FİNAL RAPORU

Ders: Yazılım İnşası

---

1. GİRİŞ

Bu rapor, Yazılım İnşası dersi kapsamında geliştirilen **WeatherAppV2** adlı mobil uygulamanın final gerçekleştirim (implementation) sürecini, mimari yapısını ve fonksiyonel özelliklerini belgelemek amacıyla hazırlanmıştır.

Günümüzde seyahat planlaması yapılırken sadece yol durumu değil, rota üzerindeki meteorolojik koşullar da sürüş güvenliği açısından kritik önem taşımaktadır. Bu proje, standart navigasyon uygulamalarından farklı olarak, kullanıcıya sadece yolu değil, yol boyunca karşılaşacağı hava koşullarını (sıcaklık, rüzgâr, yağış vb.) entegre bir şekilde sunmayı hedeflemiştir.

Rapor kapsamında; projenin geliştirilmesinde kullanılan modern teknolojiler (React Native, Expo), dış servis entegrasyonları (Mapbox, OpenWeatherMap), karşılaşılan mühendislik problemleri ve bunlara üretilen çözümler detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

2. SİSTEM MİMARİSİ VE TASARIM

WeatherAppV2, mobil ortamda yüksek performans ve platform bağımsızlığı sağlamak amacıyla modern bir yazılım mimarisi üzerine inşa edilmiştir.

2.1. Kullanılan Teknolojiler ve Araçlar

Projenin teknoloji yığını (tech-stack), sürdürülebilirlik ve performans kriterleri göz önüne alınarak seçilmiştir:

- **Geliştirme Çerçevesi (Framework):** Expo (React Native) – iOS ve Android platformlarında ortak kod tabanı ile çalışabilmek için tercih edilmiştir.
- **Programlama Dili:** TypeScript – Tip güvenliği (type-safety) sağlayarak çalışma zamanı hatalarını minimize etmek için kullanılmıştır.
- **Navigasyon:** expo-router – Dosya tabanlı yönlendirme (file-based routing) yapısı ile sayfa geçişleri ve "Bottom Tab" mimarisi yönetilmiştir.
- **Harita Motoru:** react-native-maps – Harita görselleştirmesi ve katman yönetimi için kullanılmıştır.
- **Veri İletişimi:** Axios – RESTful API servisleri ile asenkron haberleşme sağlamak için entegre edilmiştir.

2.2. Dış Servis Entegrasyonları (API)

Sistem, fonksiyonel gereksinimleri karşılamak için iki ana dış servis sağlayıcı ile "Service-Oriented" (Servis Odaklı) bir yapıda haberleşmektedir:

1. **Mapbox Services:**

    - *Geocoding API:* Kullanıcının girdiği şehir isimlerini (örn. "İstanbul") enlem/boylam koordinatlarına dönüştürmek için kullanılmıştır.
    - *Directions API:* Başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki en uygun sürüş (driving) rotasını ve rota geometrisini (GeoJSON) elde etmek için kullanılmıştır.
2. **OpenWeatherMap Services:**
    - *Current Weather API:* Rota üzerinde belirlenen örneklem noktalarındaki anlık hava durumu verilerini (sıcaklık, rüzgâr) çekmek için kullanılmıştır.
    - *Tile API:* Harita üzerine canlı yağış radar katmanını (precipitation layer) bindirmek için kullanılmıştır.

2.3. Proje Dosya Yapısı

Proje, "Separation of Concerns" (İlgi Alanlarının Ayrımı) prensibine uygun olarak modüler bir yapıda düzenlenmiştir:

- **app/_layout.tsx:** Uygulamanın kök (root) yapılandırması ve genel stil tanımları.
- **app/(tabs)/_layout.tsx:** Sekmeli menü (tab navigation) düzeni.
- **app/(tabs)/index.tsx:** Ana iş mantığının, harita bileşeninin ve rota analiz algoritmalarının bulunduğu ana ekran.

---

3. GERÇEKLEŞTİRİM SÜRECİ VE ALGORİTMALAR

Projenin gerçekleştirim aşamasında, sadece API çağırma işlemleri değil, elde edilen verilerin işlenmesi ve anlamlı hale getirilmesi için özgün algoritmalar kullanılmıştır.

3.1. Rota ve Koordinat Çözümleme

Kullanıcı girişleri alındıktan sonra Mapbox Geocoding servisi ile koordinatlar çözümlenir. Ardından Mapbox Directions API'den dönen rota verisi, Polyline bileşeni ile harita üzerine çizdirilir.

3.2. Rota Boyunca Dinamik Örnekleme Algoritması

Projenin en kritik teknik özelliği, rota boyunca hava durumunu gösterecek noktaların belirlenmesidir. API maliyetlerini düşürmek ve performansı korumak adına tüm rota yerine **"Mesafe Bazlı Örnekleme"** yöntemi geliştirilmiştir:

- **Yöntem:** Rota koordinat dizisi taranarak, başlangıç noktasından itibaren her **~60 km** mesafede bir ara nokta (waypoint) tespit edilir.
- **Matematiksel Model:** İki koordinat arasındaki mesafe hesabı için **Haversine Formülü** kullanılarak dünyanın küresel yapısına uygun hassas ölçüm yapılmıştır.
- **Sonuç:** Bu algoritma sayesinde, yüzlerce kilometrelik bir yolda gereksiz binlerce API isteği atılması engellenmiş, sistem performansı optimize edilmiştir.

3.3. Görselleştirme ve Katman Yönetimi

Hava durumu verileri (açık, yağmurlu, bulutlu vb.), duruma özgü ikonlar ve renk kodları ile harita üzerinde dinamik "Marker" (işaretçi) olarak gösterilir. Ayrıca kullanıcı, bir anahtar (switch) yardımıyla UrlTile teknolojisi kullanılarak sağlanan canlı radar katmanını harita üzerine anlık olarak açıp kapatabilmektedir.

---

4. FONKSİYONEL ÖZELLİKLER VE KAPSAM

Aşağıdaki tablo, analiz aşamasında belirlenen gereksinimlerin final üründeki karşılanma durumunu özetlemektedir:

Gereksinim Kodu	Açıklama	Durum	Gerçekleştirim Detayı
FR1	Şehir Seçimi	**Karşılandı**	Kullanıcıdan başlangıç ve bitiş şehir isimleri metin olarak alınır.
FR2	Geocoding	**Karşılandı**	Mapbox API ile metin tabanlı adresler koordinata dönüştürülür.
FR3	Rota Çizimi	**Karşılandı**	İki nokta arası en uygun sürüş rotası haritada mavi çizgi ile gösterilir.
FR4	Hava Durumu	**Karşılandı**	Rota üzerinde ~60km aralıklarla sıcaklık ve rüzgâr bilgisi gösterilir.
FR5	Yol Tercihleri	**Karşılandı**	"Paralı Yolları Kapat" seçeneği ile alternatif rota hesabı yapılır.
FR6	Radar Katmanı	**Karşılandı**	Harita üzerinde canlı yağış/bulut katmanı opsiyonel olarak sunulur.

FR7	Hata Yönetimi	**Karşılandı**	Şehir bulunamaması veya servis hatalarında kullanıcıya Alert ile bilgi verilir.

---

5. TASARIM KARARLARI VE GEREKÇELERİ

Proje geliştirme sürecinde, yazılım kalitesini ve kullanıcı deneyimini artırmak adına aşağıdaki stratejik kararlar alınmıştır:

1. **React Native & Expo Tercihi:**
    - *Karar:* CLI yerine Expo framework'ü kullanılmıştır.
    - *Gerekçe:* Kurulum kolaylığı, hızlı prototipleme imkanı ve platformlar arası uyumluluk sorunlarını minimize etmesi nedeniyle tercih edilmiştir.
2. **60 km Örnekleme Aralığı (Sampling Interval):**
    - *Karar:* Hava durumu işaretçileri her kilometrede değil, 60 km'de bir koyulmuştur.
    - *Gerekçe (Trade-off):* Çok sık işaretçi koymak haritayı karmaşıklaştıracak ve API kotasını hızla tüketecektir. 60 km, şehirlerarası yolculukta hava değişimi için anlamlı ve optimal bir aralık olarak belirlenmiştir.
3. **Katmanlı Harita Yaklaşımı:**
    - *Karar:* Radar görüntüsü temel harita üzerine Tile Overlay olarak eklenmiştir.
    - *Gerekçe:* Kullanıcının harita etkileşimini (zoom/pan) engellemeden, görsel verinin harita akışına entegre edilmesi sağlanmıştı.

---

6. KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE ÇÖZÜMLER

Geliştirme sürecinde karşılaşılan temel teknik zorluklar ve bunlara getirilen çözümler şöyledir:

- **Zorluk:** Rota üzerindeki binlerce koordinat noktası içinden, eşit aralıklı noktaların seçilmesi (Matematiksel karmaşıklık).
    - **Çözüm:** Haversine formülü bir döngü içerisinde kümülatif mesafe hesabıyla birleştirilerek, sadece belirli kilometre eşiklerini aşan noktalar filtrelenmiştir.
- **Zorluk:** Asenkron API İstekleri ve Performans.
    - **Çözüm:** Rota verisi geldikten sonra hava durumu istekleri Promise.all yapısı veya optimize edilmiş döngülerle yönetilerek UI donmalarının önüne geçilmiştir.
- **Zorluk:** API Kotaları ve Hata Yönetimi.

- **Çözüm:** Ücretsiz API kullanımı nedeniyle oluşabilecek kota aşımları veya ağ hataları için try-catch blokları ile kapsamlı hata yakalama mekanizmaları kurulmuş, kullanıcıya teknik hata yerine anlaşılır uyarılar gösterilmiştir.

---

7. SONUÇ VE GELECEK ÇALIŞMALAR

Bu proje ile, mobil programlama dersi kapsamında öğrenilen teorik bilgilerin (React Native, Asenkron Programlama, API Entegrasyonu) somut bir ürüne dönüştürülmesi başarılmıştır. WeatherAppV2; rota analizi, harita işlemleri ve canlı veri sunumunu tek bir arayüzde birleştirerek pratik bir çözüm sunmaktadır.

Gelecek Sürümler İçin Öneriler:

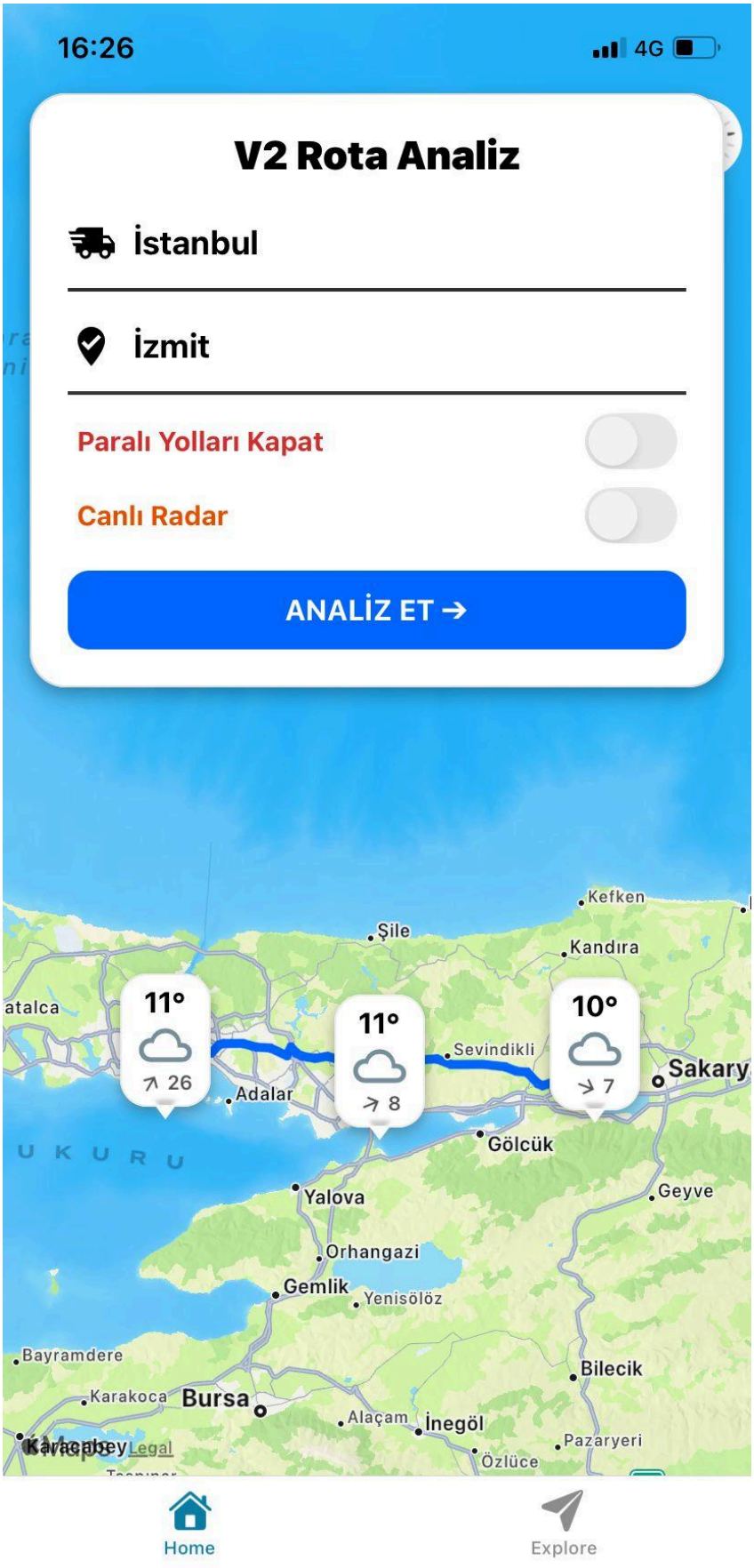
- API anahtarlarının .env dosyası üzerinden güvenli yönetimi.
- Anlık hava durumu yerine, yolculuk süresini de hesaba katarak "tahmini varış zamanındaki" (forecast) hava durumunun gösterilmesi.
- Kullanıcıya "En Hızlı", "En Kısa" veya "En Az Yakıt" gibi çoklu rota alternatiflerinin sunulması.

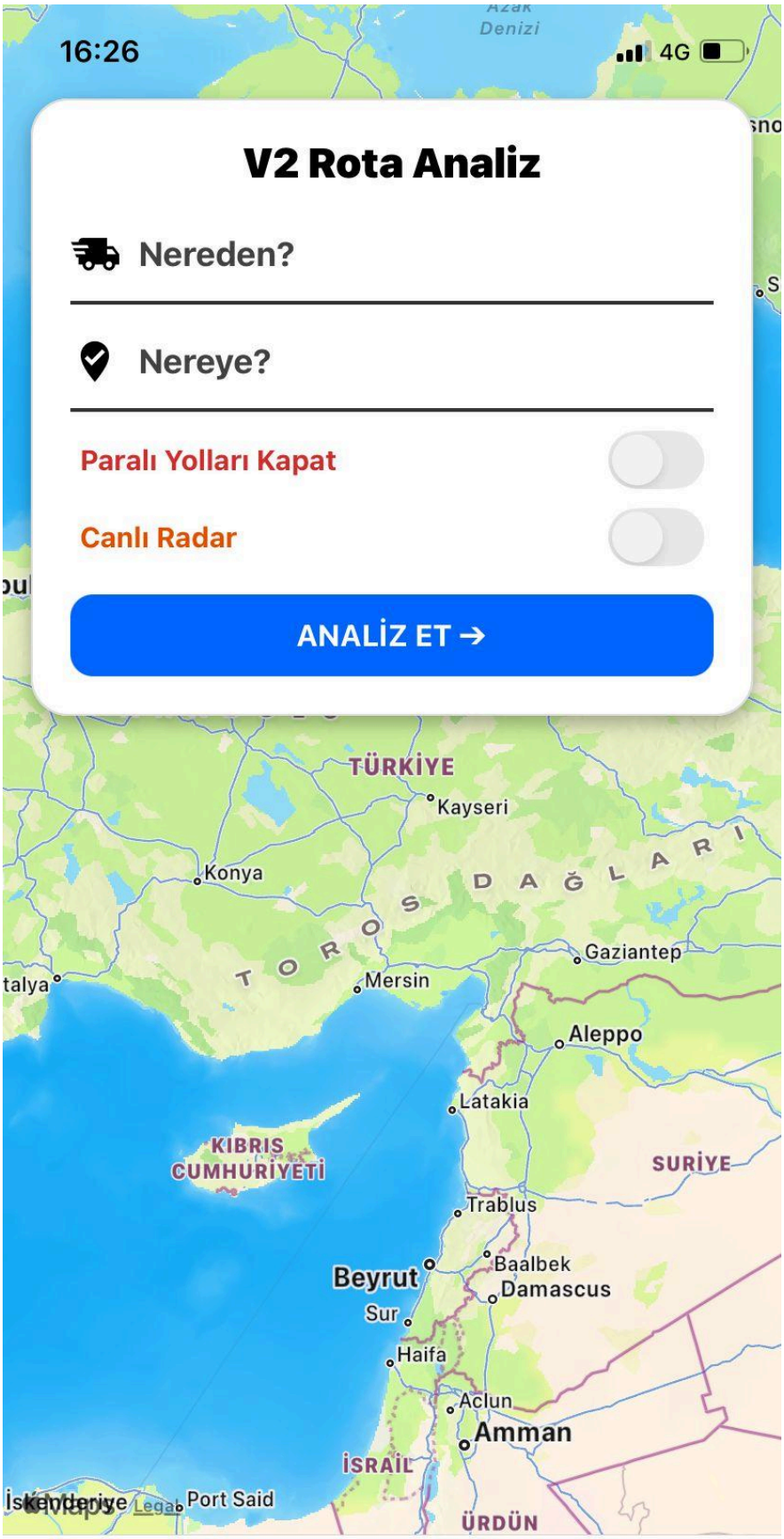
---

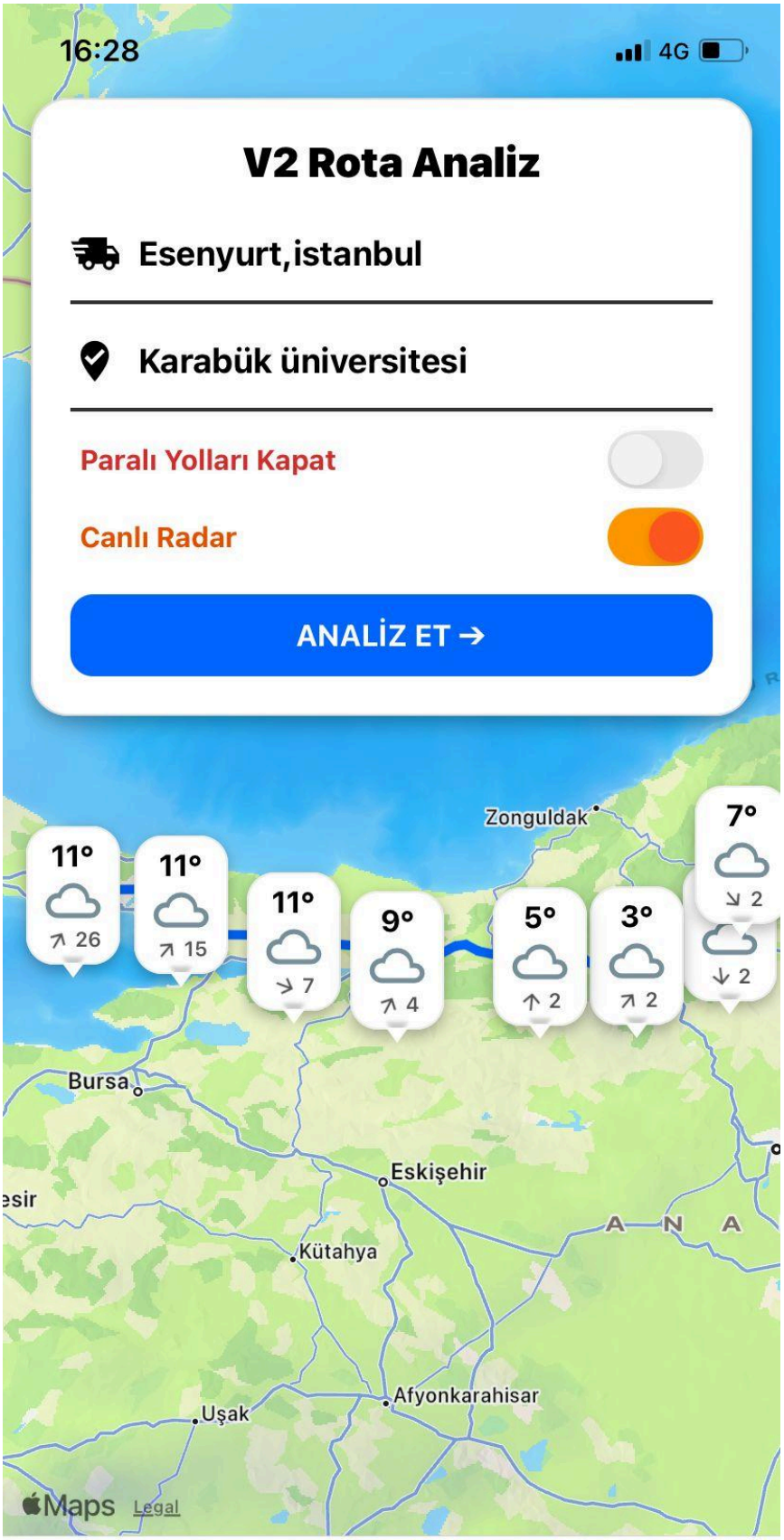
8. EKLER (KULLANICI KILAVUZU VE EKRAN GÖRÜNTÜLERİ)

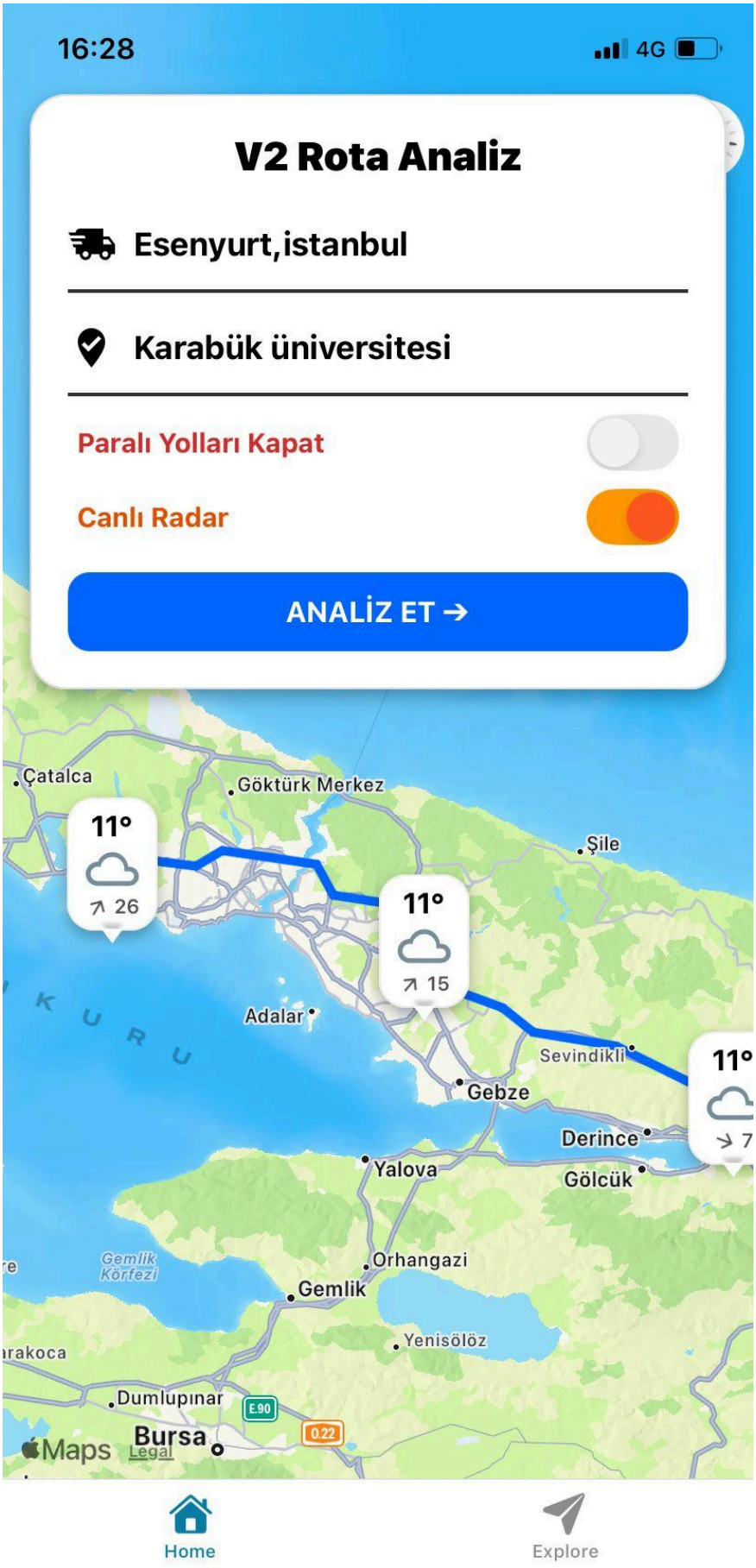
Uygulama Kullanım Adımları:

1. **Giriş:** "Nereden" ve "Nereye" alanlarına şehir isimlerini giriniz.
2. **Ayarlar:** İsteğe bağlı olarak "Paralı Yolları Kapat" veya "Canlı Radar" seçeneklerini aktif ediniz.
3. **Analiz:** "ANALİZ ET" butonuna basınız.
4. **Sonuç:** Harita üzerinde rotanız, rota üzerindeki hava durumu balonları ve radar görüntüsü listelenecektir.


16:26
4G
V2 Rota Analiz
İstanbul
İzmit
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
Kefken
Şile
Kandıra
atalca
11°
26
11°
8
10°
7
Sevindikli
Sakary
Adalar
Gölcük
U K U R U
Yalova
Geyve
Orhangazi
Gemlik
Yenisölöz
Bayramdere
Bilecik
Karakoca
Bursa
Alaçam
İnegöl
Pazaryeri
Özlüce
Legal
Home
Explore

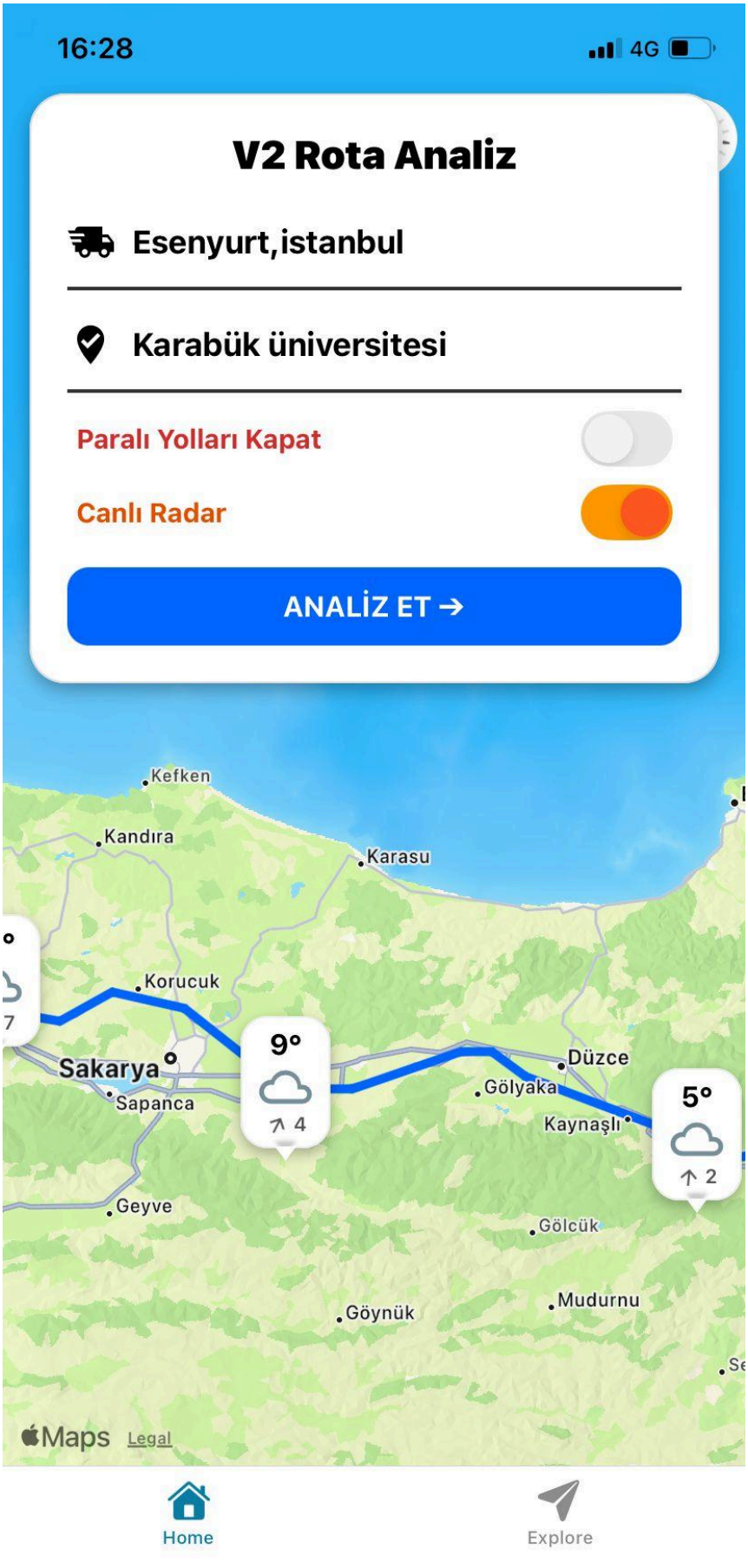

16:26
4G
V2 Rota Analiz
Nereden?
Nereye?
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
TÜRKİYE
Kayseri
Konya
TOROS DAĞLARI
Gaziantep
Mersin
Aleppo
Latakia
KIBRIS CUMHURİYETİ
SURİYE
Trablus
Beyrut
Baalbek
Damascus
Sur
Haifa
Aclun
Amman
İSRAİL
Port Said
ÜRDÜN
Home
Explore

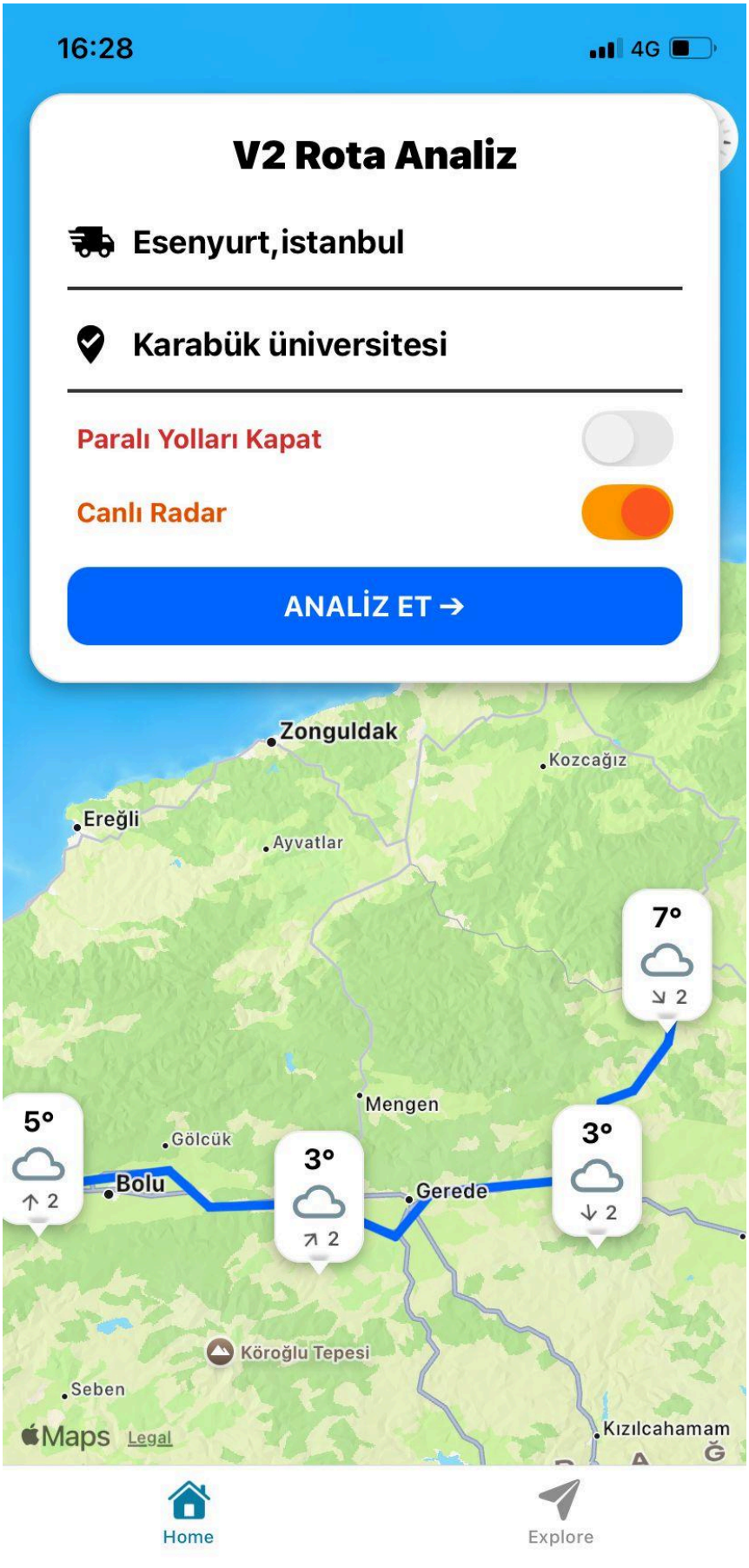

16:28
4G
V2 Rota Analiz
Esenyurt,istanbul
Karabük üniversitesi
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
11°
26
11°
15
11°
7
9°
4
5°
2
3°
2
7°
2
2
Zonguldak
Bursa
Eskişehir
Kütahya
Afyonkarahisar
Uşak
Maps
Legal
Home
Explore

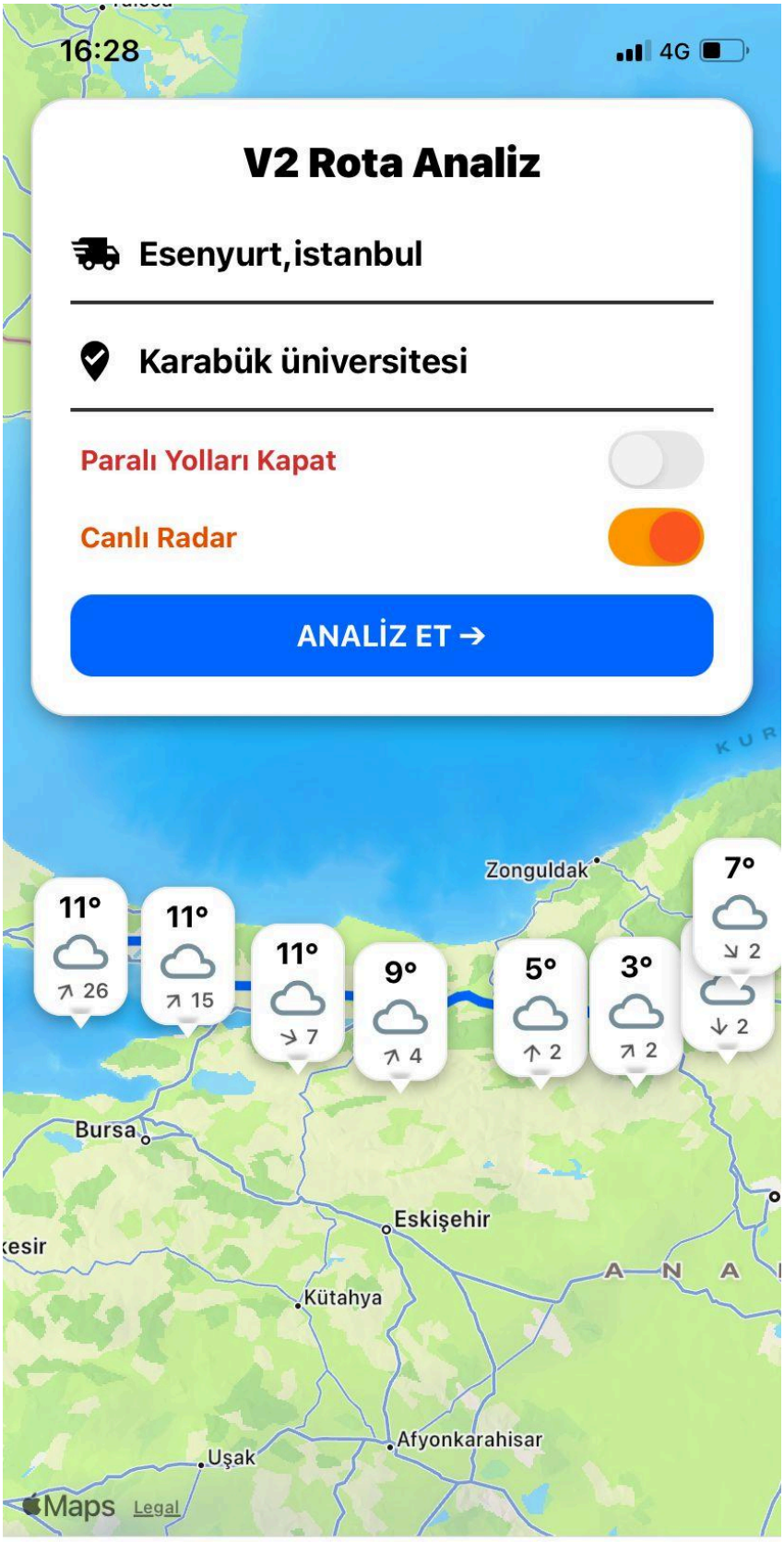

16:28
4G
V2 Rota Analiz
Esenyurt,istanbul
Karabük üniversitesi
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
Çatalca
Göktürk Merkez
11°
26
Şile
11°
15
Adalar
Sevindikli
11°
Gebze
Derince
Yalova
Gölcük
Gemlik Körfezi
Orhangazi
Gemlik
Yenisölöz
Dumlupınar
E.90
0.22
Bursa
Maps
Legal
Home
Explore

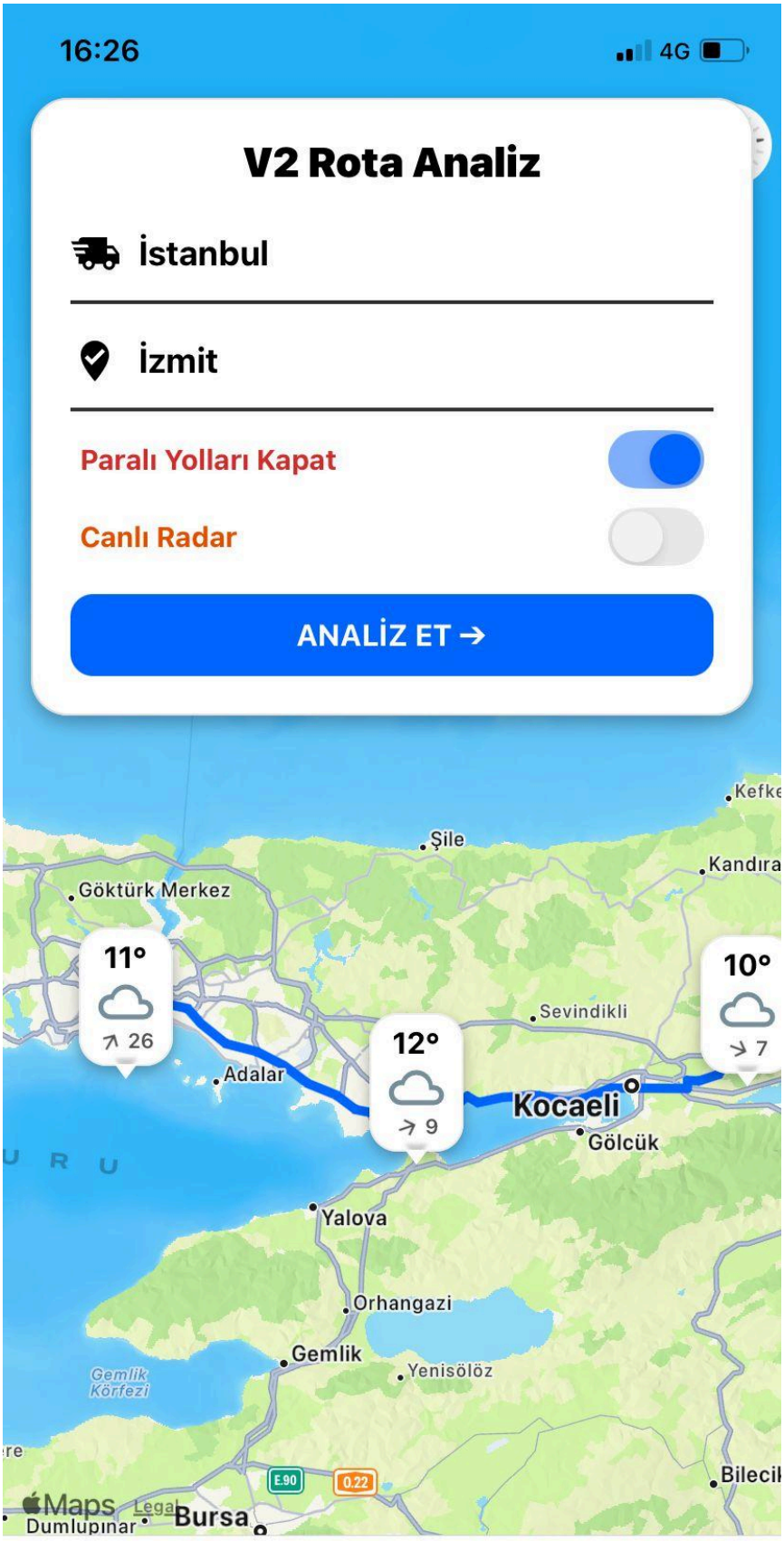
WeatherAppV2

Downloading 6.82%


16:28
4G
V2 Rota Analiz
Esenyurt,istanbul
Karabük üniversitesi
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
Kefken
Kandıra
Karasu
Korucuk
Sakarya
Sapanca
9°
4
Düzce
Gölyaka
Kaynaşlı
5°
2
Geyve
Gölcük
Göynük
Mudurnu
Maps
Legal
Home
Explore


16:28
4G
V2 Rota Analiz
Esenyurt,istanbul
Karabük üniversitesi
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
Zonguldak
Kozcağız
Ereğli
Ayvatlar
7°
2
Mengen
5°
2
Gölcük
3°
2
Bolu
Gerede
3°
2
Köroğlu Tepesi
Seben
Maps
Legal
Kızılcahamam
Home
Explore


16:28
4G
V2 Rota Analiz
Esenyurt,istanbul
Karabük üniversitesi
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
11°
26
11°
15
11°
7
9°
4
5°
2
3°
2
7°
2
2
Zonguldak
Bursa
Eskişehir
Kütahya
Afyonkarahisar
Uşak
Maps
Legal
Home
Explore


16:26
4G
V2 Rota Analiz
İstanbul
İzmit
Paralı Yolları Kapat
Canlı Radar
ANALİZ ET →
Kefke
Şile
Kandıra
Göktürk Merkez
11°
26
12°
9
10°
7
Sevindikli
Adalar
Kocaeli
Gölcük
Yalova
Orhangazi
Gemlik
Yenisölöz
Gemlik Körfezi
Bileci
Maps
Legal
Dumlupınar
Bursa
E.90
0.22
Home
Explore