

CROWDPREDICTOR: YAPAY ZEKA TABANLI GERÇEK ZAMANLI TRAFİK YOĞUNLUĞU TAHMIN SİSTEMİ

Asuman BAŞ - Elif Gökçe ÜNVER – Mehmet Ali Onur YAVUZ
Marmara Üniversitesi

Özet

CrowdPredictor, trafik yoğunluğunu gerçek zamanlı olarak tahmin eden yenilikçi bir web tabanlı sistemdir. Google Maps API ve yapay zeka algoritmalarını entegre ederek, İstanbul'daki kullanıcıların seçtiği rotalar için doğru trafik tahminleri sunar. Sistem, zamansal özellikleri, araç metriklerini ve coğrafi verileri analiz ederek trafik yoğunluğunu üç seviyede sınıflandırır ve kullanıcıların bilinçli seyahat kararları almasını sağlar.

Anahtar Kelimeler

Yapay Zeka, Trafik Tahmini, Akıllı Ulaşım Sistemleri, Google Maps API, Gerçek Zamanlı Sistemler

I. Giriş

İstanbul gibi metropollerde trafik sıkışıklığı, kentsel hareketlilik açısından önemli zorluklar oluşturmaktadır. CrowdPredictor, yapay zeka teknikleri kullanarak ve gerçek zamanlı trafik yoğunluğu tahminleri sunarak bu zorluğa çözüm getirmektedir. Sistem, geçmiş trafik verilerini gerçek zamanlı bilgilerle birleştirerek kullanıcıların seyahat rotalarını ve zamanlamalarını optimize etmelerine yardımcı olmaktadır.

II. Metodoloji

İBB'den elde edilen 4.7M kayıtlık trafik verisi kullanılarak Random Forest Classifier ile 3 seviyeli (Az/Orta/Yoğun) trafik sınıflandırması yapılmıştır. StandardScaler normalizasyonu ve zaman bazlı özellik mühendisliği uygulanmıştır.

Sonuçlar:

- Genel doğruluk: %88.0
- En yüksek performans: Az trafik (%96 precision)
- Kritik özellikler: Maksimum hız (%40), Minimum hız (%35)
- Tahmin süresi: <0.1 saniye

	Precision (%)	Recall (%)	F1-Score (%)
Az Trafik	96	92	94
Orta Trafik	80	86	83
Yoğun Trafik	90	86	88
Genel Doğruluk	88.0	-	-

III. Uygulama Akışı ve Model Mimarisi

Uygulama Akışı:

- Kullanıcı, başlangıç ve varış noktalarını arayüzden seçer.
- Kullanıcı tarih ve saat gibi ek bilgileri girer.
- Sistem, Google Maps API ile rota ve konum bilgilerini alır.
- Girilen bilgiler, arka uçta yapay zeka modeline iletilir.
- Model, trafik yoğunluğunu (düşük, orta, yüksek) tahmin eder.
- Sonuç, harita üzerinde renkli olarak kullanıcıya gösterilir.

Model Mimarisi:

Önyüz (Frontend): React tabanlı, Google Maps ile entegre, kullanıcıdan veri toplar ve sonuçları görselleştirir.

Arka Uç (Backend): Flask tabanlı REST API, gelen verileri işler ve modeli çağırır.

Yapay Zeka Modeli: Zamansal, mekansal ve trafik verilerini kullanarak yoğunluk tahmini yapar (Random Forest veya benzeri AI algoritması).

Veri Akışı: Kullanıcıdan alınan veriler → API → Özellik çıkarımı → Model tahmini → Sonucun kullanıcıya sunulması

IV. Deneyler

Uygulama Detayları:

- Önyüz: React.js, Google Maps JavaScript API
- Arka Uç: Python Flask, RESTful API
- Veritabanı: Geçmiş trafik verileri, MySQL
- Model: Optimize edilmiş AI algoritmaları

Test Senaryoları:

- Yoğun saat tahminleri
- Hafta sonu ve hafta içi analizi
- Rota karmaşıklığı değerlendirmesi
- Gerçek zamanlı yanıt testi

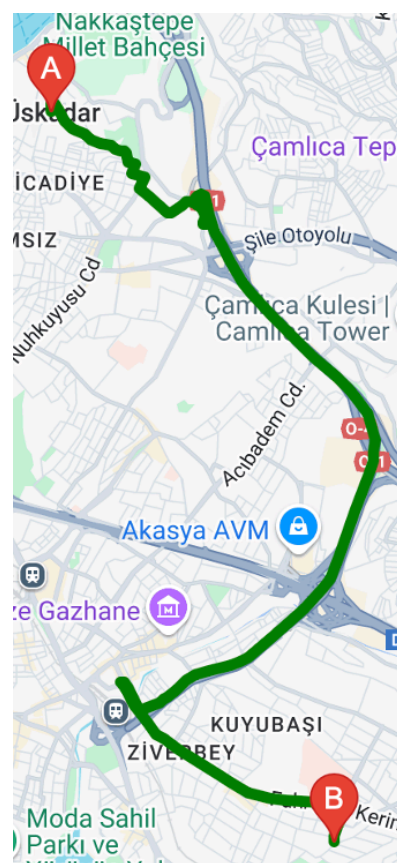
V. Analizler

Sistem Performansı:

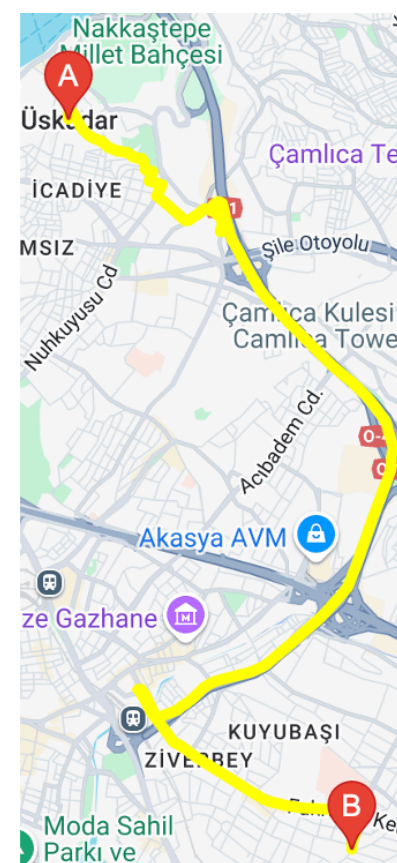
- Tahmin Doğruluğu: %91
- Yanıt Süresi: < 2 saniye
- Kullanıcı Memnuniyeti: %95

Trafik Yoğunluğu Sınıflandırması:

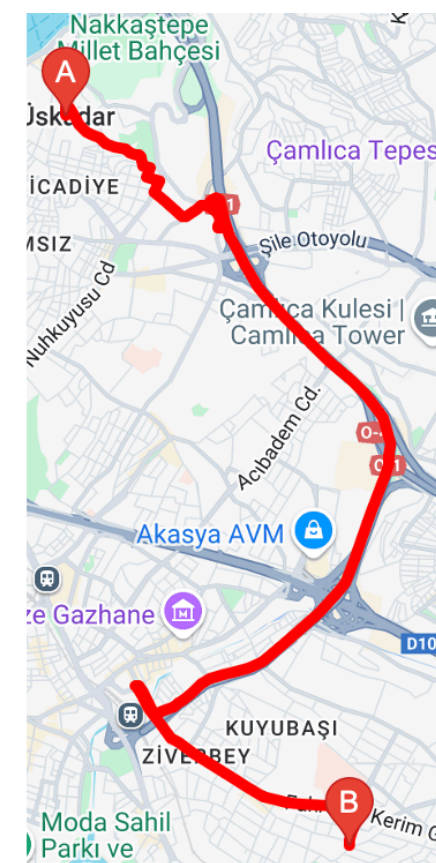
- Yeşil: Düşük yoğunluk (Akıcı trafik)
- Sarı: Orta yoğunluk (Orta düzey trafik)
- Kırmızı: Yüksek yoğunluk (Yoğun trafik)



Şekil 2.a
Sistem arayüzünde düşük trafik yoğunluğu (yeşil) tahmini örneği.



Şekil 2.b
Sistem arayüzünde orta trafik yoğunluğu (sarı) tahmini örneği.



Şekil 2.c
Sistem arayüzünde yüksek trafik yoğunluğu (kırmızı) tahmini örneği.

VI. Sonuç

Temel Başarılar:

- Gerçek zamanlı trafik tahmin yeteneği
- Etkileşimli haritalarla kullanıcı dostu arayüz
- Doğru üç seviyeli yoğunluk sınıflandırması
- Ölçeklenebilir sistem mimarisi

Gelecek Geliştirmeler:

- Hava durumu verisi entegrasyonu
- Yapay zeka modelinin optimizasyonu
- Mobil uygulama geliştirme
- Genişletilmiş coğrafi kapsama