

Görme Engelli Bireyler için Mobil Uyarı Sisteminin Geliştirilmesi

Development Of Mobile Warning System For The Visually Impaired People

Erman ÜNAL¹ (ORCID ID: 0000-0002-5042-7462), Yrd.Doç.Dr. Hüseyin YÜCE² (ORCID ID: 0000-0001-5525-7733)

¹ Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik – Elektronik Mühendisliği (Türkçe)

² Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği

Öz

Görme engelli bireyler, gündelik yaşamlarında birçok problemle karşılaşmaktadırlar. Özellikle büyük şehirlerde olmak üzere belediyeler ve özel şirketler tarafından yapılan alt yapı çalışmaları görme engelli bireylerin hayatlarını zaman zaman olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada; gündelik hayatı büyük ölçüde kolaylaştırması sebebiyle gittikçe yaygınlaşan Android işletim sistemine sahip mobil cihazların GPS özelliği kullanılarak mevcut konumu algılanıp, internet üzerinden web servisler vasıtasıyla alt yapı ve inşaat çalışmalarının yapıldığı işaretli koordinatlar alınmaktadır. Cihazın bu koordinatlara olan uzaklığına göre görme engelli bireyleri uyarın bir mobil program geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Android, Görme Engelli, GPS, Mobil Cihaz, Xamarin

Abstract

The visually impaired people face many problems in their daily lives. Especially in big cities, infrastructure works done by municipalities and private companies sometimes affect the lives of the visually impaired people in the negative direction. In this study; The current location is detected using the GPS feature of mobile devices with the Android operating system that are becoming increasingly popular due to the fact that everyday life is greatly facilitated, the marked coordinates of the infrastructure and construction works are taken via web services on the internet. It is aimed to develop a mobile program that warns the visually impaired individuals according to the distance of the device from these coordinates.

Keywords: Android, The Visually Impaired People, GPS, Mobile Device, Xamarin

I. GİRİŞ

Işığı hiç algılayamayan veya gün ışığında her iki göz ile birlikte 3 metre uzaklıktan bir elin parmaklarını sayabilecek kadar ışığı algılayamayan insanlar “görme engelli” olarak kabul edilmektedir. Tıbbi olarak bakıldığında, Snellen Harf Tablosundaki en büyük harfi 3 metre uzaklıktan her iki göz ile birlikte göremeyen kişiler “kör” olarak kabul edilmektedir. Ayrıca herhangi bir kazadan dolayı veya doğuştan gözde veya beyinde oluşan bir bozukluğa veya hastalığa dayalı olarak görme yeteneği azalmış veya kısmi olarak görme yeteneğini kaybetmiş kişiler de “görme engelli” olarak kabul edilirler [1].

Görme engelli bireylerin gündelik hayatları belediyelerin veya özel firmaların yaptığı inşaat faaliyetleri nedeniyle olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Belediyeler; il ve ilçe gibi yerleşim yerlerinin temizlik, su, toplu taşıma, yol ve kaldırımları aydınlatma işleri, esnafın denetimi ve kontrolü

gibi kamu hizmetlerinden sorumlu kamu kurumlarıdır. Dolayısıyla halka en yakın devlet kurumları olmalarından dolayı sorumluluk sahibi oldukları alanlarda insanların hayatlarını kolaylaştıracak şekilde güncel teknolojilerin de kullanıldığı alt yapıyı hazırlamak ve teknolojiyi halka en iyi hizmeti verecek şekilde sunmak için vatandaşın yaşam koşullarını ve kalitesini yükseltmekle görevlidirler. Belediyelerin hayat standartlarını yükseltme çalışmalarına, özel sektörün de desteği olabilmektedir [2].

Gelişen teknoloji ve internet sayesinde insanlar arasında, iletişimi ve gündelik hayatı büyük ölçüde kolaylaştırması sebebiyle taşınabilir cihaz (telefon, tablet, saat v.b.) kullanımı gittikçe yaygınlaşmış durumdadır. Mobil cihazlar küçük olmasına karşılık masaüstü ve diz üstü bilgisayarlarla yarışabilecek duruma gelmiştir. Hatta tümleşik sensörler barındırdığı için bazı durumlarda daha avantajlı olabilmektedir.

Period	Android	iOS	Windows Phone	Others
2015Q4	79.6%	18.7%	1.2%	0.5%
2016Q1	83.5%	15.4%	0.8%	0.4%
2016Q2	87.6%	11.7%	0.4%	0.3%
2016Q3	86.8%	12.5%	0.3%	0.4%

Şekil 1: İşletim sistemlerine göre cep telefonu satış yüzdeleri tablosu [3].

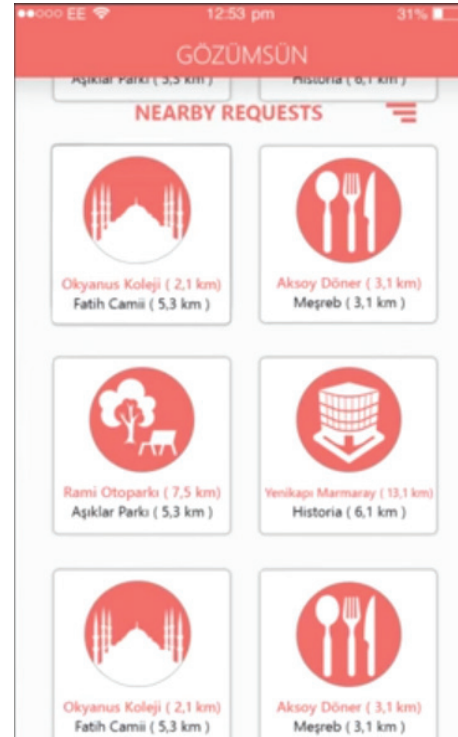
Şekil 1’de en çok kullanılan akıllı mobil cihazlardan olan cep telefonların işletim sistemlerine göre satış yüzdeleri gösterilmiştir. Bu tabloya göre Android işletim sistemine sahip cep telefonlarının yüzdesi oldukça yüksektir. Android işletim sistemi Google, Open Handset Alliance ve bağımsız yazılım grupları tarafından geliştirilmeye devam edilmektedir. Başlangıçta akıllı telefonlar ve tabletlerde kullanılsa da günümüzde dijital kameralar, oyun konsolları, televizyonlar, otomobiller hatta saatler gibi birçok cihazda kullanılmaya başlanmıştır [4].

Taşınabilir cihazların sağladığı kolaylıklardan birisi de GPS (Küresel Konum Belirleme Sistemi) sistemidir. GPS sistemi, belirli yörüngelerde konumlanan uydulardan düzenli olarak alınan konum ve zamanlama bilgileri ile dünya üzerindeki herhangi bir yerin konumunu tespit etmek için kullanılan bir sistemdir. Bilgiler, doğrudan uydudan yayınlandığı için bu sistem dünya üzerinde her yerde kullanılabilir [5]. Akıllı cihazlarda konum tespiti iki şekilde yapılır. Bunlar; akıllı cihazların baz istasyonlarına olan uzaklıklarının orantısız hesabı ile konum tespiti yapılması ve GPS uydularının yaydığı sinyallerin mobil cihazlar tarafından çözümlenerek konum tespiti yapılmasıdır. Baz istasyonları ile konum tespiti yapılmasında, yanlış oranı daha yüksektir. Açık alanda GPS sinyallerinin çözümlenerek konum tespitinin yapılmasında ise yanlış oranı çok daha azdır [6].

Görme engellilere yardımcı olmak amacıyla mobil cihazların imkanları da kullanılarak birçok uygulama geliştirilmiştir. Trafik ışıklarının durumunun bildirilmesi, mobil cihazın GPS özelliği kullanılarak yönlendirme yapılması, mobil cihazın kamerası kullanılarak görüntü işleme ve yönlendirme gibi birçok uygulama geliştirilmiştir. Aşağıda, yapılan çalışma ile benzer özelliklere sahip uygulamaların bazıları genel olarak incelenmiştir.

2.1 Gözüksün Uygulaması

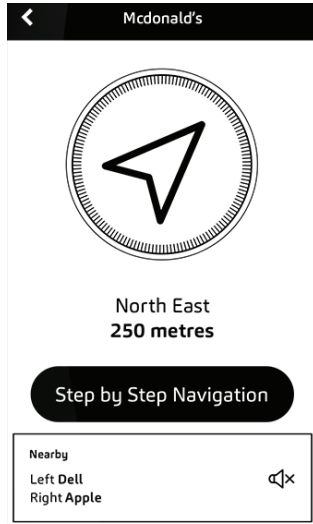
Görme engelli bireylere yardımcı olması amacıyla geliştirilen uygulamalardan bir tanesi Gözüksün uygulamasıdır. Bu uygulamada görme engelli birey mobil cihazından ihtiyacına göre yardım talebinde bulunur. Sisteme kayıtlı olan refakatçiler bu talepleri görüntüler. İki tarafın da yardım talebini kabul etmesi durumunda görme engelli bireyin adres ve konum bilgileri refakatçiye gönderilir [7]. Gözüksün uygulaması Üsküdar Üniversitesi’nin düzenlediği 4. Bilim ve Fikir Festivali’nde Sosyal Bilimler kategorisinde birincilik ödülü almıştır [8].



Şekil 2: Gözüksün Uygulamasının Görünümü

2.2 LoudSteps Uygulaması

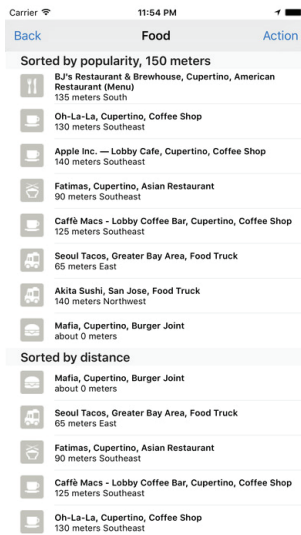
Görme engelli bireylere faydalı olması amacıyla geliştirilen diğer bir uygulamada LoudSteps uygulamasıdır. Bu uygulama kapalı mekanlar için geliştirilmiştir. Kapalı mekanlarda bulunan mağazalar ihtiyaca göre gruplandırılmıştır. Görme engeli birey, ihtiyacına göre gideceği mağazaya olan uzaklığı sesli ve görsel olarak bildirilmektedir [9].



Şekil 3: LoudSteps Uygulamasının Görünümü

2.3 BlindSquare Uygulaması

Görme engelliler için geliştirilmiş bu uygulama IOS işletim sistemi için geliştirilmiştir. Uygulamanın amacı LoudSteps uygulamasına benzemektedir. Uygulama Foursquare ve Open Street Map üzerindeki popüler mekanlara olan uzaklığı bildirme ve yönlendirme mantığına dayanmaktadır [10].



Şekil 4: BlindSquare Uygulamasının Görünümü

III. KULLANILAN TEKNOLOJİLER

3.1 Xamarin Platformu

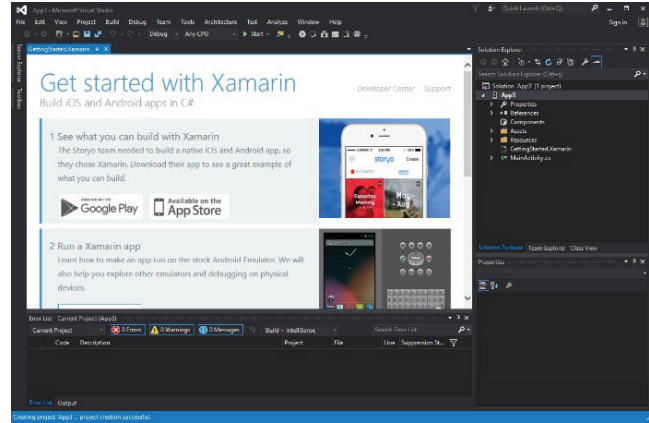
Xamarin, C# programlama dilinde Android, IOS ve Windows Phone mobil işletim sistemleri üzerinde uygulama geliştirmeyi sağlayan bir platformdur. Çoklu platform desteğine sahiptir.

Yani Xamarin, farklı mobil işletim sistemlerinin derleyicilerine sahip olduğu için bir mobil işletim sistemi için geliştirilen uygulama diğer mobil işletim sistemlerinde de sorunsuz şekilde çalışmaktadır [11].



Şekil 5: Cross platform yapısı [11].

Şekil 5'de Xamarin'nin çoklu platform yapısı gösterilmiştir.



Şekil 6: Visual Studio ve Xamarin Platformu

Şekil 6'da Microsoft Visual Studio programı ve üzerinde çalışan Xamarin platformu gösterilmiştir. Xamarin'ın resmi web sitesinden Xamarin platformu indirilebilmektedir. Xamarin platformunun ücretsiz bir sürümü olduğu gibi ücretli sürümü de mevcuttur. Ücretli sürümünde çeşitli kolaylıklar sağlayan bileşenlerden faydalanılabilmektedir. Microsoft Visual Studio programının üzerine indirilen Xamarin platformu kurulmalıdır. Böylece Visual Studio programı ve Xamarin platformu uygulama geliştirmeye hazır hale gelmektedir.

3.2. PHP Programlama Dili

PHP, açık kaynak kodlu ve sunucu üzerinde çalışan bir programlama dilidir. PHP programlama dilinin kaynak koduna erişilebilir, herhangi bir bedel ödemeksizin kullanılabilir, değiştirilebilir ve ticari bir amaç gütmeyen yeniden dağıtılabılır [12].

3.3 MySQL Veri Tabanı Sistemi

Veri tabanı; içerisinde istenilen türde verileri barındıran ve bu verilere erişim imkânı sunup, verilerin yönetilebilme, güncellenebilme, taşınabilme, birbirleri arasında tanımlı ilişkiler bulundurabilme imkânlarını sunan bilgiler kümesidir.

MySQL, çok kullanıcı, çoklu iş parçacıklı, hızlı ve sağlam bir veri tabanı yönetim sistemidir. Windows, UNIX, OS/2 gibi işletim sistemlerinde kullanılmak üzere ücretsiz sürümleri olmakla birlikte ticari amaçlarla kullanılmak üzere ücretli bir lisans seçeneği de mevcuttur. MySQL, açık kaynak kodludur ve farklı platformlar için kullanılabilir sürümleri mevcuttur. Ayrıca ODBC sürücülerini de bulunduğu için birçok farklı geliştirme platformunda sorunsuz kullanılabilir.

MySQL veri tabanında veriler PHP ve ASP gibi sunucu üzerinde çalışabilen web programlama dilleri kullanılarak eklenebilir, silinebilir ve değiştirilebilir [13].

Youtube, Paypal, Google, Facebook, Twitter, Cisco, Ebay, Adobe ve Amazon gibi bilişim dünyasının büyük şirketleri MySQL veri tabanı sistemini kullanmaktadır.

3.4 JSON (Javascript Object Notation)

JSON, programlama dillerinden bağımsız olan ve XML yapısal programlama diline alternatif olarak geliştirilen

javascript tabanlı veri transfer yapısıdır. JSON sayesinde veri transferi çok küçük boyutlarda yapılabilmektedir. Bu nitelikleri nedeniyle JSON ile çok hızlı web uygulamaları geliştirilebilir [14].

IV. MOBİL UYGULAMANIN YAPISI

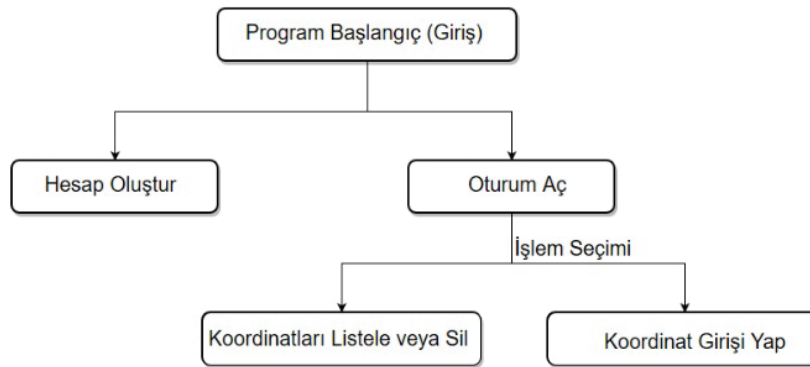
Çalışma sadece uyarı programıdır. Yönlendirme işlevi bulunmamaktadır. Görme engelli bireyin mevcut konumu ile veri tabanında kayıtlı koordinatlara olan uzaklığına göre ses ve titreşim ile uyarı vermektedir. Çalışma iki ayrı programdan meydana gelmektedir.

Veri tabanında kayıtlı, işaretli ve dikkat edilmesi gereken koordinatlara olan uzaklığı göstererek uyarı görevini gerçekleştiren gpsUyari programı; görme engelli bireyin mobil cihazı üzerinde çalışan programdır. Görme engelli bireyin programı mobil cihaz üzerinde çalıştırması yeterlidir. Program, kapatılmayıp arka planda çalışsa dahi uyarı görevini yerine getirmektedir.

İşaretli ve dikkat edilmesi gereken koordinatları, veri tabanına girmek ve yönetmek için gpsUyari Yönetim programı kullanılır. Bu program inşaat ve altyapı faaliyetlerini takip eden kurum, kuruluş veya bireyler tarafından kullanılabilir. Ayrıca bireysel olarak da görme engelli bireylere yardımcı olmak isteyen gönüllü vatandaşlar tarafından da kullanılabilir. İnşaat ve altyapı faaliyetleri belediyelerin denetiminde olması nedeniyle gpsUyari Yönetim programı özellikle belediyeler tarafından kullanılabilir.

İşaretli ve dikkat edilmesi gereken koordinatlara olan uzaklığı gösteren, uzaklığın belirli bir ölçünün altına düşmesi durumunda ses ve titreşimle uyarı veren ve mevcut konum, işaretli koordinatları harita üzerinde gösteren gpsUyari programı kullanılır.

4.1 gpsUyari Yönetim Programı



Şekil 7: gpsUyari Yönetim Programı Akış Diyagramı

Şekil 7’de gpsUyari Yönetim programının akış diyagramı gösterilmektedir. Programın kullanımı oldukça basittir. Program çalıştırdıktan sonra “Hesap Oluşturma” ve “Oturum Açma” olmak üzere iki seçenek ekrana gelmektedir. Daha önce herhangi bir hesap oluşturulmamış ise Hesap Oluştur ekranı ile yeni bir hesap oluşturulur. Hesap oluşturulduktan sonra “Oturum Açma” ekranı ile doğrulama işlemi gerçekleştirilir ve “Koordinat Listele veya Sil” ve “Koordinat Girişi Yap” ekranına yönlendirilir. “Koordinat Listele veya Sil” ekranında koordinat yönetimi, “Koordinat Girişi Yap” ekranında ise koordinat girişleri yapılmaktadır.



Şekil 8: gpsUyari Yönetim Programının Giriş Ekranı Görüntüsü

Şekil 8’de gpsUyari Yönetim Programının ekran görüntüsü verilmiştir. Burada iki seçenek mevcuttur. İlk seçenek; Programa giriş ve konum yönetimi işlemleri amacıyla kullanıcı oluşturmak için kullanılan “Hesap Oluştur” seçeneği. İkinci seçenek ise; Mevcut kullanıcı ile programa giriş yaparak koordinatları yönetmek için kullanılan “Mail Adresi ile Oturum Aç” seçeneği. Kullanıcı adı ve parolası doğrulandıktan sonra “İşlem Seçimi” ekranı gelmektedir.



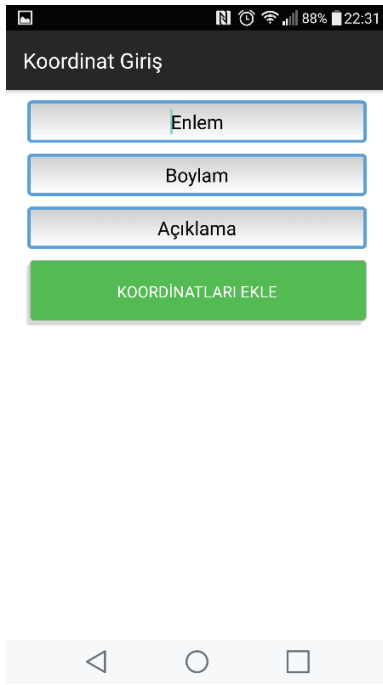
Şekil 9: İşlem Seçim Ekranı

Şekil 9’da İşlem Seçimi ekranı gösterilmiştir. Burada da iki seçenek mevcuttur. İlk seçenek; koordinat yönetimi yapmak için “Koordinatları Listele ve Sil” ekranı. İkinci seçenek ise; koordinat girişi yapmak için kullanılan “Koordinat Girişi Yap” seçeneği.



Şekil 10: Koordinat Listele veya Sil Ekranı

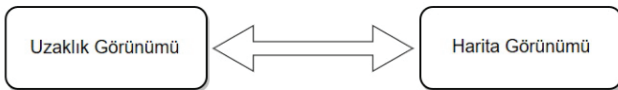
Şekil 10’da koordinat yönetim ekranı gösterilmiştir. Burada veri tabanında kayıtlı tüm koordinatlar listelenir. İstenildiğinde koordinatları silmek için her bir koordinatın yanında “Sil” butonu mevcuttur.



Şekil 11: Koordinat Giriş Ekranı

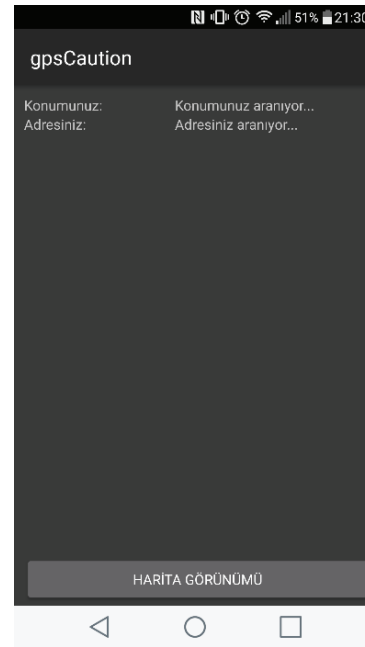
Şekil 11’de Koordinat Giriş Ekranı gösterilmiştir. Bu ekranda koordinat giriş işlemleri yapılmaktadır. Girilen koordinatların adresi internet üzerinden alınıp mahalle, semt ve şehir olarak ayrıştırıldıktan sonra veri tabanına yine internet üzerinden kayıt edilmektedir.

4.2 gpsUyari Programı



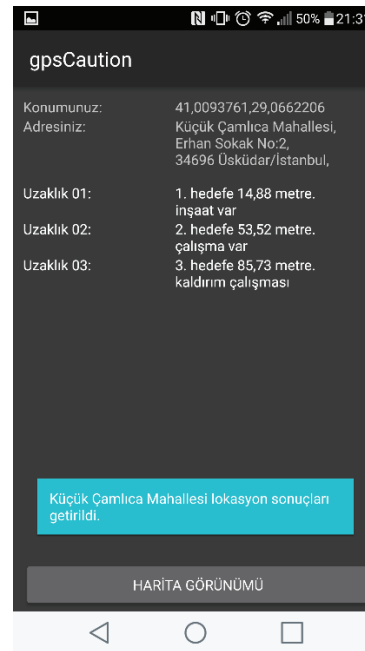
Şekil 12: gpsUyari Programı Blok Diyagramı

Şekil 12’de gpsUyari programının blok diyagramı gösterilmektedir. Görme engelli bireyin mevcut konumu ile veri tabanında kayıtlı koordinatlara olan uzaklıklarını gösteren ekran ve mevcut konum da dahil olmak üzere tüm koordinatları harita üzerinde gösteren ekran olmak üzere iki ekrandan oluşmaktadır. Programın uzaklık görünümü daha az veri transferine ihtiyaç duymaktadır ve daha az güç tüketmektedir. Dolayısıyla görme engelli bireyin mobil cihazında daha çok açık olması gereken ekrandır. Fakat harita görünümü de tercih edilebilir.



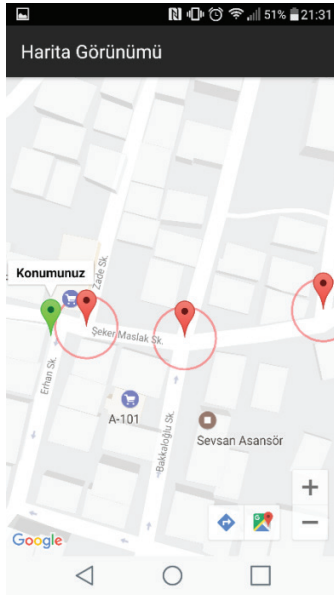
Şekil 13: gpsUyari Programı

Şekil 13’de gpsUyari programı çalıştığında gelen ekran görüntüsü gösterilmiştir. Burada mobil cihazın GPS özelliği açık ve internete bağlı olması gerekmektedir. Mobil cihazın GPS özelliği açık ve internete bağlı olması durumunda, mobil cihazın konumu bulunmaktadır ve bulunan konumun adresi internet üzerinden alınmaktadır.



Şekil 14: gpsUyari Programının Konumu ve Adresi Bulması

Konum ve adres bilgisi bulunduktan sonra internet üzerinden veri tabanına bağlanılır ve aynı mahallede bulunan koordinatlara olan tüm uzaklıklar liste halinde gösterilmektedir. Şekil 14’de bulunan konum ve adres bilgisi ve aynı mahallede bulunan koordinata olan uzaklık gösterilmiştir. Birden fazla koordinat bulunması halinde bu koordinatlara olan uzaklıklar kendi aralarında sıralanmaktadır. En yakın uzaklık ilk sıraya yerleşmektedir. İlk uzaklığın 10 metre veya altında olması durumunda program ses ve titreşim ile görme engelli bireyi uyarmaktadır. Buradaki uyarı, görme engelli bireyin işaretli ve dikkat etmesi gereken konuma olan uzaklığı sadece 10 m’nin altına düştüğünde yapılmaktadır. İhtiyaca göre veri tabanındaki koordinatlara olan tüm uzaklıklar herhangi bir kısıt olmadan sesli olarak veya Talk-Back aracılığıyla bildirilebilir.



Şekil 15: Harita Görünümü

Şekil 15’de işaretli koordinatlar ve mevcut konum harita üzerinde gösterilmektedir. Yeşil imleç mevcut konumu, kırmızı imleç ise inşaat çalışması yapılan ve dikkat edilmesi gereken konumları göstermektedir. Kırmızı imlecin çevresinde bulunan kırmızı çember ise programın uyarı vereceği etki alanını göstermektedir. Mevcut konum bu çemberlerin içinde ise program ses ve titreşimle uyarı vererek görme engelli bireyleri uyarmaktadır. Etki alanının işaretli koordinata olan uzaklığı 10 m’dir.

4.3 Uygulamanın Doğrulaması

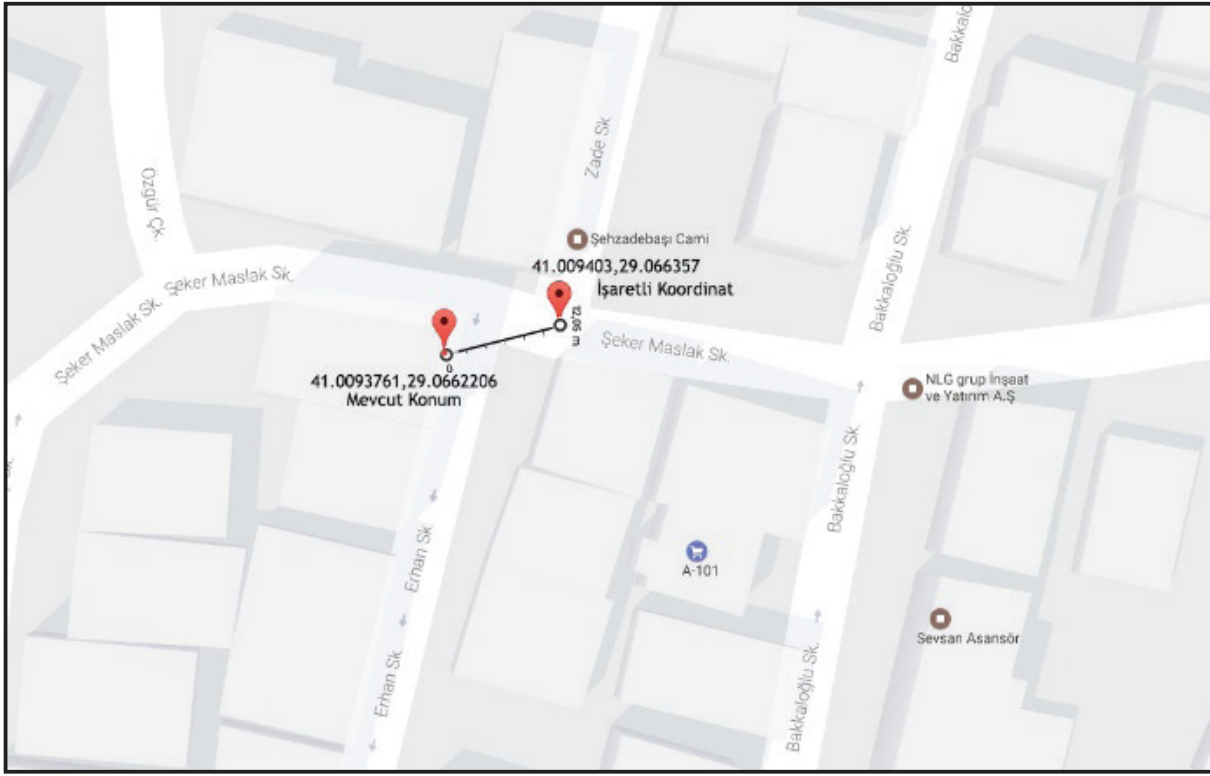
```

5 {6}
6 {6}
7 {6}
8 {6}
  ID : 128
  koor : 41.009403, 29.066357
  lokAdi : inşaat var
  mahalle : Küçük Çamlıca Mahallesi
  semt : Üsküdar
  şehir : İstanbul
9 {6}
  ID : 129
  koor : 41.009371, 29.066732
  lokAdi : çalışma var
  mahalle : Küçük Çamlıca Mahallesi
  semt : Üsküdar
  şehir : İstanbul
10 {6}
  ID : 130
  koor : 41.009452, 29.067260
  lokAdi : kaldırım çalışması
  mahalle : Küçük Çamlıca Mahallesi
  semt : Üsküdar
  şehir : İstanbul

```

Şekil 16: JSON Çıktısı

Şekil 16’de internet üzerinde bir sunucuda bulunan veri tabanındaki tüm koordinatların JSON çıktısı görünmektedir.



Şekil 17: Doğrulama Ekranı

Şekil 17'da iki konum arasındaki uzaklığın doğrulanması yapılmıştır. Doğrulama, üzerinde Android işletim sistemi çalışan bir cep telefonunda yapılmıştır. gpsUyari programının gösterdiği akıllı mobil cihazın mevcut koordinatları 41.0093761, 29.0662206'dır. Veri tabanında kayıtlı ve aynı mahallede olan işaretli konumun koordinatları ise 41.009403, 29.066357'dir. Aradaki uzaklık 12,05 m'dir. gpsUyari programında gösterilen uzaklık ise 14,88 m'dir. Mobil cihazın kapalı bir alanda olması ve GPS sinyallerinin net bir şekilde alınamamasından dolayı mevcut mobil cihazın konumu, mobil cihazın baz istasyonlarına olan orantısız uzaklığı kullanılarak hesaplanmıştır. Hata oranının yüksek olmasından dolayı, mevcut konum ve işaretli koordinat arasındaki uzaklık farkı 2,83 m olarak ölçülmüştür. Kullanılan mobil cihazın kaliteli olması ve açık alanda GPS sinyallerinin net bir şekilde alınması durumunda ölçümler ve konumlar arası uzaklık daha hassas olacaktır.

V. TARTIŞMA

Yukarıda belirtilen uygulamalardan Gözümsün uygulaması, yapılan çalışmadan farklı bir uygulamadır. Fakat mobil cihazların GPS ve MAP özelliği kullanılması nedeniyle incelenmeye değer görülmüştür.

LoudSteps uygulaması, yapılan çalışma ile benzer özelliklere sahiptir. Fakat kapalı mekanlarda mağazalara olan uzaklığı bildirerek ve yönlendirerek yardımcı olması amacıyla geliştirilmiştir. Bilindiği üzere kapalı mekanlarda GPS sinyalleri yeteri kadar alınamamaktadır. Bu sebeple uygulamanın doğru bir şekilde çalışması için ekstra donanımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Kapalı mekanda cihaz kendi konumunu tespit edebilmesi için çok sayıda bluetooth cihaza ihtiyaç duymaktadır. Bu mekanlar için ekstra maliyet gerektirmektedir.

BlindSquare uygulaması, Foursquare ve Open Street Map üzerinden popüler mekanlara olan uzaklığı görme engelli bireylere bildirerek ve onları yönlendirerek yardımcı olmaktadır.

Yapılan çalışma BlindSquare uygulaması ile benzer özelliklere sahiptir. Fakat popüler mekanlara olan uzaklığı değil görme engelli bireyin bulunduğu yerin yakınlarında bulunan inşaat ve altyapı çalışmalarına olan uzaklığı bildirmektedir. Böylece görme engelli bireylerin yaşayacakları yaralanma gibi herhangi bir olumsuz durumla karşılaşmaması ve dikkat etmeleri amaçlanmıştır. Program oldukça sade ve mobil cihazın kaynaklarını mümkün olduğunca az kullanmaktadır. İstenildiği takdirde harita görünümünü kullanılabilir.

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma akıllı belediyecilik kapsamında belediyeler tarafından görme engelli bireylerin gündelik hayatlarını kolaylaştırmaları açısından yardımcı olacaktır. Belediyeler veya özel firmalar tarafından bilinçsizce ve güvenlik önlemleri alınmadan yapılan altyapı ve inşaat faaliyetleri sonucunda normal vatandaşlar dahi zarar görebilmektedir. Ancak geliştirilen bu mobil uygulama sayesinde görme engelli vatandaşlar, ses ve titreşim ile uyarılarak daha dikkatli olmaları sağlanmıştır. Akıllı telefonların kolay taşınabilir olması ve sağladığı GPS ve internet gibi avantajlar kullanılarak geliştirilen mobil uygulama sayesinde görme engelli bireylere yardımcı olmaya çalışılmıştır.

Ayrıca insanların belirli koordinatlara yaklaştıklarında hatırlatma ve uyarı amacına yönelik olarak da kullanılabilir. Bu çalışma, veri tabanında bulunan koordinatlara internet üzerinden erişilerek ve bu koordinatlara olan uzaklığı kullanmayı amaçlayan diğer uygulama geliştirme çalışmalarına da yardımcı olabilir. Bu çalışma farklı ihtiyaçlara göre daha da geliştirilmeye açıktır.

KAYNAKLAR

- [1] Yücel, C.Y., & Acartürk, C., (2006). *Görme Engelliler için Web Sayfalarında Erişilebilirliğin Sağlanması*. 8. Akademik Bilişim Konferansı, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 09-11 Şubat 2006.
- [2] *Akıllı Belediyecilik Zirvesi*, “<http://www.abz.com.tr/>”, Erişim Tarihi: 09.11.2016
- [3] IDC: *Smartphone OS Market Share 2016,2015* “<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>”- Erişim Tarihi: 01.06.2017
- [4] KH'TOUR, M., (2015). *Android Tabanlı Hastane Uygulaması*. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale
- [5] Aydın, H.,(2012). *GPS Kullanılarak Sporcu Takip Sistemi Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi*. Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- [6] Şimşek, M. A. & Erdemli, T. & Taşdelen, K. (2013). Android Cihazlarda Konum Tespiti ve Aktarılması. XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 23-25 Ocak 2013
- [7] *Gözüksün*, “<http://gozumsun.net/>”, Erişim Tarihi: 01.06.2017
- [8] *Görmeyene Göz, Konuşamayana Ses Oldular*, “<http://www.uskudar.edu.tr/tr/icerik/2193/>”, Erişim Tarihi: 01.06.2017
- [9] *Loud Steps*, “<http://www.loudsteps.com/>”, Erişim Tarihi: 01.06.2017
- [10] *BlindSquare*, <http://blindsquare.com>, Erişim Tarihi: 01.06.2017
- [11] *Mobile App Development & App Creation Software- Xamarin*, “<http://www.xamarin.com/>”, Erişim Tarihi: 15.12.2016
- [12] PHP: Hypertext Preprocessor, “<http://www.php.net/>”, Erişim Tarihi: 04.11.2016
- [13] MySQL, “<http://www.mysql.com/>”, Erişim Tarihi: 04.11.2016
- [14] JSON Introduction, “http://www.w3schools.com/js/js_json_intro.asp”, Erişim Tarihi:06.11.2016