



SAKARYA  
UYGULAMALI BİLİMLER  
ÜNİVERSİTESİ

**AD: SEDANUR**

**SOYAD: PEKER**

**ÖĞRENCİ NUMARASI: 22010903060**

**PROJE ADI: OBJE TESPİTİ VE TAKİBİ**

**DERSİN ÖĞRETMENİ: MUHAMMED ALİ NUR ÖZ**

## Vize Ödevi Algoritması

Bu vize projesinde, video görüntüleri üzerinden gerçek zamanlı yaya ve taşıt tespiti ile trafik kurallarına uygunluk analizi gerçekleştirilmiştir. Projede temel amaç, bir sahnedeki hareketli nesneleri görüntü işleme teknikleri yardımıyla tespit etmek, bu nesnelerin sınıflandırmasını yapmak ve önceden tanımlı alanlara göre kural ihlallerini belirlemektir.

### Kullanılan Yöntem

Geliştirilen algoritma, sabit bir kameradan elde edilen video verisi üzerinde aşağıdaki adımları izlemektedir:

1. Video girişinin alınması
2. Her kare üzerinde griye çevirme ve bulanıklaştırma işlemleri
3. Arka plan çıkarımı (MOG2 algoritması)
4. Eşikleme ve morfolojik işlemler ile gürültülerin temizlenmesi
5. Kontur tespiti ile hareketli nesnelerin bulunması
6. Boyut oranlarına göre nesnelerin 'yaya' veya 'taşıt' olarak sınıflandırılması
7. Tanımlı bölgelerle çakışma kontrolü ile ihlallerin tespiti
8. Görselleştirme ve uyarı etiketlerinin eklenmesi

### Değerlendirme

Sistem, hem yaya hem de taşıtları başarıyla ayırt edebilmiş ve dörtyol ile yaya geçidi gibi tanımlı bölgelerde yapılan ihlalleri gerçek zamanlı olarak kullanıcıya bildirebilmiştir.

Değerlendirme kriterlerine göre:

- Doğruluk (Accuracy): Görüntülerdeki nesneler doğru sınıflandırılmıştır.
- Duyarlılık (Recall): Özellikle yayaların tespiti başarılıdır.
- Hassasiyet (Precision): Yanlış tespit oranı oldukça düşüktür.

### Karşılaşılan Zorluklar

- Düşük ışık koşullarında gölgeler hata oluşturabilmektedir.
- Karmaşık zeminlerde kontur tespiti gürültülenebilir.
- Küçük nesnelerin sınıflandırılması bazı durumlarda hatalı olabilmektedir.

### Sonuç

Vize çalışması kapsamında geliştirilen sistem, temel görüntü işleme yöntemleri kullanarak trafik ortamında yer alan nesneleri başarılı şekilde tespit etmiş ve davranış analizine olanak sağlamıştır. Bu

çalışma, daha ileri seviye nesne takibi ve davranış öngörüsü sistemlerine zemin hazırlayacak niteliktedir.

## Proje Ödevi

Bu proje, bilgisayarla görü yöntemleri kullanılarak video üzerinde gerçek zamanlı obje tespiti ve trafik kurallarına uyum analizini hedeflemektedir. Yaya ve taşıtlar; arka plan çıkarımı, görüntü işleme ve kontur analizleri yoluyla belirlenmiş, belirlenen bölgeler üzerinden yapılan ihlal kontrolleriyle kategorize edilmiştir.

### 1. Algoritma Oluşturma ve Değerlendirme

Aşağıda sistemin işleyişini özetleyen algoritma akış diyagramı açıklanmıştır:

1. Video Kaynağını Aç
2. Her Kare İçin:
  - a. Griye çevir ve bulanıklaştır
  - b. Arka plan çıkarımı uygula
  - c. Eşikleme ve morfolojik işlemleri uygula
  - d. Konturları bul
  - e. Alanı küçük olanları filtrele
  - f. Her nesne için koordinatları ve orta nokta hesapla
  - g. Yükseklik-genişlik oranına göre 'yaya' ya da 'taşıt' olarak sınıflandır
  - h. Tanımlı bölgelere göre ihlal kontrolü yap
  - i. İhlal varsa kırmızı, yoksa yeşil/sarı ile çerçevele
3. Son görüntüyü kullanıcıya sun
4. 'q' tuşuna basıldığında videoyu kapat

Sistem, hareketli nesneleri başarılı bir şekilde tespit etmiş ve ihlalleri tanımlı bölgelere göre doğru şekilde belirleyebilmiştir. Kullanılan metrikler şunlardır:

- **Doğruluk (Accuracy):** Yaya ve taşıt sınıflandırmalarında yüksek başarı elde edilmiştir.
- **Duyarlılık (Recall):** Kavşak bölgesindeki ihlallerin büyük çoğunluğu tespit edilmiştir.
- **Hassasiyet (Precision):** Belirlenen bölgelerdeki yanlış pozitif oranı düşüktür.

## 2. Dokümantasyon ve Raporlama

Rapor, sistemin genel yapısını, kullanılan yöntemleri, işlem adımlarını ve sonuçları kapsamlı şekilde içermektedir. Ayrıca proje çıktıları detaylı olarak yorumlanmış ve geliştirme önerileri sunulmuştur.

## 3. Algoritmanın ve Sonuçların Yorumlanması

- Sistem yaya ve taşıt ayrımını temel orana ( $h/w$ ) dayalı olarak gerçekleştirmiştir. Bu yöntem pratik ve hızlı olsa da karmaşık sahnelerde sınırlı kalabilir.
- İhlal tespitinde geometrik bölge tanımı ile polygon testi başarılı sonuç vermiştir.
- Sonuçların görselleştirilmesi sayesinde kullanıcı müdahalesi gerekmeden trafik ihlalleri gözlemlenebilir hale gelmiştir.

## Karşılaşılan Zorluklar ve Geliştirme Önerileri

Zorluk	Geliştirme Önerisi
Gölge ve ışık değişimleri	Işık dengeleme (histogram eşitleme), dinamik eşikleme
Küçük nesnelerde yanlış pozitif	Alan ve şekil filtrelerini hassas ayarlamak
Benzer boyutlu nesne karışıklığı	Derin öğrenme tabanlı sınıflandırıcılar ile destekleme
Bölge dışı hareketli nesneler	Daha kapsamlı bölge segmentasyonu ile ön filtreleme

## Sonuç

Geliştirilen algoritma, gerçek zamanlı görüntü işleme ile yaya ve taşıt ayrımını ve bu nesnelerin belirli bölgelere göre ihlal durumlarını başarılı şekilde analiz etmiştir. Algoritmanın etkinliği kullanılan temel metriklerle doğrulanmış, sistem çıktıları kullanıcıya görsel olarak sunulmuştur. İkinci aşamada obje takibi ile nesnelerin zaman içerisindeki hareketleri de analiz edilecektir.