

Android için Google Maps SDK ile Mobil Harita Uygulamaları

Hacer Kübra Sevinç^{1,*}, İsmail Rakıp Karaş²

¹Sinop Üniversitesi, Ayancık Meslek Yüksekokulu, 57400, Sinop.

²Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 78050, Karabük.

Özet

Dünya üzerinde yaklaşık 4 milyar aktif internet kullanıcısı ve 3,8 milyar ise bireysel mobil internet kullanıcısı bulunmaktadır. Türkiye'de ise nüfusun yaklaşık %60'ı aktif internet kullanıcısı iken, %89 mobil abone bulunmaktadır. Mobil teknolojilerin yüksek oranlarda kullanım miktarları harita teknolojileri üzerinde de kendini göstermektedir. Aynı zamanda, mobil cihazlardaki GNSS sensörleri sayesinde, birçok mobil uygulama da konum bilgisi ile veri işlemeye başlamıştır. Örneğin, sohbet programları aracılığı ile kullanıcılar birbirlerine mevcut konumlarını veya canlı konumlarını gönderebilirken, sosyal medya aracılığı ile yaptığı paylaşımlara konum bilgisini ekleyebilmektedir. Alışveriş yaparken çevresindeki alışveriş merkezlerini veya turistik gezide gezilebilecek alanları görebilmektedir. Mobil cihazlardaki bu uygulamalar, harita alılığının ve konumsal verinin sadece navigasyon veya konum belirleme olmadığını da göstermektedir.

Mobil pazarda ise tüm dünya üzerinde en çok kullanılan mobil işletim sistemi %70lik oranla Android ilk sırada yer almaktadır. Android işletim sistemi açık kaynak ve ücretsiz olması da Android kullanım oranlarını artırmaktadır. Android için birçok harita tabanlı SDK (Software Development Kit) bulunsa da, bu çalışma içerisinde en çok tercih edilen Google SDK üzerinde durulmaktadır. Android için Google Maps SDK ile uygulamalara Google Haritalar verilerini temel alan haritalar eklenebilmektedir. Bu API, Google Haritalar sunucularına erişimi, veri indirmeyi, harita gösterimini ve harita hareketlerine yanıtı otomatik olarak yönetir. Temel bir haritaya işaretçiler, poligon eklemek ve kullanıcının belirli bir harita alanı hakkındaki görünümünü değiştirmek için API sorguları da kullanılabilmektedir. Bu nesnelere harita konumları için ek bilgi sağlar ve kullanıcının harita ile etkileşimine izin verir. Bu çalışma içerisinde ise Android için en çok tercih edilen Google Maps SDK teknolojisi tanıtılarak, mobil harita uygulamaları ele alınırken, bu yazılım geliştirme paketi kullanılarak geliştirilebilecek uygulamaların özellikleri, uygulamalara verdiği imkânlar, paylaştığı veri tipi ve maliyetleri üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Sözcükler

Android, Mobil Uygulamalar, Google Maps Mobil Harita.

1. Giriş

Ortalama 13 dakikada bir akıllı telefon ekranına bakıldığı ülkemizde, mobil cihazlara ulaşmak konusu artık geride kalmaktadır. Günümüzde teknolojinin ilerlemesi, gelişen teknoloji, değişen dünya gibi kelimeler artık yaşadığımız dönemi tanımlamaya yeterli gelmemektedir. Y kuşağı, Z kuşağı derken Alfa Nesli ile büyüyen dünyada teknolojinin hızına yetişilmemektedir. Artık, insansız hava araçları ile kargo taşımacılığı, engelleri aşan insansı veya hayvansı robotlar (GZT, 2018), kendi arasında konuşan yapay zekalar konu alınarak konuşulmaktadır.

Her bir bilim dalını, her bir yaşam alanını etkileyen teknoloji tabii ki coğrafi bilgi sistemlerini de etkilemektedir. Adres sormaktansa akıllı telefon navigasyon uygulamaları kullanmak, acil durumlarda yardım beklemektense Google Kriz haritalarını tercih etmek gibi, çevrimiçi haritaları tercih etmeye başladığımız bir çağda yaşamaktayız. Yeni dönem mobil harita uygulamaları; kullanıcılara en hızlı ve en kısa mesafeyi göstermek, gidilecek yol bilindiğinde ise trafik yoğunluğuna bakmak, çevredeki restoran, benzin istasyonu ya da turistik mekanları sorgulamak gibi özelliklere sahip olmaktadır.

Coğrafi bilgi sistemleri kapsamında, bu online haritalar kullanılarak uygulama geliştirmek istenebilir. Birçok uygulamanın geliştirici araçları bulunmaktadır ve bazı verileri paylaşarak bu haritaları uygulamalarınızda altlık olarak kullanmanıza izin vermektedirler.

Mobil uygulama geliştiriciler için de harita kullanımı büyük artı sağlamaktadır. Örnek olarak verilmesi gerekirse, size en yakın benzin istasyonunu bulmak dışında, en uygun fiyatlı benzin istasyonunu bulmak isteyebilirsiniz. Bazı harita kaynakları bu bilgileri paylaşmazken bazı harita kaynakları paylaşmaktadır. Bu çalışmada mobil uygulama geliştiricileri için sunulan haritaları kullanma izni veren uygulamalara yer verilecek ve devamında Android için Google Maps SDK ile örnek uygulamadan bahsedilecektir.

SDK (Software Development Kit), yazılım geliştirme araçları anlamına gelmektedir. Bir yazılım kullanarak uygulama geliştirmeye yarayan yazılım araçlarını bulduran paketlerdir.

API (Application Programming Interface) uygulama programlama arayüzü anlamına gelmektedir. Birçok büyük firma, API paketine sahiptir. Bu API aracılığı ile kendi firmalarından olmayan yazılımcıların da kendi ürünleri kullanarak yazılım geliştirmesine imkan vermektedir.

Tüm SDK'lar aslında birer API'dir fakat tüm API'ler bir SDK olarak tanımlanamazlar. API ve SDK ayrımı ve farklılıkları başka bir çalışma konusudur. Bu çalışma, bu tanımlar arasındaki farklara değinmeyecektir. Kısaca bahsetmek gerekirse, Google Maps API, Google firmasının, diğer geliştiriciler tarafından haritalarını kendi uygulamalarında kullanmak için sunduğu arayüzdür. Android için SDK ise, bu haritaların Android için kullanılabilmesine olanak sağlayan yazılım geliştirme kitidir. Twitter, Facebook, Foursquare vb. sosyal medya uygulamalarının geliştirici sayfalarında, bu

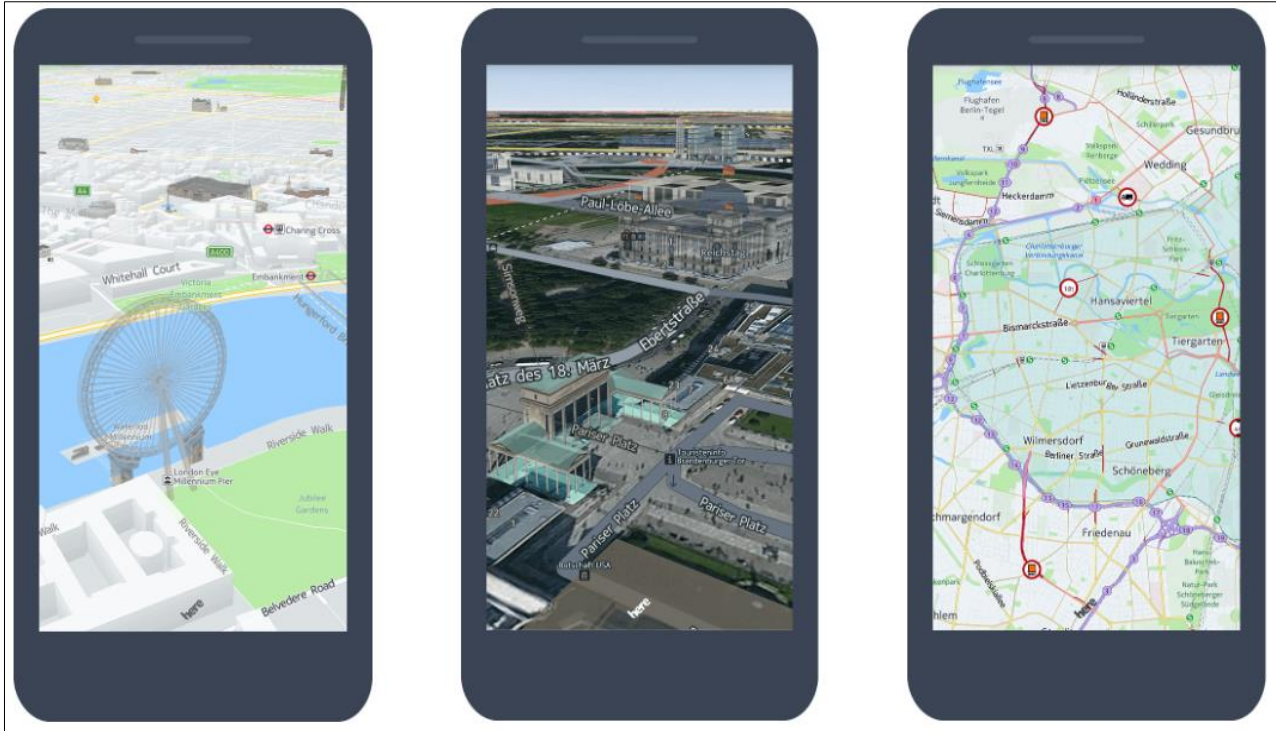
firmalara ait SDK ve API bilgileri bulunmaktadır. Örneğin Twitter API yardımı ile hazırlanabilen yazılımlarda Twitter kullanıcıların paylaştıkları twitleri veya takipçilerini izin verdikleri ölçüde yazılımcılar ile paylaşabilir. Buradan da sosyal ağ analizi veya konum analizi içeren çalışmalar yapılmaktadır.

2. Materyal ve Metot

Bu bölümde öncelikle diğer harita uygulamalarının yazılım geliştirme araçları hakkında kısaca bilgi verildikten sonra Android için en çok tercih edilen Google Maps SDK içeren harita uygulamaları ve bu uygulamalar ile kullanılacak özellikler ile ilgili konularına değinilecektir.

2.1. Here Mobile SDK

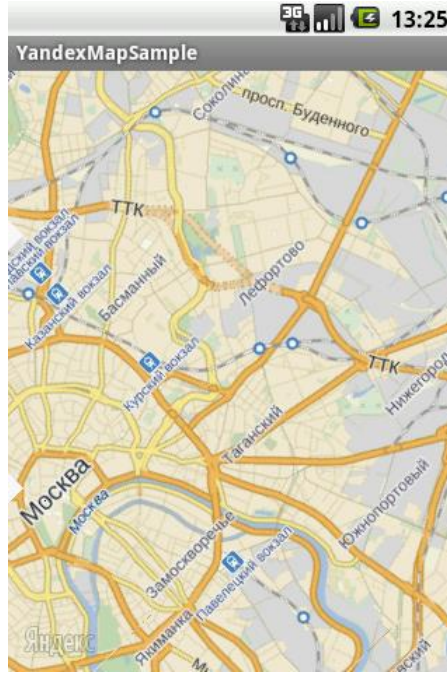
Esnek haritalama platformu ile iOS ve Android için yerel uygulamalar oluşturmak için gerekli SDK'ya sahiptir. Sokak, 3B bina ve mekan haritalarının bir karışımı, Uydu görüntüsü, araç özellikleri ve trafik bölgeleri gibi kurumsal özellikler sunmaktadır. Andorid ve iOS için ayrı ayrı, Başlangıç (Starter) ve İleri Düzey (Premium Edition) olmak üzere iki farklı SDK'ya sahiptir. İleri Düzeyi (Premium Edition), vektör tabanlı harita verileri sağlar, çevrimdışı özellikler sunar ve kamyon rotası, navigasyon, filo haritası, geçmiş trafik modelleri ve trafik sıkışıklığı haritaları gibi kurumsal özelliklerle birlikte gelmektedir. Başlangıç (Starter) Sürümü, HERE REST servislerinin raster harita döşemelerini görüntüleyen ve basit, kişiselleştirilmiş bir konum deneyimi sunmak için kolay bir yol sağlayan mobil cihazlara kolay entegrasyonunu destekleyen bir pakettir. (Here, 2019)



Şekil 1: Here tarafından sunulan Maps SDK ekran görüntüleri

2.2. Yandex MapKit

MapKit, mobil uygulamalarda Yandex harita verilerini ve coğrafi teknolojileri kullanmanıza izin veren bir yazılım kütüphanesidir. iOS ve Android için Yandex haritaları içeren bir uygulama oluşturmak için MapKit kullanılabilir. MapKit kullanılan uygulama için işletmeleri arayabilecek ve adları girebilecek, mevcut trafik koşullarına sahip sürüş ve yürüyüş rotalarını planlayabilecek ve harita üzerinde trafik ve panoramaları gösterebilecek özellikler sunmaktadır. MapKit kullanarak oluşturduğunuz harita, yeni inşaatlar, yeni yollar ve kavşaklar ve yeni açılan işletmeleri göstermek için güncel kalacaktır. Kısacası Yandex.Maps'ta yapılan tüm değişiklikler uygulamanızda da görünecektir. (Yandex Tech, 2019)



Şekil 2: Yandex MapKit Örneği

2.3. Android için Google Maps SDK

Android için Haritalar SDK ile uygulamalara Google Haritalar verilerini temel alan haritalar eklenebilmektedir. API, Google Haritalar sunucularına erişimi, verileri indirmeyi, harita gösterimini ve harita hareketlerine yanıtı otomatik olarak yönetir. Temel bir haritaya işaretçiler, çokgenler ve katmanlar eklemek ve kullanıcının belirli bir harita alanıyla ilgili görünümünü değiştirmek için API çağrıları da kullanılabilir. Bu nesnelere harita konumları için ek bilgi sağlar ve kullanıcının harita ile etkileşimine izin vermektedir. API, bu grafikleri bir haritaya eklenmesini sağlar:

- Simgeler haritadaki belirli konumlara sabitlenir (Markers).
- Çizgi bölümlerinin kümeleri (Polylines).
- Kapalı segmentler (Polygons).
- Bitmap grafikleri haritadaki belirli konumlara sabitlenir (Ground Overlays).
- Temel harita döşemelerinin üstünde görüntülenen görüntü kümeleri (Tile Overlays).

Google Maps SDK'da Premium Plan lisansı sunmaktadır. Android için Haritalar SDK'sı için gelişmiş destek sağlar. Fakat bu plan ücretlidir. (Google, 2019)

3. Uygulama

Bu bölümde Google Maps SDK ile gerçekleştirilebilecek uygulamalarda SDK'nın kullanımına izin verdiği özellikler anlatılmaktadır. Android tabanlı telefonlar için uygulama geliştirilebilmek için Android Studio kullanılmaktadır. Android Studio kurulduktan sonra, Android Studio içerisindeki SDK Manager kullanılarak Google Play Services kurulmalıdır. Harita ile ilgili yapılacak uygulamaları kullanabilmesi için Google Play Services kurulumu zorunludur. Bu aşamadan sonra harita içeren bir uygulama oluşturmak için proje ilk oluştururken, Google Maps Activity seçilebilir veya boş proje oluşturulup Harita eklemek için gerekli kodlar yazılabilir.

Uygulama geliştirebilmek için Google Developer Console (Google Geliştirici Hesabı) giriş yaparak Google Maps Android API etkinleştirmeli ve API anahtarı alınmalıdır. (Birçok SDK kendi sitesinden alınan API anahtarı ile çalışmaktadır.) Google Geliştirici Hesabı, Android işletim sistemi için geliştirilen uygulamaları Google Play Store üzerinden yayınlamak ve gerekli API bilgilerini almak için kullanılan geliştirici hesabıdır. Tablo 1'de API anahtarı girilmesi gereken kod parçası gösterilmektedir.

Tablo 1: API Key girilmesi gereken kod parçası

```
<string name="google_maps_key" templateMergeStrategy="preserve"
translatable="false">YOUR_KEY_HERE</string>
```

Android işletim sistemi kullanan bir telefonda kurulan uygulamalar, bazı ekstralara ulaşmak için kullanıcılarından izin istemektedirler. Harita uygulamaları ise öncelikle konum servis ve sensörlerine ulaşması gerekmektedir. Bu yüzden kullanıcıdan gerekli izinler alınmalıdır. Eski Android sürümlerinde uygulamanın internete bağlanması için de kullanıcıdan izin istenmesi gerekmekteydi. Fakat son gelişmeler ile uygulamaların büyük bir çoğunluğu internet kullandığından ve her internet izni için bir ekran çıkmasının verdiği rahatsızlıktan dolayı internet izni isteyen ekran sistem içerisinden kaldırıldı. Android geliştiricileri tarafından bu izin otomatik olarak uygulamalara verilmeye başlandı. Yine de eski model telefon kullanıcıları için bu izin istek kod parçalarının eklenmesinde fayda bulunmaktadır. Uygulamaların kullanıcılarından alması gereken izinler ile ilgili kodlar Tablo 2 de gösterilmektedir.

Tablo 2: Uygulama izinleri kod parçası

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
```

android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION – Uygulamanın, cihazın konumunu belirlemek için WiFi veya mobil hücre verilerini (veya her ikisini) kullanmasına izin verir. Uygulama, cihaz konumunu bir şehir bloğuna yaklaşık eşit bir doğrulukla döndürür.

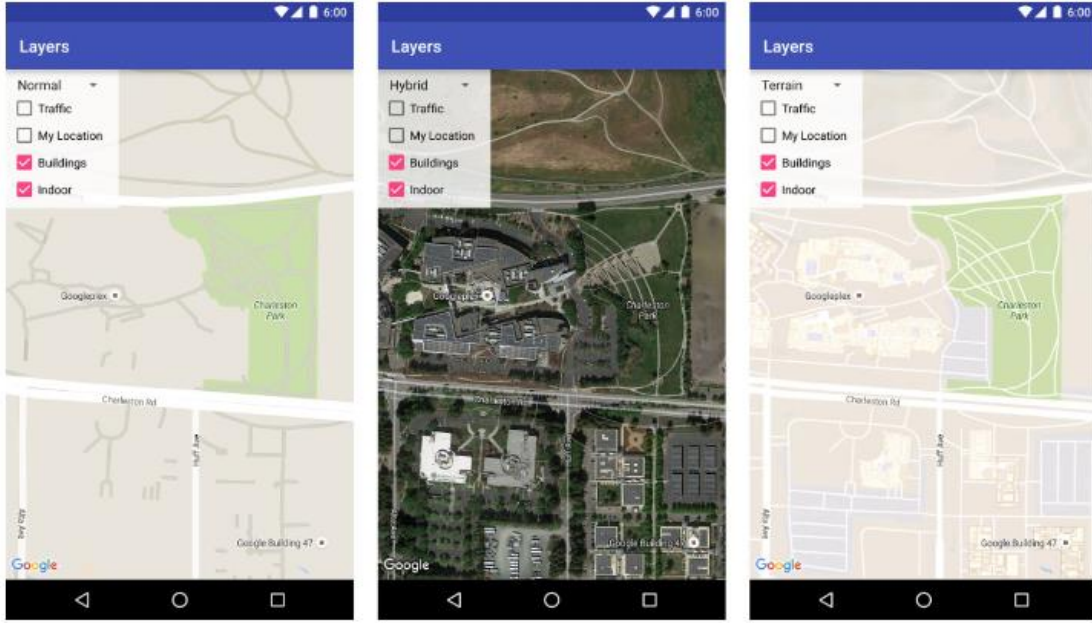
android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION – Uygulamanın, Global Konumlandırma Sistemi (GPS), WiFi ve mobil hücre verileri dahil olmak üzere mevcut konum sağlayıcılara bağlanarak mümkün olduğunca kesin bir konum belirlemesini sağlar.

android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE – Uygulamaların ağlar hakkındaki bilgilere erişmesine izin verir.



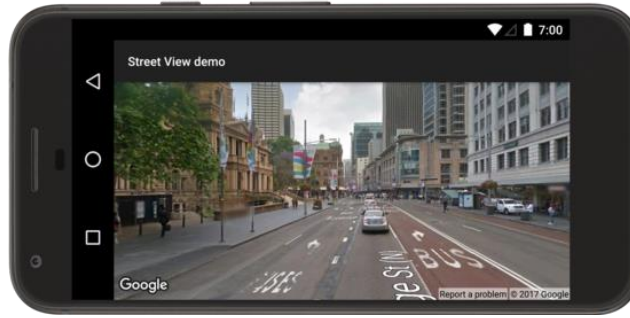
Şekil 3. Google Maps API ile temel harita görünümleri

Şekil 3'te görüldüğü gibi geliştirilmek istenen uygulamada, işaretçi Eklenmiş Harita eklemek istediğinde `googleMap.addMarker();` kodu ile koordinatları belirlenmiş olan işaretçi harita üzerine eklenebilmekte veya bu noktalar veri tabanından çekilerek, bir çok işaretçi harita üzerinde gösterilebilmektedir. Güzergah ve alanları temsil eden poligon ve çoklu çizgiler eklemek istendiğinde ise `GoogleMap.addPolyline()` kod parçası ile koordinatları belirlenmiş çokgen ve poligonlar eklenebilir. Geçerli konumu seçmek ve haritada ayrıntıları göstermek için ise `setMyLocationEnabled(true);` kod parçası kullanılabilir. Ayrıca harita üzerine katman olarak trafik bilgisi eklenebilmektedir. Trafik Bilgisi Katmanı `setTrafficEnabled()` ile eklenebilir. Fakat trafik katmanını eklenirken hangi saatlerde hangi konumlarda yoğunluk var gibi istatistik bilgileri Google Maps API sağlamamaktadır.



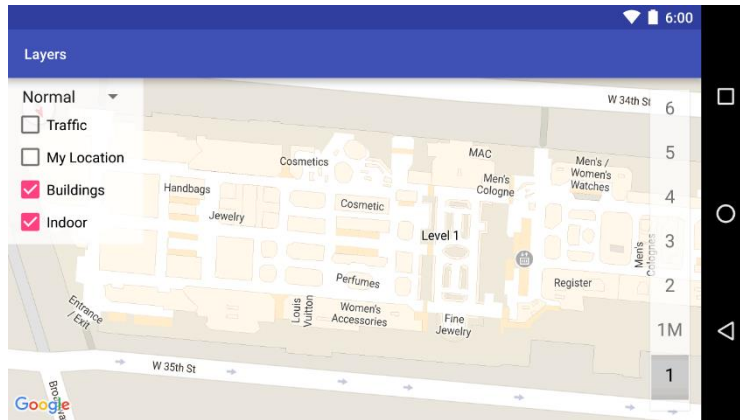
Şekil 4. Harita Görünümleri (Normal, Hibrit, Harita)

Geliştiriciler için kullandıkları harita görünümünü düzenleyebilme olanağı bulunmaktadır. Normal, Hibrit veya harita görünümü seçilebilir. Bir haritanın türünü ayarlamak için `GoogleMap.setMapType(GoogleMap.MAP_TYPE_HYBRID)`; kodu ile harita görünümü hibrit olarak ayarlanabilmektedir. Şekil 4'te, aynı konum için normal, karma ve arazi haritalarının karşılaştırması gösterilmektedir.



Şekil 5. Street View (Sokak Görünümü) örneği

Şekil 5'de gösterilen Street View ile Google, kapsama alanı boyunca belirlenmiş yollardan panoramik 360 derece görüntüler sağlar. `StreetViewPanorama` sınıfı ile uygulamalara StreetView ekleme imkanı vermektedir.



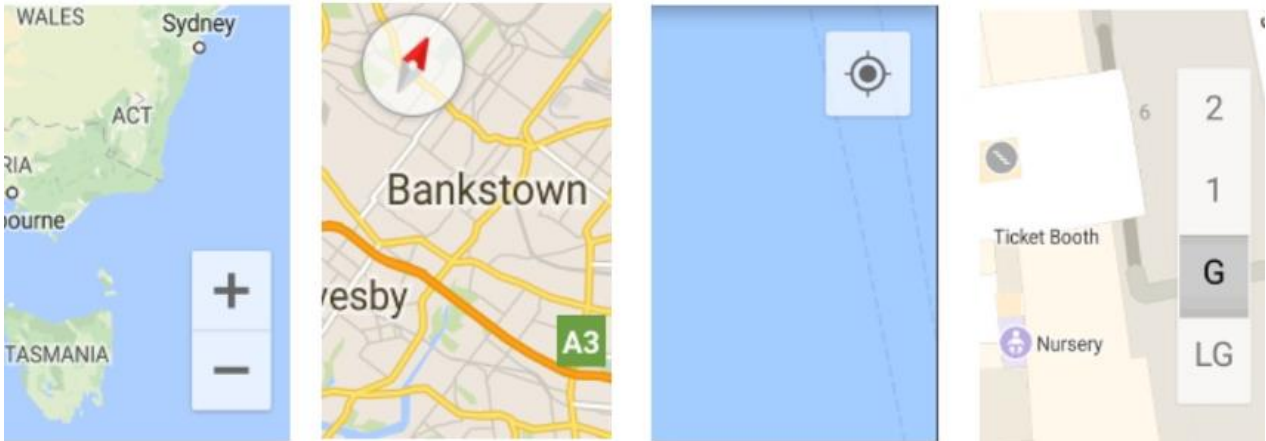
Şekil 6. İç Mekan Haritaları

Şekil 6'da iç mekan haritaları ile ilgili uygulama örneği gösterilmektedir. Haritanın yüksek zoom seviyelerinde, havaalanları, alışveriş merkezleri, büyük perakende mağazaları ve transit istasyonları gibi iç mekan alanlarının kat planlarını gösterilmektedir. Bu bina planları herkese açık alanların iç mekan bilgileridir. İç mekan haritaları adı verilen bu kat planları, 'normal' ve 'uydu' harita türleri için (GoogleMap.MAP_TYPE_NORMAL ve GoogleMap.MAP_TYPE_SATELLITE) görüntülenir. Kullanıcı yaklaştığında otomatik olarak etkinleştirilir ve harita yaklaştığında kaybolur.



Şekil 7. Giyilebilir Teknolojilerde Google Maps

Android için Haritalar SDK'sını kullanarak, doğrudan Google cihazları tarafından Wear OS'de çalışan, harita tabanlı bir giyilebilir uygulama oluşturulabilmektedir (Şekil 7). Uygulama kullanıcıları, yalnızca bileklerindeki saate bakarak haritadaki konumlarını görebilirler. Konumları ile bir rota üzerinde çizebilirler. Örneğin detaylar için harita yaklaştırılabilir veya uygulama tarafından sağlanan bir bilgi penceresini görmek için bir işaretçiye dokunabilme gibi özellikler verilebilmektedir. Giyilebilir cihazlar için uygulama geliştirmek temel olarak bir Android telefon için uygulama geliştirmek ile aynı mantıkta çalışmaktadır. Aradaki fark, giyilebilir cihazlar için geliştirilecek uygulamada cihazın küçük formda olmasından kaynaklanan performansı optimize etmek ve küçük alanda tasarım yapma zorlukları olmaktadır.

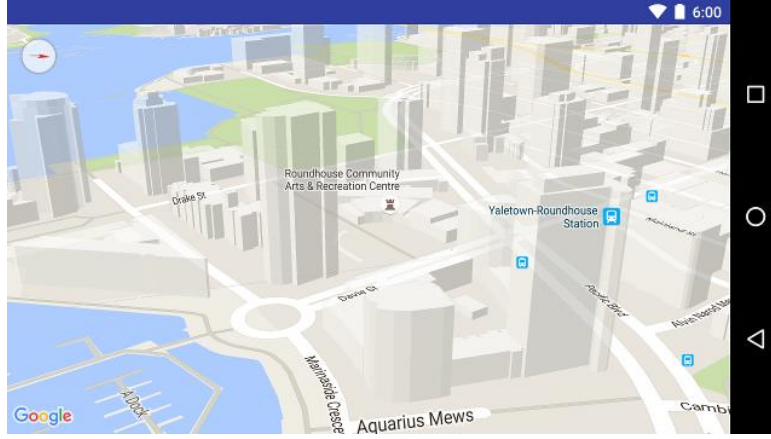


Şekil 8. Arayüz Butonları

Android için Maps SDK, harita üzerinde kullanıcıların etkileşimde bulunabileceği kontrollerden geliştiricinin koymak ve kaldırmak istediği butonları (Şekil 8) seçmesine de imkan vermektedir.

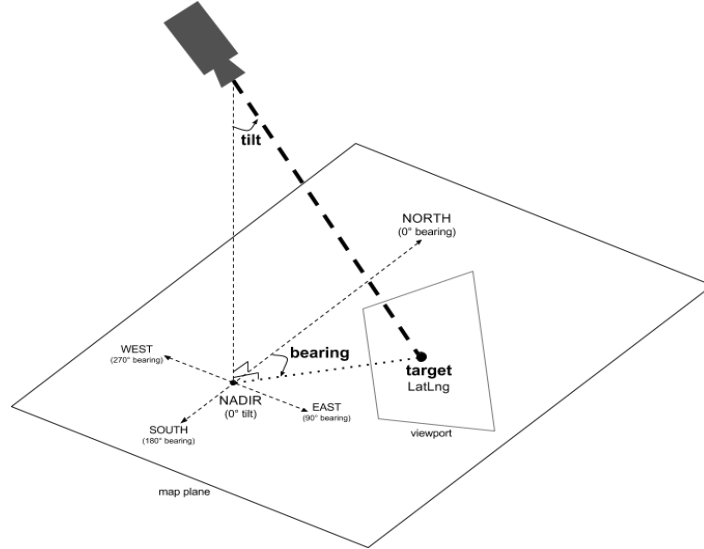
`GoogleMap.getUiSettings` sınıfı istenilen kontrollerin eklemesine olanak tanır.

- `UiSettings.setZoomControlsEnabled(true)` - Yakınlaştırma
- `UiSettings.setCompassEnabled(boolean)` - Pusula
- `GoogleMap.getUiSettings().setIndoorLevelPickerEnabled(boolean)` - Level Seçici



Şekil 9. Haritalarda 3B Binalar

Haritalar yeteri kadar yakınlaştırıldığında, Şekil 9'daki Kanada Vancouver örneğinde görüldüğü gibi 3 boyutlu binalar gözükebilmektedir. Bu özelliği devre dışı bırakabilmek için `GoogleMap.setBuildingsEnabled(false)` özelliği kullanılmalıdır. 3 Boyutlu bina bilgileri mevcut olan bölgelere çalışan bir özelliktir.



Şekil 10. Kameranın Dünya yüzeyine bakışı ayarlanabilen değerler

Şekil 10'da Harita görünümündeyken, harita üzerine havadan bakan bir kamera ile haritayı göstermektedir. Bu kamera açısı, yerküreye olan uzaklığı, bakış açısı, hedef enlem boylamı gibi özelliklere göre görünüm ayarlanmaktadır. Maps SDK ile bu değişkenler değiştirilebilmektedir. Kamera dünya yüzeyine daha yakın bir açı ile ve verilen bir hızla yaklaşacak şekilde ayarlanabilmektedir. Kamera değerleri ile ilgili tanımlar şöyledir:

- Hedef (Target) : Kameranın baktığı alanın merkezindeki koordinat bilgilerini içerir.
- Yönlendirme (Bearing): Haritanın yönlendirmesi ile ilgilidir. Örneğin araç sürerken navigasyon açık olduğunda haritayı ortala seçeneği çıkararak aracın konumuna göre kameranın haritaya bakış açılarını değiştirmektedir.
- Eğim (Tilt): Kameranın dünya yüzeyi ile arasındaki bakış açısını belirler.
- Yakınlaştırma (Zoom): Kameranın yerküre yüzeyine olan yakınlık seviyesini belirler. Aşağıda belirtilen değerlere göre yakınlık düzeyi belirlenmektedir. Örnek bazı değerler: 1—Dünya; 2— Kıtaya; 10— Şehir; 15— Sokak; 20—Bina

4. Sonuçlar

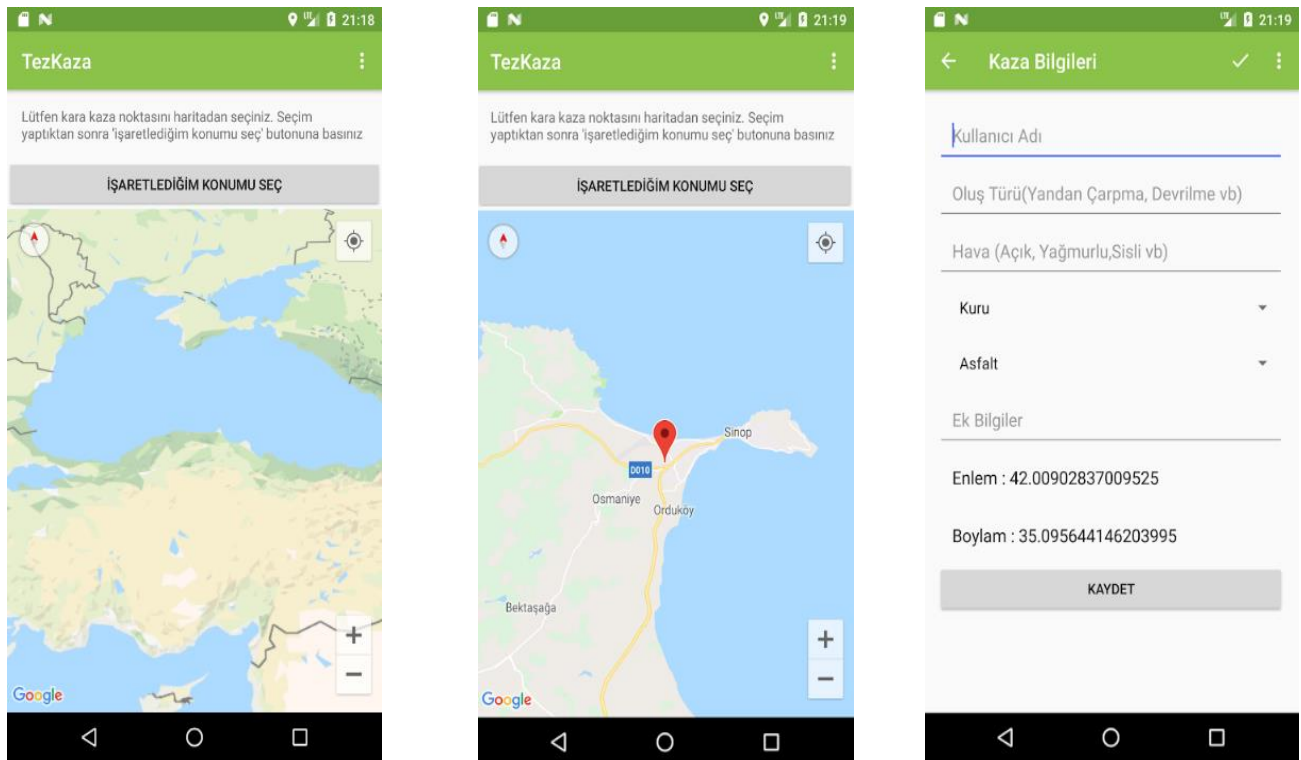
Bu çalışma içerisinde Google tarafından geliştirilen Android için Maps SDK temel özelliklerinden ve geliştiricilere sunduğu imkânlardan bahsedilmektedir. Android işletim sistemine sahip cihazlar için Java veya Kotlin tabanlı programlama dilleri ile Android Studio aracılığı ile geliştirme yapılabilmektedir. Xamarin ve C# ile de geliştirme yapılabilmesine rağmen, performans beklenen düzeyde olmamaktadır. Geliştirilen uygulamalar içerisinde harita eklenmek istediğinde Maps SDK kullanılabilir. Bu çalışma içerisinde Here ve Yandex SDK'larından da bahsedilmektedir

fakat en çok tercih edilen Google Maps SDK olmaktadır. Google Maps SDK harita altlığı sunmanın dışında harita üzerinden konum verisi olarak, programatik olarak farklı ortamlarda kayıt olanakları da sağlamaktadır. Android ile veri kaydetme başka bir konu olduğundan bu çalışmada bahsedilmemiştir fakat konum bilgisi veya poligon, çokgen bilgileri gibi veriler veri tabanına kaydedilebilmektedir.

2012 yılında Amerika’da yaşanan Sandy Kasırgasında Google Krizi haritası yayınlamıştır. Bu haritaya kasırgadan etkilenen insanlar, kasırga şiddeti ile ilgili bilgileri kaydedebilmiş ve o andaki kasırga görüntüleri ile ilgili videoları Youtube aracılığı ile yükleyerek, Google bu videoların harita üzerinde konumlarına göre görüntülenebilmesini sağlamıştır. Bu süreç ile daha hızlı yardım ulaştırılması sağlanmıştır. Ayrıca kasırga anında kullanıcılardan elde edilen veriler ile de kasırga ile ilgili daha ayrıntı araştırmalarda veri kaynağı sağlamıştır. (Digitalage, 2018)

Play Store’da incelendiğinde, sağlıkla ilgili bir durum yaşayan yanınızdaki kişiye acil müdahale için telefonda bulunana bir uygulama sayesinde tek dokunuş ile konumuza göre yakınınızda bulunan ve ilk yardım bilen bir kişinin size yardım edebileceği gibi uygulamalar ile insan hayatını kurtarabilecek uygulamalar bulunduğu görülmektedir.

Bu çalışma bilgileri ışında geliştirilen TezKaza uygulaması bu konuda bir örnektir. (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dijitalyerli.android.maps1&gl=TR> adresinden ulaşılabilir.) Bu uygulama Gönüllü Coğrafi Bilgi (Volunteered Geographic Information) alanı üzerinde geliştirilmektedir. Kullanıcılar yaşadıkları bölgede oluşan kaza noktalarını bu uygulamaya girmektedirler. Örneğin, kullanıcının yaşadığı evin önündeki kavşakta, ağaçların trafik işaretlerini kapatması sebebiyle sıklıkla kaza olmaktadır. Bu kara kaza noktasını en iyi o kavşak etrafında yaşayanlar bilmektedir. Kavşağa araba ile yaklaşıklarında yavaşlamakta ve etrafı kontrol etmektedirler. Bu uygulama sayesinde bu noktaları sisteme girebilmektedirler. (Şekil 11)



Şekil 11: TezKaza Uygulaması Ekran Görüntüleri

TezKaza uygulamasının ilerleyen çalışmalarında, kara kaza noktasına yaklaşan sürücüleri sesli uyarı sistemi eklenmesi düşünülmektedir. Böylece trafik kazaları azaltılması hedeflenmektedir.

TezKaza uygulamasında bu çalışmada bahsedilen, kamera konumları eklenmiştir. Uygulama ilk açıldığında kamera belirli bir hızla harita üzerine yakınlaşmaktadır. Ayrıca uygulama kurulurken gerekli izinleri kullanıcılardan istemektedir. Ara yüz butonlarından ise yakınlaştırma kontrolleri, pusula ve konumumu bul butonlarının eklenmesi tercih edilmiştir.

Konum bilgisi içeren uygulamalar artırılması, insan hayatına destek olacak uygulamalar artırılmalıdır. Bu çalışmada Google Maps SDK’nın geliştiricilere sunduğu olanaklar gösterilmektedir. Gelecek çalışmalarda olanaklar ile birçok farklı uygulama geliştirilebilmesi açısından araştırmacılara fikir verebilecek bir çalışma olmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma, Karabük Üniversitesi BAP projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. KBÜBAP-18-YL-013 nolu projeye vermiş olduğu destekten dolayı Karabük Üniversitesi Rektörlüğü BAP Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Digitalage. (2018, Nisan). *Google, Sandy Kasırgası için kriz haritası oluşturdu*. Digitalage: <https://digitalage.com.tr/google-sandy-kasirgasi-icin-kriz-haritasi-olusturdu/> adresinden alındı
- Google. (2019, Mart). *Maps SDK for Android*. Google Maps Platform: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/intro> adresinden alındı
- GZT. (2018, Nisan). *Boston Dynamics'in en ilgin 10 robotu*. GZT: <https://www.gzt.com/teknoloji/boston-dynamicsin-en-iliginc-10-robotu-2819236> adresinden alındı
- Here. (2019, Nisan). *Mobile SDKs*. Here Developer: <https://developer.here.com/develop/mobile-sdks> adresinden alındı
- Yandex Tech. (2019, Nisan). *Mapkit*. Yandex.Maps SDK: <https://tech.yandex.com/maps/mapkit/> adresinden alındı