

BMU401 Bilgisayar Mühendisliği Tasarım Dersi Proje Öneri Formu

Proje Başlığı: Akıllı Otopark Asistanı: ParkVision

Proje Ekibindeki Kişiler:

215260008 - Hasan Yılmaz Gürsoy
225260016 - İsmail Şahin
225260016 - Fuat Yavaş

1. Proje Konusunun Kapsamı ve Önemi, Projenin Yenilikçi Yönü, Projenin Potansiyel Çıktıları

Proje Konusunun Kapsamı ve Önemi: Proje, kentsel alanlarda sürücülerin en büyük zorluklarından biri olan park yeri bulma sorununa teknolojik bir çözüm sunmayı amaçlamaktadır. Sistem, otoparklara yerleştirilen özel kameralar, entegre edilen belediye/halka açık kameralar ve kullanıcıların mobil uygulama üzerinden yapacağı anlık bildirimler olmak üzere üç farklı veri kaynağından beslenen hibrit bir yapıya sahip olacaktır. Sürücüler, mobil uygulama aracılığıyla çevrelerindeki otoparkların gerçek zamanlı doluluk oranlarını harita üzerinde görebilecek, seçtikleri boş park yerine navigasyon ile yönlendirilecek, dilerlerse rezervasyon yapabilecek ve araçlarını park ettikleri konumu kaydedebileceklerdir. Projenin önemi, park yeri arama süresini ve buna bağlı stresi azaltması, trafik sıkışıklığını hafifletmesi ve yakıt israfını önleyerek daha sürdürülebilir bir şehir ortamına katkıda bulunmasıdır.

Projenin Yenilikçi Yönü: Projenin yenilikçiliği, tek bir teknolojiye bağlı kalmak yerine çok katmanlı bir veri toplama ve doğrulama mekanizması sunmasında yatmaktadır. Sistemin çekirdeğini oluşturan ve yüksek doğruluk sağlayan görüntü işleme teknolojisi, daha geniş bir coğrafi kapsama alanı sağlayan halka açık kamera entegrasyonu ve anlık veri girişi sunan kitle kaynak (crowdsourcing) modeliyle birleştirilmiştir. Bu hibrit yaklaşım, sistemin hem doğruluğunu hem de ölçeklenebilirliğini artırmaktadır. Ayrıca, sadece bilgi sunmakla kalmayıp, uygulama içi rezervasyon ve park yeri görüntüsünü kullanıcıya anlık olarak iletme gibi katma değerli hizmetler sunması da projenin yenilikçi yönünü pekiştirmektedir.

Projenin Potansiyel Çıktıları:

- Otoparklardaki kameralardan gelen görüntüleri işleyerek doluluk durumunu %90 üzerinde bir doğrulukla tespit edebilen bir bilgisayarlı görü modülü.
- Verileri gerçek zamanlı olarak toplayan, işleyen ve mobil uygulamaya sunan, bulut tabanlı, ölçeklenebilir bir arka uç (backend) sistemi.
- Kullanıcıların harita üzerinden boş park yerlerini görmesini, navigasyon başlatmasını, rezervasyon yapmasını ve konum kaydetmesini sağlayan, kullanıcı dostu bir mobil uygulama (iOS/Android).
- Proje süresince elde edilen verilerle sistemin performansını ve algoritma doğruluğunu analiz eden kapsamlı bir teknik rapor.

1.1. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

Projenin temel amacı, sürücülerin kentsel alanlarda yaşadığı park yeri bulma sürecini kolaylaştıran, stresi azaltan ve zaman tasarrufu sağlayan akıllı bir mobil asistan geliştirmektir.

Hedefler:

- Farklı ışık ve hava koşullarında park yerlerinin doluluk durumunu tespit edebilen bir görüntü işleme algoritması geliştirmek.

2. Görüntü verilerini alacak, işleyecek ve sonuçları bir veritabanında saklayacak bulut tabanlı bir altyapı tasarlamak ve uygulamak.
3. Kullanıcıların konumuna göre yakındaki otoparkları ve boş yerleri harita üzerinde gösteren bir mobil uygulama geliştirmek.
4. Kullanıcıların seçtikleri park yerine GPS tabanlı navigasyon ile yönlendirilmesini sağlamak.
5. Uygulama içine park yeri rezervasyonu ve "Aracımlı Bul" (konum hafızası) özelliklerini entegre etmek.
6. Kullanıcıların gönüllü olarak boş yer bildirmesine olanak tanıyan bir kitle kaynak modülü eklemek.
7. Proje sonunda tüm sistemi entegre ederek prototipin işlevselliğini test etmek ve sunmak.

2. YÖNTEM

Projede uygulanacak yöntem ve araştırma tekniklerinin, amaç ve hedeflere ulaşmaya ne düzeyde elverişli olduğu ilgili literatüre atıf yapılarak ortaya konulur. Yöntem bölümünün; araştırma tasarımı, bağımlı ve bağımsız değişkenler, istatistiksel yöntemler vb. unsurları içermesi gerekir.

Projenin gerçekleştirilmesinde uygulamalı araştırma ve çevik yazılım geliştirme metodolojileri benimsenecektir. Proje, literatürde belirtilen görüntü işleme teknikleri ve modern bulut mimarilerinden faydalanacaktır.

- Araştırma Tasarımı: Proje üç ana modülden oluşacaktır: Görüntü İşleme Modülü, Bulut Arka Uç Sistemi ve Mobil Uygulama. Bu modüller eş zamanlı olarak geliştirilecek ve belirli aralıklarla entegrasyon testleri yapılacaktır.
- Görüntü İşleme Yöntemi: Otopark görüntülerinin analizi için evrişimli sinir ağları (CNN) tabanlı nesne tanıma modelleri (örn: YOLO, SSD) kullanılacaktır. Sistem, dolu ve boş park yerlerini ayırt etmek için kenar algılama ve özellik çıkarma gibi tekniklerden yararlanacaktır. Model, yüksek doğruluk elde etmek için etiketlenmiş geniş bir veri kümesi üzerinde eğitilecektir.
- Yazılım Mimarisi: Görüntüler kameralardan alınıp gerçek zamanlı olarak bulut depolama servisine yüklenecektir. Bulutta bir sunucusuz işlem (serverless function) tetiklenerek görüntü işleme algoritması çalıştırılacak ve sonuç (park yerinin durumu, doluluk oranı vb.) merkezi bir veritabanına kaydedilecektir. Mobil uygulama, bu veritabanına yapılan API çağrılarını ile bilgileri anlık olarak alıp kullanıcıya sunacaktır.
- Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler: Algoritma performansının ölçülmesinde;
 - Bağımsız Değişkenler: Işık yoğunluğu, gölge varlığı, hava koşulları (yağmur, kar), kamera açısı gibi çevresel faktörler.
 - Bağımlı Değişken: Görüntü işleme algoritmasının park yeri durumunu doğru tahmin etme oranı (%) (doğruluk, kesinlik, duyarlılık metrikleri).

Akademik Referanslar:

- Zhang, L., et al. (2020). "Real-time parking detection using deep learning." IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.
- Khanna, A., & Anand, R. (2016). "IoT based smart parking system." International Conference on Internet of Things and Applications.
- Barth, M., & Boriboonsomsin, K. (2019). "Real-world carbon dioxide impacts of traffic congestion." Transportation Research Part D.

2.1. Projedeki görev dağılımı

Hasan Yılmaz Gürsoy (Görüntü İşleme ve Ar-Ge):

- Park yeri tespiti için kullanılacak bilgisayarlı görü algoritmalarının araştırılması ve seçilmesi.
- Modelin eğitilmesi için gerekli veri setinin oluşturulması ve etiketlenmesi.

- Algoritmanın geliştirilmesi, test edilmesi ve performans optimizasyonu.

İsmail Şahin (Bulut Altyapısı ve Backend Geliştirme):

- Bulut mimarisinin (depolama, veritabanı, sunucusuz fonksiyonlar) tasarlanması ve kurulması.
- Mobil uygulamanın veri alışverişi yapacağı API'lerin geliştirilmesi.
- Veritabanı yönetimi ve sistemin genel güvenliğinin sağlanması.

Fuat Yavaş (Mobil Uygulama Geliştirme ve Arayüz Tasarımı):

- Mobil uygulamanın kullanıcı arayüzü (UI) ve kullanıcı deneyimi (UX) tasarımı.
- Uygulamanın geliştirilmesi (Harita, navigasyon, rezervasyon ve diğer özelliklerin entegrasyonu).
- API'lerin mobil uygulamaya entegre edilmesi ve uçtan uca testlerin yapılması.