

AKILLI DURAK/NAVİGASYON ve SESLİ YÖNLENDİRME SİSTEMİ

SMART STOP/NAVIGATION and VOICE GUIDING SYSTEM

Kaan Toraman, Eda Obuz, Hacer Sueda Efe

*Bilişim Sistemleri Mühendisliği
Teknoloji Fakültesi - Kocaeli Üniversitesi
İzmit, Kocaeli /Türkiye*

kaan41tor@gmail.com , edaobuz4@gmail.com , suedaeefe@gmail.com

Özet

Bu rapor sesli iletişim aracılığıyla yön ve navigasyon işlemleri gerçekleştirmek için geliştirilen android mobil uygulama projesine ait, problem tanımı, yapılan araştırmalar, farklı projelerle karşılaştırılması, akış şeması, kullanıcı arayüzü, backend ve pseudo kodu, projenin geliştirici ekibe katkısı ve karşılaşılan sorunlarla ilgili bilgileri içermektedir. Proje Kotlin ve XML kullanılarak Android Studio üzerinde geliştirilmiştir. Proje geliştirilirken Google Hizmetlerinden faydalanılmıştır.

Abstract

This report contains information about the android mobile application project developed to perform direction and navigation operations through voice communication, problem definition, research, comparison with different projects, flowchart, user interface, backend and pseudo code, contribution of the project to the development team and problems encountered. The project was developed on Android Studio using Kotlin and XML. Google Services were utilized during the development of the project.

1. Problem Tanımı

Sesli iletişim aracılığıyla yön ve navigasyon işlemlerini gerçekleştirmeyi amaçlayan Android mobil uygulama projesi, özellikle görme sıkıntısı yaşayan bireyler için tasarlanmıştır. Kullanıcıların konum tabanlı bilgilere kolay erişimini sağlamayı hedefleyen bu proje, geleneksel navigasyon uygulamalarının dokunmatik arayüzlerinin kullanıcılar için dikkat dağıtıcı veya karmaşık olabilecek dezavantajlarını bertaraf etmeyi amaçlamaktadır. Bunun yerine, sesli komutlar aracılığıyla daha doğal ve pratik bir etkileşim sunarak, sürücülerin ellerini ve gözlerini trafiğe odaklamalarını kolaylaştırmayı hedeflemektedir.

Bu projenin temel problemi, görme sıkıntısı yaşayan bireyler için uygun, erişilebilir ve kullanıcı dostu bir navigasyon deneyimi sunmaktır. Bu bağlamda, proje,

kullanıcı arayüzü tasarımından başlayarak, sesli komutlara duyarlılık sağlayacak teknolojik altyapının geliştirilmesine kadar bir dizi önemli adımı içermektedir.

Proje ekibi, görme engelliler için sesli navigasyonun etkin bir şekilde entegre edilmesi için çeşitli araştırmalar yapmış ve benzer projeleri incelemiştir. Ayrıca, kullanıcı arayüzü, akış şeması, backend ve pseudo kod gibi teknik detayları planlamış ve uygulama geliştirme sürecinde Google Hizmetleri gibi kaynaklardan faydalanmıştır. Ancak, projenin geliştirme sürecinde karşılaşılan bazı sorunlar da bulunmaktadır, bu sorunlar da raporda detaylı bir şekilde ele alınmıştır

2. Yapılan Araştırmalar

Proje gereksinimlerine uygun olarak sistem geliştirmek için kapsamlı bir araştırma süreci yürütüldü. Bu süreçte, uygun araçları ve kaynakları belirlemek adına çeşitli faktörler göz önünde bulunduruldu. Sonuç olarak, Android platformu için geliştirme ortamı olarak Android Studio tercih edildi.

Yazılım dili olarak Kotlin seçildi. Kotlin, Android uygulamaları için resmi olarak desteklenen bir dil olup, Java'ya göre daha modern ve esnek bir yapı sunar. Kotlin'in güçlü yazımı, daha az kod yazmanıza ve daha az hata yapmanıza olanak tanırken, Java ile uyumluluk da sağlaması tercih nedeni oldu..

Proje kapsamında çeşitli Google API'leri entegre edilmiştir. Bunlar arasında Direction API, Places API ve Routes API bulunmaktadır. Direction API, kullanıcıların belirli bir konumdan diğerine nasıl ulaşabileceklerini belirlemek için yönlendirme ve rota bilgileri sağlar. Places API, uygulamaya konum tabanlı hizmetler eklemek için yer belirleme ve detaylı yer bilgileri sağlar. Routes API ise rota oluşturma ve alternatif rota seçenekleri gibi özellikler sunar. Bu API'ler, uygulamanın kullanıcı deneyimini zenginleştirirken, konum tabanlı hizmetlerin etkin bir şekilde entegre edilmesini sağlar. Ayrıca, Android Map SDK'sı da kullanılarak harita tabanlı özellikler uygulamaya entegre edilmiştir. Android Map SDK, interaktif haritalar

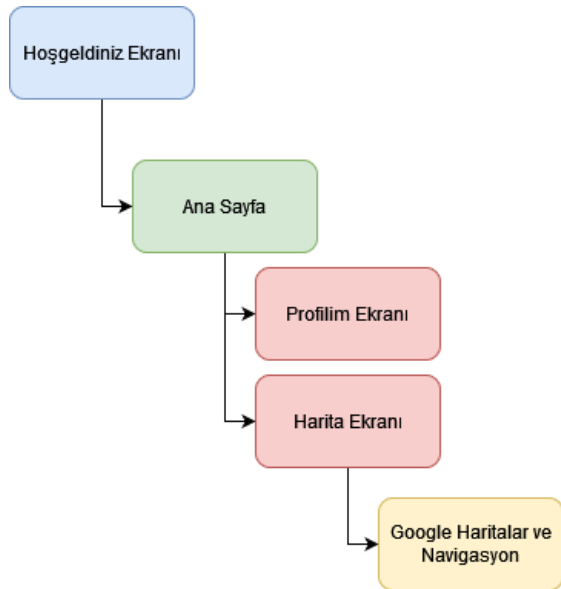
oluşturmak ve harita üzerinde özelleştirilmiş işlevler eklemek için güçlü bir araçtır. Bu SDK, kullanıcıların konumlarını görsel olarak takip etmelerine ve çevrelerindeki noktaları keşfetmelerine olanak tanır.

2018 yılında kapalı alanlarda navigasyon kullanmak adına bir proje geliştirilmiştir [1]. Bu proje kapsamında krokiler ve sensörler yardımıyla, kapalı ortamlar için yön bulma sistemi yapılmıştır. Benzer bir şekilde 2015 yılında görme engelliler için, iç mekanlarda yön bulma yazılımı geliştirilmiştir. Bu projede ana problem olarak, görme engelli insanların yardımcı köpeklerinin kamu binalarına alınmamasıdır. 2019 yılında görme engelli bireylerin turistik alanlarda nasıl teknolojilerin kullanıldığı hakkında bir araştırma yapılmıştır [3]. Bu araştırma doğrultusunda kullanılan teknolojilerden fikirler alınarak, bu proje içerisinde kullanılmıştır.

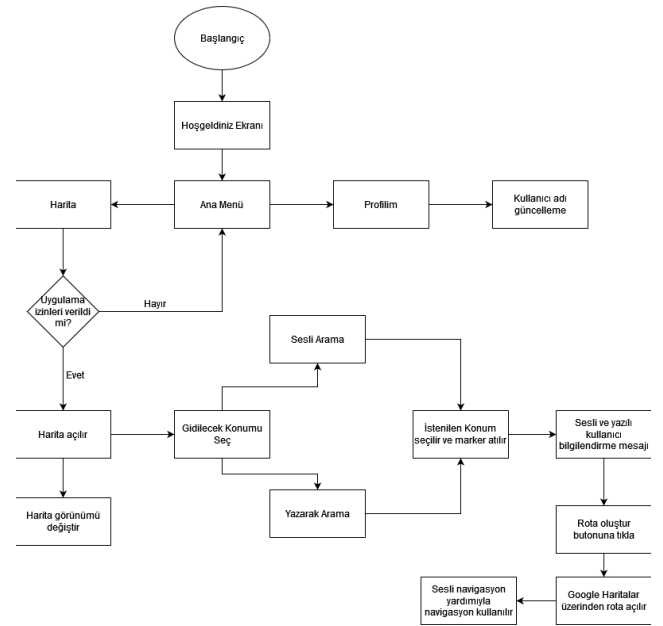
3. Projelerin Karşılaştırması

Yapılan araştırmalar kısmında bahsedilmiş olan örnek projelerden farklı olarak geliştirdiğimiz projede, iç mekanlar yerine dış mekanları hedefledik. Araştırılmış projelerde belirli iç mekanlar için yol bulmak hedeflenmiştir. Geliştirilen projede ise mevcut olan navigasyon sisteminin erişilebilirliğini arttırmak hedeflenmiştir. Geliştirilen proje, Google hizmetleri kullanılarak geliştirilmiş ve raporlanmış diğer projelerle benzerlik göstermektedir. Araştırılan projelerin bir kısmı ile aynı ide kullanılırken, bir kısmına karşı ise tamamiyle farklı bir yol izlenmiştir.

4. Akış Şeması



Şekil 1- Proje blok diyagramı



Şekil 2- Proje akış şeması

5. Tasarım

UI tasarımı için genel bir fikir olması açısından önce internette araştırmalar yapıldı benzer nitelikteki sayfalarda genel olarak nasıl bir yol izlenmiş, neler kullanılmış fikir edinildi, bu fikirler deftere taslak olarak çizildikten sonra Canva uygulaması kullanılarak görselleştirildi. Tasarımdan emin okunduktan sonra da Android Studio üzerinde uygun bir şekilde hayata geçirildi. Uygulamada daha çok mavi tonlamalı renkler kullanıldı, navigasyon neredeyse tüm dünyada gitmek istediğimiz yerlere ulaşımımızı kolaylaştıran bir araç olduğu ve mavi dünyayı, doğayı çağrıştırdığı için bu renk tercih edildi. Genel olarak sade, neyin nerede olduğu belli ama çok da boş görünmeyecek sayfalar elde edilmeye çalışıldı. Uygulamadaki UI elemanları sayıca çok az olduğu için uygun bir tasarım ayarlamak zaman aldı. Bu yüzden logo ve ekstradan küçüklü büyüklü tasarımı iyileştirecek resimler, iconlar kullanarak sayfalardaki boşluklar verimli bir şekilde kullanıldı, göze hitap edecek hale getirilmeye çalışıldı.

6. Kullanıcı Arayüzü (Frontend)

Proje için geliştirilen navigasyon uygulamamız 4 farklı ekrandan oluşmaktadır. Bu ekranlar kullanıcı deneyimini destekleyecek şekilde XML ile geliştirilmiştir. Bu 4 sayfa şu şekildedir: Giriş Ekranı, ana sayfa, harita ve profilim sayfalarıdır.

Giriş Ekranı: Uygulama ilk açıldığında kullanıcıyı karşılayan ekrandır. Uygulamayı ilk kullanan kişiler için burada kullanıcı ismi girilen kısım bulunmaktadır. Bu kısım doldurularak 'Devam Et' butona basıldığında karşımıza ana sayfa ekranı çıkmaktadır.

Ana Sayfa Ekranı: Bu sayfa iki farklı buton bulundurmaktadır. Bu butonlar ile kullanıcı bu ekrandan ister harita ekranına ister profilim ekranına erişim sağlayabilmektedir.

Harita Ekranı: Bu ekran haritanın bulunduğu kısımdır. Kullanıcı bu ekran sayesinde bulunduğu konumdan istediği konuma ulaşım için yol haritasına ulaşabilmektedir. Bu ekranın işlevleri:

-Geri Butonu: Bu buton ile bir önceki sayfaya erişim sağlanabilmektedir.

-Arama Çubuğu: Kullanıcıların gitmek istedikleri yerin adını girmelerini sağlar.

-Bas Konuş Butonu: Bu buton ile kullanıcılar, sesli komutlarla gitmek istedikleri yeri belirleyebilir.

-Rota Oluştur Butonu: Bu buton ile mevcut konum ile gidilecek konum arasında bir rota oluşturulmaktadır.

Profilim Ekranı: Bu sayfa, uygulama ilk açıldığında yazılan kullanıcı adını güncellemeyi sağlamaktadır.

7. Backend

Projenin backend kısmı Kotlin yazılım dili ile kodlanmıştır. Backend kısmında, projenin işlevselliğini sağlayan kodlar bulunmaktadır. Uygulama ekranı açıldığında kullanıcıyı karşılayan 'GirisEkranı', ana sayfa olan 'MainActivity' ekranı, kullanıcı sayfası olan 'Profilim' ekranı ve haritanın olduğu 'Harita' ekranı bulunmaktadır.

Backend kısmında yazmış olduğumuz kodları pseudo kod şeklinde açıklamamız gerekirse:

GirisEkranı.kt dosyası için :

1.İmport işlemleri yapılır.

2. GirisEkranı sınıfı, AppCompatActivity ve TextToSpeech.OnInitListener arayüzlerini uygular.

3. Gerekli değişkenler tanımlanır:

- girişButton (Button): Giriş butonunu temsil eder.

- isimText (TextView): Hoşgeldin mesajını gösteren metin alanını temsil eder.

- isimInput (EditText): Kullanıcının ismini girmesi için metin giriş alanını temsil eder.

- textInputLayout (TextInputLayout): Metin giriş alanını saran düzeni temsil eder.

- textToSpeech (TextToSpeech): Metni konuşma özelliğini kullanmak için gerekli olan nesneyi temsil eder.

4. onCreate fonksiyonu:

- Layout ayarları yapılır.

- WindowInsetsCompat kullanılarak kenarlara dolgu eklenir.

- TextToSpeech başlatılır.

- SharedPreferences ile veri alınır.

- Kullanıcının daha önce giriş yapmış olup olmadığı kontrol edilir.

- Giriş yapmışsa:

- Metin giriş alanı devre dışı bırakılır ve görünürlüğü kapatılır.

- Hoşgeldin mesajı görüntülenir.

- Giriş yapılmamışsa:

- Metin giriş alanı etkinleştirilir ve görünür hale getirilir.

- TextToSpeech ile hoşgeldin mesajı seslendirilir.

- Giriş butonuna tıklandığında:

- SharedPreferences üzerinden kullanıcının adı kaydedilir.

- MainActivity'ye yönlendirme yapılır.

5. onInit fonksiyonu:

- TextToSpeech başlatılır.

- Dil desteklenmiyorsa veya başlatılamazsa uygun hata mesajları gösterilir.

Profilim.kt dosyası için:

1. İmport işlemleri yapılır.

2. Profilim sınıfı, AppCompatActivity sınıfından türetilir.

3. Gerekli değişkenler tanımlanır:

- adText (TextInputEditText): Kullanıcının adını girmesi için metin giriş alanını temsil eder.

- adGuncellemeButton (Button): Kullanıcı adını güncelleme işlemini gerçekleştiren düğmeyi temsil eder.

- textToSpeech (TextToSpeech): Metni konuşma özelliğini kullanmak için gerekli olan nesneyi temsil eder.

4. onCreate fonksiyonu:

- Layout ayarları yapılır.

- WindowInsetsCompat kullanılarak kenarlara dolgu eklenir.

- SharedPreferences ile veri alınır.

- Kullanıcının adı metin giriş alanına yerleştirilir.

- Kullanıcı adını güncelleme düğmesine tıklandığında:

- SharedPreferences üzerinden kullanıcının adı güncellenir.

- TextToSpeech ile güncelleme başarılı mesajı seslendirilir.

- Kullanıcıya güncelleme başarılı mesajı gösterilir.

- Geri tuşuna basıldığında MainActivity'e yönlendirme yapılır.

5. onInit fonksiyonu:

- TextToSpeech başlatılır.

- Dil desteklenmiyorsa veya başlatılamazsa uygun hata mesajları gösterilir.

6. geriButtonProfilim fonksiyonu:

- MainActivity'e yönlendirme yapılır.

Harita.kt dosyası için:

1. İmport işlemleri yapılır.

2. Harita sınıfı, AppCompatActivity sınıfından türetilir ve OnMapReadyCallback, TextToSpeech.OnInitListener arayüzlerini uygular.

3. Gerekli değişkenler tanımlanır:

- mGoogleMap (GoogleMap): Harita nesnesini temsil eder.

- autoCompleteFragment (AutocompleteSupportFragment): Yer seçme işlemlerini gerçekleştiren fragmentı temsil eder.

- fusedLocationClient (FusedLocationProviderClient): Konum bilgisini sağlayan istemci nesnesini temsil eder.

- startLat, endLat, startLng, endLng (Double): Başlangıç ve bitiş noktalarının enlem ve boylamlarını tutar.

- textToSpeech (TextToSpeech): Metni konuşma özelliğini kullanmak için gerekli olan nesneyi temsil eder.

- previousMarker (Marker?): Önceki işaretçiyi temsil eder.

- previousPolyline (Polyline?): Önceki poligonu temsil eder.

4. onCreate fonksiyonu:

- Layout ayarları yapılır.

- Places API başlatılır.

- Autocomplete fragmentı ayarlanır.

- Harita fragmentı ayarlanır ve onMapReady fonksiyonu çağrılır.

- FusedLocationProviderClient başlatılır.

- Konum izni istenir.

- Rota oluştur butonu için onClickListener tanımlanır.

- TextToSpeech başlatılır.

- Ses tanıma butonu için onClickListener tanımlanır.

- Geri tuşu için onClickListener tanımlanır.

5. onMapReady fonksiyonu:

- Google Harita nesnesi hazır olduğunda çağrılır.

- mGoogleMap değişkenine harita nesnesi atanır.

- getCurrentLocation fonksiyonu çağrılır.

6. getCurrentLocation fonksiyonu:

- Konum bilgisini alır ve mevcut konumu işaretler.

7. requestLocationPermission fonksiyonu:

- Konum izni istenir.

8. onCreateOptionsMenu fonksiyonu:

- Harita tipi seçenekleri menüsü oluşturulur.

9. onOptionsItemSelected fonksiyonu:

- Kullanıcının harita tipini seçtiğinde çalışır.

10. onInit fonksiyonu:

- TextToSpeech başlatılır.

11. speak fonksiyonu:

- Metni konuşarak seslendirir.

12. showToastAndSpeak fonksiyonu:

- Hem Toast mesajı gösterir hem de metni seslendirir.

13. geriButton fonksiyonu:

- Geri tuşuna basıldığında MainActivity'e yönlendirme yapılır.

14. askSpeechInput fonksiyonu:

- Konuşma girişi almak için intent başlatır.

15. onActivityResult fonksiyonu:

- Konuşma girişi alındığında çağrılır ve metni yerleştirir.

MainActivity.kt dosyası için:

1. İmport işlemleri yapılır.

2. MainActivity sınıfı, AppCompatActivity sınıfından türetilir.

3. onCreate fonksiyonu:

- Layout ayarları yapılır.

- Kenar boşlukları kullanılarak ekranın tamamına içeriği yerleştirme işlemi yapılır.

- Haritaya geçiş ve profil sayfasına geçiş butonları tanımlanır ve onClickListener'ları belirlenir.

- Kenar boşlukları yeniden ayarlanır.

- Geri tuşuna basıldığında Giriş Ekranı'na yönlendirme yapılacak olan onClickListener tanımlanır.

4. geriButtonMain fonksiyonu:

- Giriş Ekranı'na yönlendirme yapılır.

Bu dört kotlin kod parçacığı, aktiviteler arasında geçiş yaparak uygulamamızın temel işlevselliğini oluşturuyor. Giriş ekranından başlayarak, kullanıcı adını girdikten sonra ya da daha önce giriş yapmışsa, ana ekrana yönlendiriliyor. Ana ekranda, harita ve profil sayfası gibi farklı özelliklere erişim sağlanıyor. Harita, yer seçimi ve rota oluşturma gibi işlevler sunarken, profil sayfası kullanıcının adını güncelleme yeteneği sunuyor. Her bir aktivite, kullanıcı etkileşimlerini dinler ve uygulamanın diğer bölümlerine geçişi sağlayan bağlayıcı noktalara sahiptir.

8. Projenin Ekibe Katkıları

Proje geliştirme süreci, her projenin karmaşıklığı ve öğrenme eğrisiyle başa çıkma sürecidir. Ekip olarak, bu zorluklarla karşılaşarak ve her adımda yeni şeyler öğrenerek gelişim sağladık. Ancak, kullandığımız kaynakların eski olması bazı özellikleri istediğimiz gibi gerçekleştirmemizi engelledi. Bu sorunlarla başa çıkmak için saatlerce araştırma yaptık. Bazı özellikleri başarıyla çözebildik ancak bazıları halen eksikliğini sürdürüyor. Ancak bu süreçte, eski bir sistemle nasıl etkili bir şekilde çalışabileceğimizi ve güncel bir sistemde eski kaynakları nasıl kullanabileceğimizi öğrenme fırsatı bulduk. Bu deneyim, sadece projemizin gelişimine katkı sağlamakla kalmadı, aynı zamanda ekip olarak birlikte çalışma ve çözüm üretme yeteneğimizi de güçlendirdi.

Google, geliştiricilere belirli API'leri Google Console aracılığıyla ücret karşılığında sunuyor. Projemiz, bir sesli navigasyon uygulaması olduğu için ekibimiz olarak ilk düşündüğümüz seçenek Google Haritalar API'sini kullanmaktı. Bu amaçla, Google Console'un kullanımını ve API'leri projemizde nasıl entegre edeceğimizi öğrenmek için bir araştırma sürecine girdik. Google Console'un işleyişini kavradık ve gerekli API'leri projemizde nasıl kullanabileceğimizi anladık. Bu süreçte, belirli API'lerin kullanımına ilişkin kılavuzları takip ettik ve uygulamamızın ihtiyaçlarına en uygun API'leri seçtik. Bu sayede, sesli navigasyon uygulamamızın Google Haritalar entegrasyonunu başarıyla gerçekleştirebilecek bilgi ve becerilere sahip olduk.

9. Karşılaşılan Problemler

Proje geliştirme sürecinde yaşadığımız zorluklar, özellikle eski kaynakların kullanılmasıyla ilgiliydi. Bu

eski kaynaklar, projenin ilerlemesini sınırladı çünkü bazı özelliklerin istenen düzeyde gerçekleştirilmesini engelledi. Ekibimiz, bu eksiklikleri gidermek ve projeyi tamamlamak için uzun saatler boyunca araştırma yapmak zorunda kaldı. Ancak, bazı özellikler hala tam olarak çözümlenememiş durumda.

Ayrıca, eski kaynaklarla uyumlu olmayan özelliklerle karşılaşmak da bir başka büyük zorluktu. Bu durum, ekibin moralini olumsuz etkiledi ve proje ilerlemesini duraksattı. Özellikle, belirli özelliklerin eski kaynaklarla uyumlu olmadığını fark etmek, projenin genel zaman çizelgesini aştı.

Google Haritalar API'si entegrasyonu sırasında da belirli zorluklarla karşılaştık. API kullanımıyla ilgili kılavuzlarda eksiklikler veya güncel olmayan bilgiler bulunması, ekibin daha fazla zaman harcamasına neden oldu ve projenin gelişimini engelledi. Ayrıca, projeye en uygun API'leri seçme süreci uzun sürdü ve bazı API'lerin özellikleri eksik veya yetersizdi, bu da projenin beklentilerini karşılayacak uygun çözümlerin bulunmasını güçleştirdi.

Projede kullanılan google searchbar kısmında tasarım sırasında search butonunda bir kayma ortaya çıktı, butona ulaşamadı, bu durumun xml kodunda searchbarla alakalı başka bir kod ile searchbarın arasına yanlışlıkla butonların kodları geldiği için gerçekleştiği tespit edildi, sorun ortadan kaldırıldı. Ayrıca projede kullanılabilecek olan UI elemanlarının sayıca çok az olması dolayısıyla sayfa tasarımları yaparken zorlanıldı.

Zorluklarla başa çıkma süreci, ekibin moralini düşürdü ve zaman kaybına neden oldu, bu da projenin genel ilerlemesini olumsuz etkiledi. Ancak, bu zorluklarla karşılaşma süreci, ekibimizin dayanıklılığını artırdı ve problem çözme yeteneklerimizi geliştirdi. Her bir zorluğun üstesinden gelirken yeni şeyler öğrendik ve bu deneyimler, gelecekteki projelerde bize rehberlik edecek önemli dersler sağladı.

10. Referanslar

[1] KAYIŞ, Oğuzhan, Yusuf Çakmak, and U. T. K. U. Semih. "Mobil cihazlar kullanılarak kapalı alanlarda navigasyon sistemi." *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 24.2 (2018): 238-245.

[2] Yayan, Uğur, et al. "Indoor mobile navigation software for blind people." *2015 23rd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*. IEEE, 2015.

[3]Ercan, Fatih. "Görme engelli bireylerin erişilebilir turizm deneyimlerini kolaylaştırıcı teknolojilerin incelenmesi." *SETSCI-Conference Proceedings*. Vol. 11. SETSCI-Conference Proceedings, 2019.

[4]<https://developers.google.com/maps/documentation> (25.04.2024)

[5]<https://developer.android.com/training/data-storage/shared-preferences>(27.04.2024)