yaklaşımlarıyla yapılan müdahalelerin kısa vadede yaşlılarda fiziksel aktiviteyi arttırmada ve hareketsiz kalma süresini azaltmada etkili olabileceğine dair düşük ila orta düzeyde bir kanıt olduğunu göstermiştir (McGarrigle & Todd, 2020).

Morey vd. (2019), yaşlıların sağlık odaklı mobil uygulamalara erişiminin arttığını ve sağlık yönetimi için yaşlı popülasyonlar arasında akıllı telefon kullanımının potansiyel faydalarına rağmen, şu anda bu uygulamaları özellikle yaşlı yetişkin bireylerin daha kolay ve verimli kullanabilmeleri için herhangi bir kılavuz bulunmadığını belirtmiştir. Bu eksikliği gidermek için, yaşlılar için varolan mSağlık uygulamalarının kullanılabilirlik çalışması yapılmıştır ve uygulama geliştiriciler için yaşlı bireylere yönelik mSağlık uygulamalarının tasarımını desteklemek için bir kılavuz geliştirilmiştir (Morey vd., 2019).

Günümüzde, mobil sağlık teknolojileri, aldıkları sağlık hizmetlerinden memnun olmayan ve sosyal izolasyonda yaşayan yaşlı insanların olduğu COVID-19 çağında, birçok zorluk ve fırsatla karşı karşıyadır (Jaana & Paré, 2020). Bu çalışmada, Kanada'daki yaşlı yetişkinler tarafından mobil sağlık teknolojisinin genel yetişkin nüfusu ile karşılaştırma çalışması yapılmıştır (Jaana & Paré, 2020). Bu sonuçlara dayanarak, kendilerine sunulan mevcut mobil sağlık teknolojileri hakkında yetişkinler ve bunları kullanma ile ilgili bilgi ve bilinci artırmak için stratejiler geliştirilmiştir. Ayrıca, bu ihtiyaçları karşılayacak şekilde uyarlanmış teknolojileri önermek için yaşlıların önceliklerini ve kendi kendini izleme ihtiyaçlarını anlamının önemini ve yaşlıların ev izleme ve sensörler aracılığıyla toplanan verileri profesyonel bakıcılarla paylaşmayı ve teknolojiyle ilgili

kararlara katılmayı kabul ettikleri vurgulanmıştır (Jaana & Paré, 2020).

3. Materyal ve Metod

Bu çalışmada anlatılan mobil uygulama, Android tabanlı mobil cihazlarda çalışacak şekilde Java programlama dili ile geliştirilmiştir. Bu geliştirim esnasında nesne tabanlı programlama ilkelerine bağlı kalınmıştır. Geliştirme ortamı olarak Google'ın entegre geliştirme ortamı olan Android Studio IDE'si kullanılmıştır. Arayüz ve ikon tasarımları için Adobe Photoshop CC 19 kullanılmıştır.

3.1. SQLite

SQLite, verileri bir cihazdaki bir dosyada depolayan açık kaynaklı bir SQL veritabanıdır. SQLite veritabanı herhangi bir yapılandırma veya kurulum gerektirmeden tüm Android cihazlarda desteklenmektedir. Veritabanı yapısı tanımlandıktan sonra, Android tarafından otomatik olarak yönetilmektedir. Uygulamada akıllı telefonda saklanması gereken veriler için SQLite kullanılmıştır (Android for Developers, 2021).

3.2. Firebase

Firebase, mobil ve web uygulamaları oluşturmak için geliştirilmiş bir platformdur. Veritabanları, içerik, sosyal kimlik doğrulama (Google, Facebook, Twitter ve Github) için gerçek zamanlı NoSQL hizmeti sunar. Bu çalışmada, belge depolama için Firebase; Kullanıcı Kimlik Doğrulama, Gerçek Zamanlı Veritabanı ve Cloud Firestore kullanılmıştır (Firebase, 2022).

3.3. Firebase Gerçek Zamanlı Veritabanı

Firebase gerçek zamanlı veritabanı, kullanıcılar arasında gerçek zamanlı olarak veri depolanmasına ve senkronize edilmesine olanak tanıyan, bulutta barındırılan bir NoSQL veritabanıdır (Firebase, 2022).

3.4. Firebase Depolama

Firebase Storage hizmeti, bir iOS, Android cihazından veya internette'den görüntüler ve videolar gibi kullanıcı tarafından oluşturulan içeriği indirmek için tek başına bir çözümdür. Firebase Storage, uygulamaları ölçeklendirmek, güvenlik sağlamak ve ağ esnekliği sağlamak için özel olarak tasarlanmıştır. Firebase Storage, verilerini yapılandırmak için basit bir klasör/dosya sistemi kullanır (Firebase, 2022).

4. MMALI

Bu bölümde, yaşlıları günlük yaşamlarında destekleyen MMALI mobil uygulaması anlatılmaktadır. Bu uygulamada, yaşlılarda görülebilecek unutkanlık sorununa çözüm olarak hatırlatma özelliği vardır. İlaç alma, sağlık sorunlarıyla ilgili ölçümler yapma ve günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili diğer görevler için hatırlatıcılar tanımlanabilmektedir. Hatırlatıcılar günün belirli saati veya haftanın belirli günleri gibi periyotlarda tanımlanabilir.

Yaşlılar yaşadıkları sağlık sorunlarını ve sağlıklarıyla ilgili ölçümleri merkezi sunucuya gönderebilmektedir. MMALI mobil uygulamasında önceden tanımlanmış çeşitli sağlık sorunları bulunmaktadır. Tanımlı olan sağlık sorunları arasında fiziksel (baş ağrısı, baş dönmesi, ateş, karın ağrısı, vb.) ve psikolojik sorunlar (kaygı, endişe, depresyon, vb.) vardır. Ayrıca tanımlı olmayan sağlık sorunları da kullanıcı tarafından eklenebilmektedir.

Ölçümler ise nabız, tansiyon, ateş, kan şekeri, vb. verilerden oluşabilmektedir. Kullanıcılar bu ölçümleri özel cihazlar vasıtasıyla evlerinde kendileri yapabilmektedir. Bu sayede büyük bir kullanıcı grubunun sağlık verileri düzenli olarak toplanabilir ve bu veri üzerinde veri madenciliği ve veri analizi yapılarak yeni bilgiler elde edilebilir. Örneğin belirli bir sağlık sorununa sahip yaşlıların kullandıkları ilaçların ne kadar etkili olduğu ölçüm verileri analiz edilerek bulunabilir.

Yaşlı bireyin yakınları kaybolmalara karşı konum takibi de yapabilmektedir. Ayrıca merkezi sunucuda bulunan anketler yaşlılara uygulanabilmektedir.

4.1. Sistem Gereksinimleri

Gereksinimlerin belirlenmesi, geliştirilecek herhangi bir uygulamanın başlangıç aşamasını oluşturur. Tatmin edici olmayan bir uygulamanın geliştirilmesini önlemek ve projenin başarısı için uzmanlar ve kullanıcılar arasında ortak bir anlaşma bulmak için uygulamanın beklenen işlevlerini sunan işlevsel gereksinimler ile işlevsel olmayan gereksinimler arasında ayırım yapılmalıdır.

4.1.1. İşlevsel Gereksinimler

Ayrıntılı bir sistem çalışmasından sonra bu kısım, uygulamanın çeşitli aktörlerinin işlevsel gereksinimlerinin tanımlanmasına ayrılmıştır. Kullanıcı gereksinimleri şunlardır:

1. Bağlantı Yönetimi Modülü

1.1 Kullanıcı kaydı: Uygulamanın kötüye kullanılmaması için (kullanıcı güvenliği), kullanıcı hesabı oluşturulmalıdır.

1.2 Kullanıcı bağlantısı: Hesap oluşturduktan sonra hasta, e-posta adresi ve şifresi ile uygulamaya giriş yapabilmelidir.

2. Hasta Yönetimi Modülü

2.1 İlaç bilgisi yönetimi: Uygulama, ilaçlarla ilgili bilgilerin eklenmesine, değiştirilmesine, silinmesine izin vermelidir.

2.2 Aktivite yönetimi: Uygulama, kullanıcının yapacağı günlük aktivitelerin eklenmesine, değiştirilmesine, silinmesine izin vermelidir.

2.3 Konum takibi: GPS teknolojisi kullanılarak kullanıcının konumu istek halinde izlenebilmelidir.

2.4 Ölçüm takibi: Uygulama, kullanıcının sağlıkla ilgili ölçüm verilerinin eklenmesine ve gönderilmesine olanak vermelidir.

2.5 Sağlık sorunu takibi: Uygulama, hasta ile ilgili sağlık sorunlarının eklenmesine, seçilmesine ve gönderilmesine olanak vermelidir.

2.6 Anket uygulaması: Uygulama, anket belgesinin Firebase sunucusundan indirilmesine, doldurulmasına ve gönderilmesine olanak vermelidir.

4.1.2. İşlevsel Olmayan Gereksinimler

İşlevsel olmayan gereksinimler, uygulamamızın gerçekleştirilmesi ve düzgün çalışması için kullanılan tüm teknik ve ergonomik kısıtlamaları tanımlamaktadır.

- Kullanılabilirlik: Uygulama, yaşlılar tarafından kullanılabilir olmalıdır. Bu amaçla yüksek kontrast ve büyük yazı karakterleri kullanılmalıdır.
- Kritik bilgilere erişim güvenliği: Özellikle kimlik doğrulama düzeyinde müşteri verilerinin gizliliği dikkate

alınmalıdır. Bunun için bu bilgilere erişim yöneticiyle sınırlandırılmalıdır.

- Güvenilirlik: Uygulama tarafından sağlanan veriler güvenilir olmalıdır.
- Grafik arayüzün kullanıcı dostu olması: Uygulama, her tür kullanıcı için kullanıcı dostu ve basit bir arayüz sağlamalıdır, çünkü kullanıcının uygulama ile ilk temasını sunar ve onun aracılığıyla, onun fonksiyonları keşfedilir.
- İçindeki herhangi bir pencereden uygulamanın ana menüsüne dönme yeteneği.

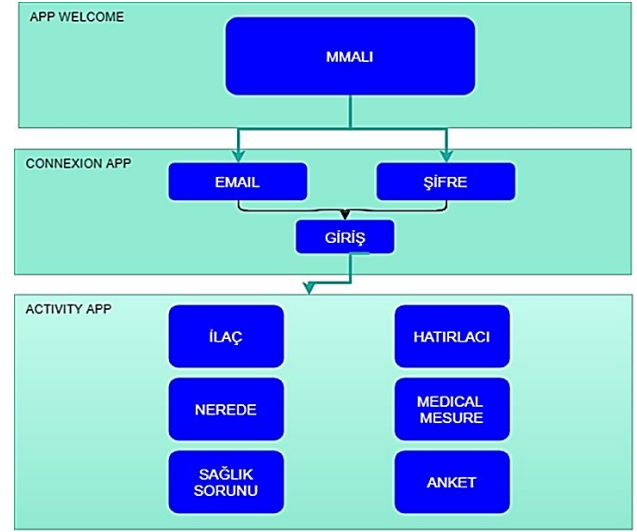
4.2. Fikir Kavramsallaştırma

Uygulamayı programlamadan ve kodu yazmaya başlamadan önce öncelikle fikirleri organize etmek, belgelemek, ardından modülleri ve gerçekleştirme aşamalarını tanımlayarak gerçekleştirmeyi düzenlemek gerekir. Bu, yazılımın ve bir modülün modellenmesi olarak adlandırılan bir süreçtir. Modelleme, ilgilendiğimiz noktaları ortaya çıkaracak şekilde bir gerçekliğin sanal bir temsilini yaratmaktan ibarettir. Geliştirilen uygulama için bu aşama Şekil 1’de görülmektedir.

4.3. Sistem Mimarisi

Sistem mimarisi Şekil 2’de görülmektedir. MMALI yazılımı Android işletim sistemli cep telefonu veya tablet üzerinde çalışabilir. Program Firebase sunucusu ile çalıştığı için veritabanı bağlantıları ve kullanıcı girişleri mutlaka internet bağlantısı ile yapılmalıdır. MMALI uygulaması başlatıldığında Şekil 3’ün ana ekranı belirir. Hesabı olmayan kullanıcılar, uygulamanın hizmetlerine erişmek için kaydolabilirler. Bunlar ilaç almak için bir hatırlatıcı oluşturmak, yapılacak görevler için hatırlatıcı eklemek, kısa mesajla konum sistemini etkinleştirmek, veri

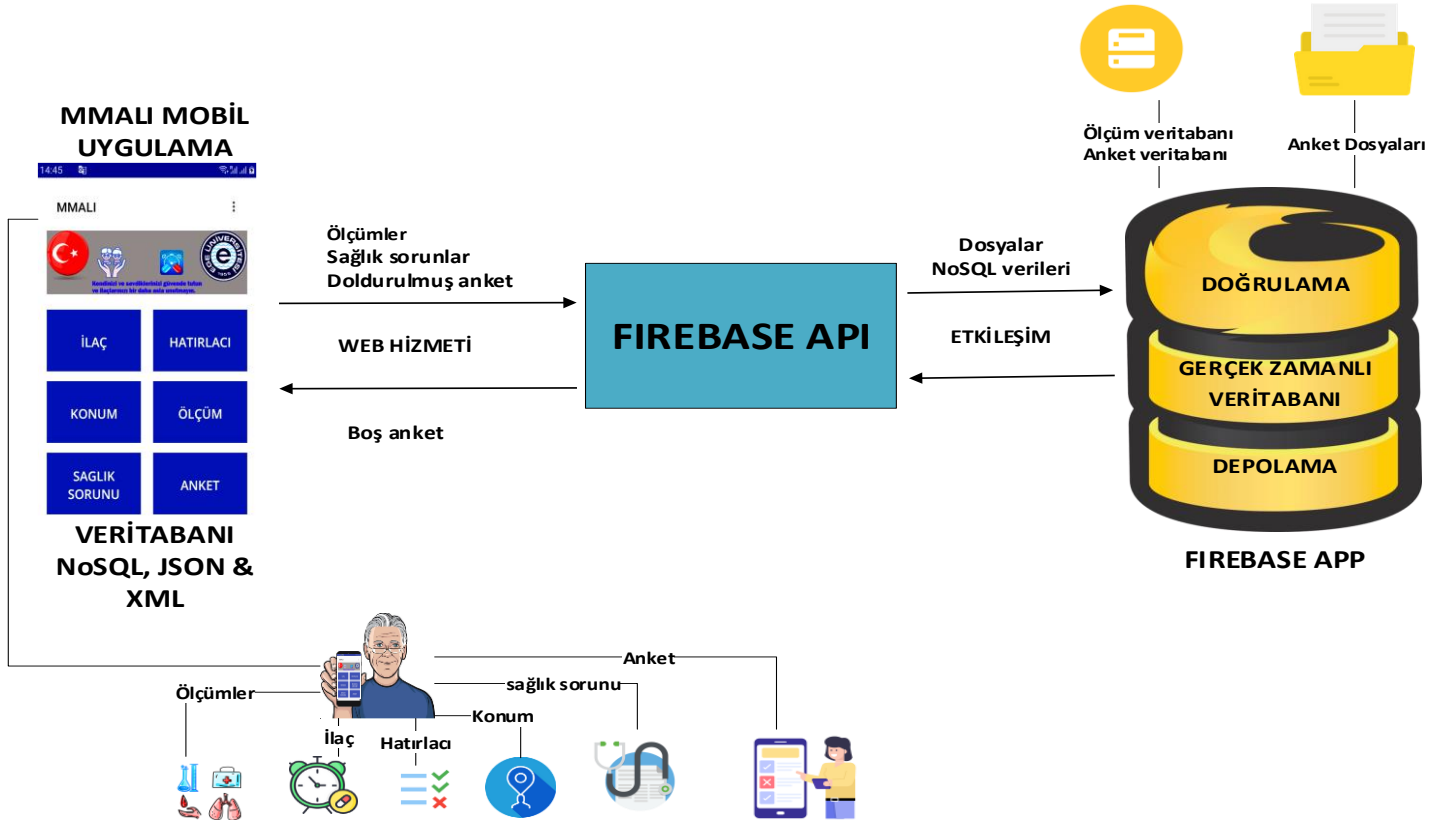
göndermek (kilo, kalp basıncı, tansiyon, kan şekeri vb.), güncel sağlık durumu hakkında bilgi göndermek ve ankete katılmaktır.



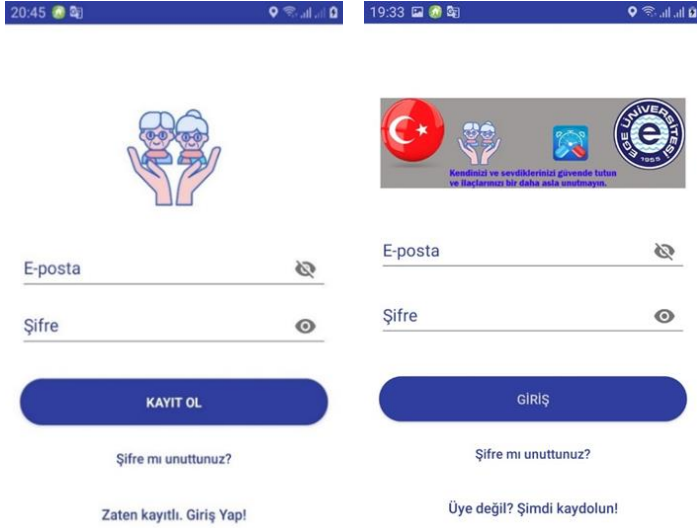
Şekil 1. MMALI uygulama şeması

4.4. Uygulama Arayüzleri

Kullanıcı kaydı ve giriş sayfaları Şekil 3’te görülmektedir. Kullanıcının uygulamaya kaydolabilmesi için önce kullanıcının kimlik bilgilerinin alınması gerekir. Kimlik bilgileri, kullanıcının e-posta adresi ve şifresidir. Uygulamanın kötüye kullanılmasını önlemek ve kullanıcıların güvenliği için hesabın bir aile üyesi veya hastanın kendisi tarafından oluşturulması gerekir.



Şekil 2. Sistem Mimarisi

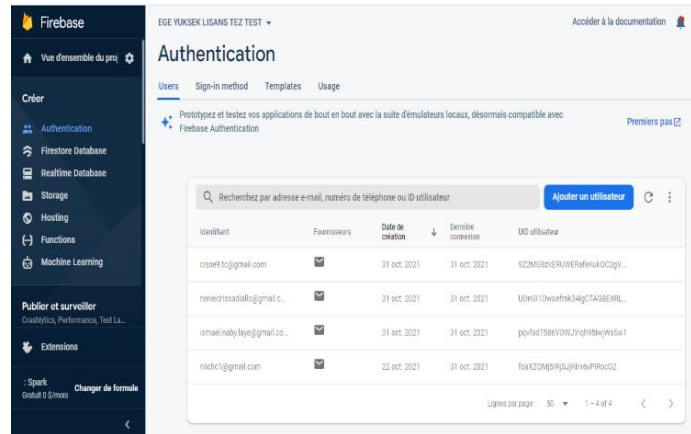


Şekil 3. Kullanıcı kaydı ve giriş sayfaları

Hesap oluşturulduğunda, kullanıcı uygulamaya bağlanabilir. Kullanıcı yönetimi, Şekil 4'te görüldüğü gibi Firebase sunucusu tarafından yapılır. Bu noktada kullanıcı adının girilmemesi veya internet bağlantısının olmaması gibi bir sorun ortaya çıkarsa bu durum kullanıcıya uyarı mesajları ile bildirilir.

Bağlantıdan sonra, uygulamanın çeşitli hizmetlerini içeren Şekil 5'te görülmekte olan arayüz görüntülenir.

Şekil 5'teki ilaç butonuna tıklandığında Şekil 6'daki ekran gelir, bu bölümde + butonuna basıldığında alınacak ilaçlarla ilgili hatırlatıcı ekleme imkanına sahip olunacaktır. İlacın adını, alınma zamanı, gün(ler), doz sayısı ve tipi (oral veya enjeksiyon) belirtilmelidir. Doldurduktan sonra hatırlatıcıyı kaydetmek için pembe düğmeye tıklanması gerekir. Eklenen hatırlatıcı ayrıntılarını içeren doğrulama resmi bir kez görüntülenir. Bu bölümde eklenen hatırlatıcılar silinebilir, ancak işlenmiş ve işlenmemiş hatırlatıcıları da kontrol etme imkanı sunmaktadır.

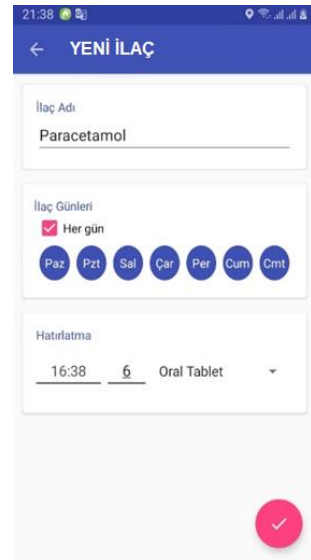


Şekil 4. Firebase sunucusu kullanıcı yönetimi arayüzü.

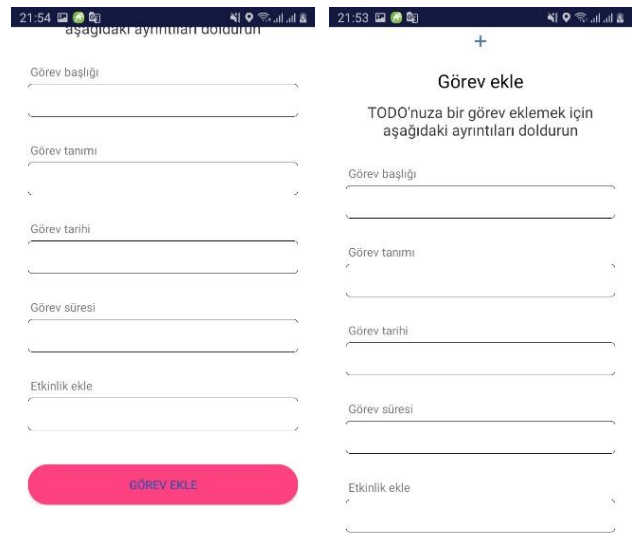
Bu bölümde MMALI uygulamasında yapılacaklar listesi eklenebilir, kullanıcıya hatırlatma yapılacağı saat tam olarak Şekil 7'de görüldüğü gibi ayarlanabilmektedir. Görevler eklendikten sonra, eklenen hatırlatıcıların listesi Şekil 8'de görülmektedir. Liste kontrol edilebilir ve bir görev tamamlandığında listeyi tamamlamaları işaretlenebilir, gerekli değilse görev silinebilir, tarih, saat, başlık vb. değişiklikler yapmak için düzenlenebilir.



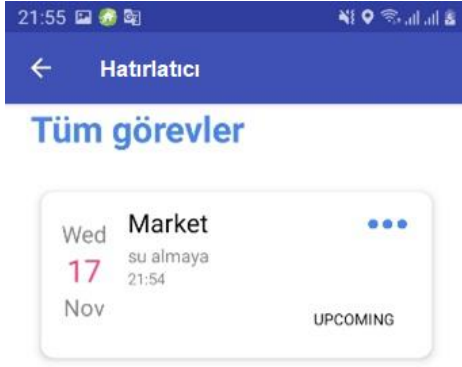
Şekil 5. MMALI uygulamasındaki seçenekler listesi



Şekil 6. İlaç eklemek için arayüz



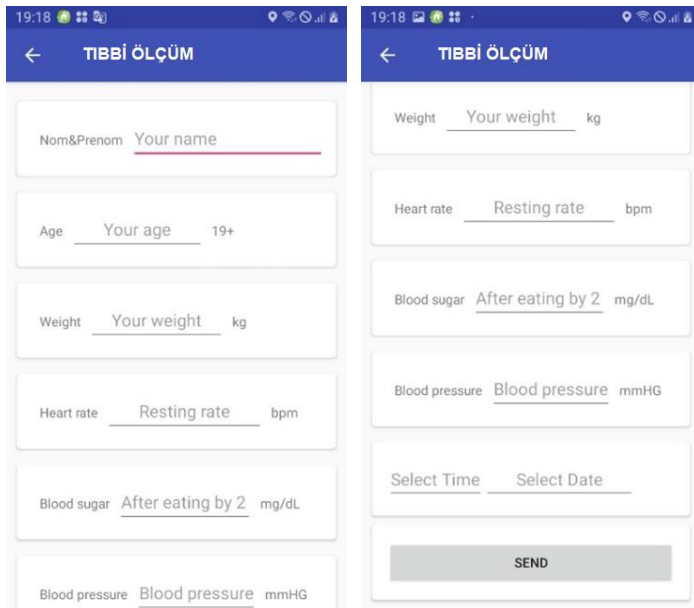
Şekil 7. Eklenecek hatırlatıcının ayrıntıları



+ Görev ekle

Şekil 8. Hatırlatma listesi

Konum butonu tıklanarak SMS takibi yapılabilmektedir. Bilişsel sorunları olan yaşlıların yerini belirlemede çok faydalıdır. Kullanıcının kaybolması durumunda, MMALI uygulaması, mobil internet kapsama alanı dışında olursa bile, acil servislere veya aile üyelerine iletişim bilgilerini kolayca iletebilmektedir. Bu hizmet, bir kod kelimesi metin mesajına iletişim bilgileriyle birlikte otomatik bir yanıt göndermektedir. Tek yapılması gereken kod kelimesinin girilip kaydet'e basılmasıdır. Telefon "konum" kod kelimesini içeren bir mesaj alırsa; uygulama, gönderene otomatik olarak mevcut konum bilgilerini içeren bir metin mesajı ile yanıt vermektedir.

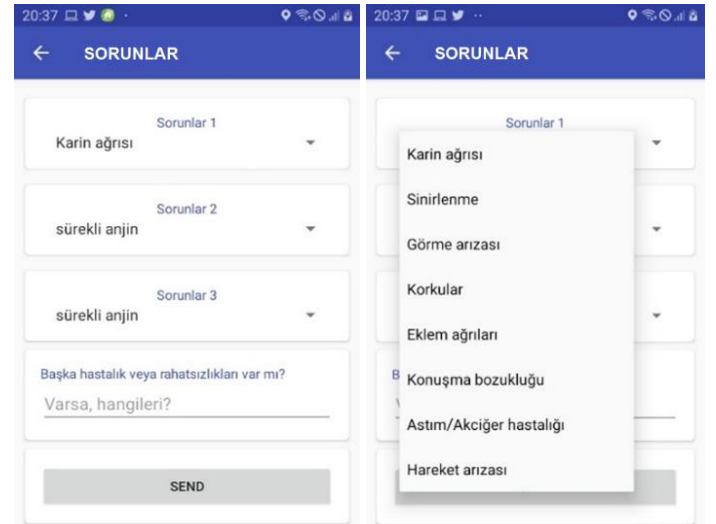


Şekil 9. Tıbbi ölçüm giriş ekranı

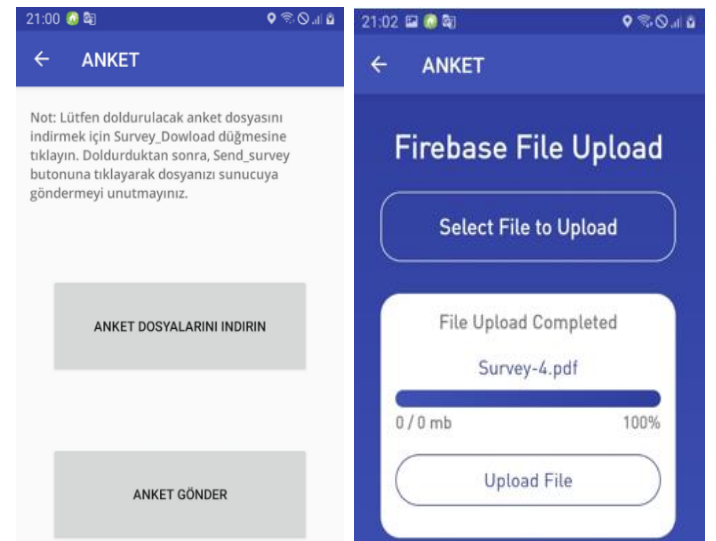
Şekil 5'te Tıbbi ölçüm'e tıkladığında kullanıcının sağlığını uzaktan izlemek mümkündür. Bu bölümde, kalp atış hızı, tansiyon, kan şekeri vb. bilgileri kullanıcının eklemesine izin veren Şekil 9'daki ekran görüntülenir ve bu bilgiler firebase sunucusuna gönderilir.

Şekil 5'te sağlık sorunu butonuna tıkladığında, sağlık sorunlarının listesini içeren bir form gösteren Şekil 10'daki ekran görüntülenir. Bu bölümde, kullanıcı bu sağlık problemlerini listeden seçme ve eğer bu önceden tanımlanmış listede yoksa yazabilme imkanına sahiptir. Bu bilgi firebase sunucusuna gönderilmektedir.

Uygulama kapsamındaki son hizmet, ankete ayrılmıştır. Şekil 11'de anket ile ilgili ekran görüntüleri görülmektedir. Bu bölümde kullanıcı, anketin PDF dosyasını Firebase sunucusundan indirebilecektir. Bu anketler hastane tarafından MMALI mobil uygulaması kullanıcılarına uygulanacaktır. MMALI uygulaması sunucuyu günde bir kez yoklar, yeni bir anket varsa, kullanıcının anketi PDF formatında indirip doldurması gerekmektedir. Kullanıcı tarafından verilen cevaplar sunucuya gönderilecektir. Örnek bir anket Şekil 12'de görülmektedir.



Şekil 10. Sağlık sorunu bildirme ekranı



Şekil 11. Anket arayüzleri



ANKET
Alanları doldurun

→ **KATILIMCI KİMLİĞİ** Bayan Bay

Soyadı: _____ Adı: _____
Adres: _____ Şehir: _____ Posta Kodu: _____
Tel: _____ E-posta: _____

soru1 soru2 soru3
 soru1 soru2 soru3
 soru1 soru2 soru3

→ **Bizim için Öneriniz**

İmza: _____ Tarih: _____

Şekil 12. Örnek anket

5. Sonuç ve Öneriler

Android işletim sistemlerinin gelişmesiyle birlikte bu alanda geliştirilen mobil uygulamaların sayısı her geçen gün artmaktadır ve artık mobil desteği göz ardı etmek mümkün değildir. Tıbbi tanı, eğitim, yönetim, multimedya gibi çeşitli uygulama alanlarında kullanıcılara en yakın araç haline gelmiştir.

Bu çalışmada, yaşlıları günlük yaşamlarında destekleyen MMALI mobil uygulaması sunulmuştur. Bu uygulamada, yaşlılarda görülebilecek unutkanlık sorununa çözüm olarak hatırlatma özelliği vardır. İlaç alma, tıbbi ölçümler yapma ve günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili diğer görevler için hatırlatıcılar tanımlanabilmektedir. Hatırlatıcılar günün belirli saati veya haftanın belirli günleri gibi periyotlarda tanımlanabilir.

Yaşlılar yaşadıkları sağlık sorunlarını ve tıbbi ölçümleri merkezi sunucuya bildirebilmektedir. Bu sayede büyük bir kullanıcı grubunun sağlık verileri düzenli olarak toplanabilir ve bu veri üzerinde veri madenciliği ve veri analizi yapılarak yeni bilgiler elde edilebilir. Örneğin belirli bir sağlık sorununa sahip yaşlıların kullandıkları ilaçların ne kadar etkili olduğu ölçüm verileri analiz edilerek bulunabilir. Yaşlı bireyin yakınları, bireyin kaybolması durumunda konum takibi de yapabilmektedir. Ayrıca merkezi sunucuda bulunan anketler yaşlılara uygulanabilmektedir. Bu sayede kağıt, baskı, posta masrafı olmadan ve bireyin sağlık merkezlerine gitmesine gerek kalmadan çok fazla sayıda kullanıcıdan geri bildirim alınabilmesi planlanmıştır. MMALI Android işletim sistemine sahip bir akıllı telefona yüklenerek test edilmiştir.

Yaşlı bireylere sunulan bu uygulama ile bireylerin kendilerini daha özgür ve özgüvenli hissedecekleri düşünülmektedir.

İleri çalışma olarak bu çalışmada geliştirilen mobil uygulamanın yaşlı bireyler tarafından kullanılması amacıyla gerontoloji merkezleriyle iş birliği yapılması düşünülmektedir. Çoğu mobil cihaz tarafından desteklenebilmesi için iOS işletim sisteminde çalıştırılabilen ayrı bir sürüm geliştirilecektir.

Geliştirilen uygulama, doktor ve hasta arasında doğrudan bir iletişim sisteminin entegrasyonu ve ayrıca, ev aletlerini kontrol etmek için sensörlerin kullanımı gibi diğer gelişmiş uygulamalarla zenginleştirilebilir.

Kaynakça

- Abel, D., Gavidı, B., Rollings, N., & Chandra, R. (2015). Development of an Android Application for an Electronic Medical Record System in an Outpatient Environment for Healthcare in Fiji. *ArXiv*.
- Alhejaili, A. D. (2021). M-health Concept, Services and Issues. İçinde *2021 1st International Conference on Artificial Intelligence and Data Analytics (CAIDA)* (ss. 18-22). <https://doi.org/10.1109/CAIDA51941.2021.9425262>
- Android for Developers, (2021, Ekim 27). *Save data using SQLite*. <https://developer.android.com/training/data-storage/sqlite>
- AppBrain. (2020, Ağustos 12). *Number of Android applications on the Google Play store*. <https://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps>
- Banskota, S., Healy, M., & Goldberg, E. M. (2020). 15 Smartphone Apps for Older Adults to Use While in Isolation During the COVID-19 Pandemic. *Western Journal of Emergency Medicine: Integrating Emergency Care with Population Health*, 21(4). <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.4.47372>
- Bhuvanewari, N., Latha, M., & Ranjith, E. (2017). Doctor Patient Interaction System for Android. <https://www.semanticscholar.org/paper/Doctor-Patient-Interaction-System-for-Android-Bhuvanewari-Latha/e77c1d2be33dfa9b547f296006e613ea922c9705>
- Cortez, N. G., Cohen, I. G., & Kesselheim, A. (2014). FDA regulation of mobile health technologies. [/paper/FDA-regulation-of-mobile-health-technologies.-Cortez-Cohen/3e4a4b35d50e76d71daa3e458977e7b67d8686e9](https://doi.org/10.1016/j.jeri.2014.08.009)
- Cottone, P., Maida, G., & Morana, M. (2014). User Activity Recognition via Kinect in an Ambient Intelligence Scenario. *IERI Procedia*, 7, 49-54. <https://doi.org/10.1016/j.jeri.2014.08.009>
- Eisenmann, T. R., Parker, G., & Van Alstyne, M. W. (2010). *Platform Envelopment* (SSRN Scholarly Paper, ID 1496336). Rochester, NY: Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1496336>
- Firestore. (2022, Şubat 12). *Firestore Realtime Database | Firestore Documentation*. <https://firebase.google.com/docs/database?hl=fr>
- Freedman, V. A., & Spillman, B. C. (2014). Disability and care needs among older Americans. *The Milbank Quarterly*, 92(3), 509-541. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.12076>
- GMIInsights. (2021, Nisan). *mHealth Market Growth Statistics 2021-2030 Global Projections Report*. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/mhealth-market>
- Grossman, J. T., Frumkin, M. R., Rodebaugh, T. L., & Lenze, E. J. (2020). mHealth Assessment and Intervention of Depression and Anxiety in Older Adults. *Harvard review of psychiatry*, 28(3), 203-214. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000255>
- Hanaylı, M. C., Serbest, S., & Ürekli, T. (2015). Otizmlı Çocukların Sosyal Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Android Uygulaması, 5.
- Haris, M., Jadoon, B., & Khan, F. (2017). Evolution of Android Operating System: A Review.
- Jaana, M., & Paré, G. (2020). Comparison of Mobile Health Technology Use for Self-Tracking Between Older Adults and the General Adult Population in Canada: Cross-Sectional

- Survey. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(11), e24718. <https://doi.org/10.2196/24718>
- Klasnja, P., Hartzler, A., Powell, C., Phan, G., & Pratt, W. (2010). Health Weaver Mobile: Designing a Mobile Tool for Managing Personal Health Information during Cancer Care. *AMIA Annual Symposium Proceedings, 2010*, 392-396.
- Kumar, D. A. (2019). *A Study of Mobile Technology with reference to Wireless Data*. LAP LAMBERT Academic Publishing. <https://www.morebooks.de/store/es/book/a-study-of-mobile-technology-with-reference-to-wireless-data/isbn/978-3-659-20365-7>
- Lathia, N., Pejovic, V., Rachuri, K. K., Mascolo, C., Musolesi, M., & Rentfrow, P. J. (2013). Smartphones for Large-Scale Behavior Change Interventions. *IEEE Pervasive Computing*, 12(3), 66-73. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2013.56>
- Maier, E., & Kempter, G. (2010). ALADIN - a Magic Lamp for the Elderly? İçinde H. Nakashima, H. Aghajan, & J. C. Augusto (Ed.), *Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments* (ss. 1201-1227). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-93808-0_44
- Marzano, S. (2010). People as a Source of Breakthrough Innovation. *Design Management Review*, 16, 23-29. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2005.tb00189.x>
- McGarrigle, L., & Todd, C. (2020). Promotion of Physical Activity in Older People Using mHealth and eHealth Technologies: Rapid Review of Reviews. *Journal of Medical Internet Research*, 22(12), e22201. <https://doi.org/10.2196/22201>
- Montag, C., Błaskiewicz, K., Sariyska, R., Lachmann, B., Andone, I., Trendafilov, B., ... Markowetz, A. (2015). Smartphone usage in the 21st century: who is active on WhatsApp? *BMC Research Notes*, 8, 331. <https://doi.org/10.1186/s13104-015-1280-z>
- Morey, S. A., Stuck, R. E., Chong, A. W., Barg-Walkow, L. H., Mitzner, T. L., & Rogers, W. A. (2019). Applications mobiles de santé : amélioration de la convivialité pour les utilisateurs âgés. *Ergonomics in Design*, 27(4), 4-13. <https://doi.org/10.1177/1064804619840731>
- Öztürk, Ş., & Özkaya, U. (2020). Gastrointestinal tract classification using improved LSTM based CNN. *Multimedia Tools and Applications*, 79(39), 28825-28840. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09468-3>
- Paiva, J. O. V., Andrade, R. M. C., de Oliveira, P. A. M., Duarte, P., Santos, I. S., Evangelista, A. L. de P., Barreto, I. C. de H. C. (2020). Mobile applications for elderly healthcare: A systematic mapping. *PLoS ONE*, 15(7), e0236091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236091>
- Portenhauser, A. A., Terhorst, Y., Schultchen, D., Sander, L. B., Denking, M. D., Stach, M., ... Messner, E.-M. (2021). Mobile Apps for Older Adults: Systematic Search and Evaluation Within Online Stores. *JMIR Aging*, 4(7), e23313. <https://doi.org/10.2196/23313>
- Remagnino, P., & Foresti, G. L. (2005). Ambient Intelligence: A New Multidisciplinary Paradigm. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 35(1), 1-6. <https://doi.org/10.1109/TSMCA.2004.838456>
- Rocha, N. P., Rodrigues dos Santos, M., Cerqueira, M., & Queirós, A. (2019). Mobile Health to Support Ageing in Place: A Systematic Review of Reviews and Meta-Analyses. *International Journal of E-Health and Medical Communications (IJEHMC)*, 10(3), 1-21. <https://doi.org/10.4018/IJEHMC.2019070101>
- Roda, C., Rodriguez Cobo, A., López-Jaquero, V., González, P., & Navarro, E. (2015). *A Multi-Agent System in Ambient Intelligence for the Physical Rehabilitation of Older People* (C. 372). https://doi.org/10.1007/978-3-319-19629-9_13
- Şimşek, M. A., Erdemli, T., & Taşdelen, K. (2013). Android Cihazlarda Konum Tespiti ve Aktarılması, 3.
- Wearesocial, (2021, Ocak). *Digital* 2021. <https://wearesocial.com/digital-2021>