

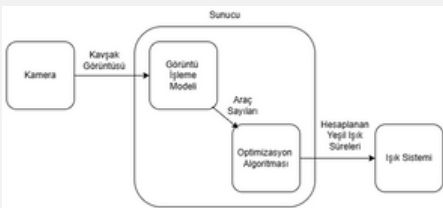
Proje Ekibi: Salih ŞİMŞEK, Meltem KAVAKLI, Emirhan CÖMERT
Danışman: Prof. Dr. Efendi NASİBOĞLU

Amaç

Bu çalışma, trafik ışıklarının sürelerini trafiğin durumuna göre anlık olarak düzenleyerek; kuyruklanmaları azaltmayı, gereksiz bekleme sürelerini önüne geçmeyi ve beraberinde trafikte geçirilen sürenin ve yakıt tüketiminin düşürülmesini amaçlar.

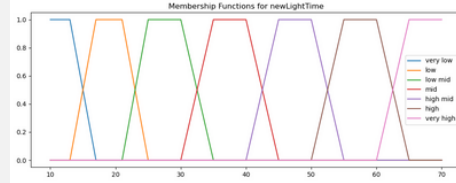
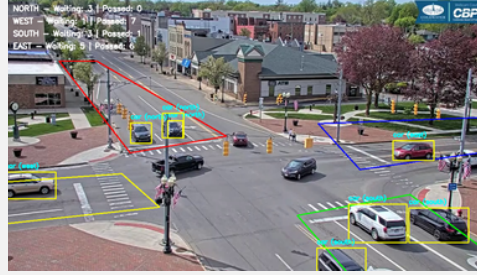
Özet

Trafik yoğunluğu, şehirlerde ciddi zaman kaybına, artan yakıt tüketimine ve çevre kirliliğine yol açan önemli sorunlardan biridir. Bu çalışmada, trafik yoğunluğunu azaltmak amacıyla, dört kollu bir kavşakta gerçek zamanlı veriye dayalı, bulanık mantık tabanlı bir dinamik trafik ışığı kontrol sistemi geliştirilmiştir. YOLOv8 ile araçlar tespit edilerek optimum yeşil ışık süreleri belirlenmiş, yöntem SUMO simülasyonunda sabit sistemlere kıyasla daha düşük bekleme süresi ve daha fazla araç geçişi sağlamıştır. Sonuçlar, kullanıcı dostu bir web arayüzüyle sunulmuştur.

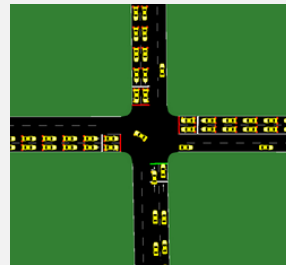


Yöntem & Uygulama

Bu çalışmada, dört kollu bir kavşakta trafik ışığı sürelerinin dinamik olarak belirlenmesi için görüntü işleme, bulanık mantık ve simülasyon temelli bir sistem geliştirilmiştir. Kavşaktan alınan videolar, nesne tespiti için YOLOv8 modeli ile analiz edilmiştir. Bu sayede, her yönde kırmızı ışıkta bekleyen ve yeşil ışıkta geçen araç sayıları gerçek zamanlı olarak hesaplanmıştır.

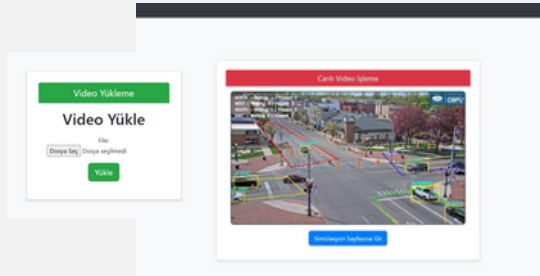


Elde edilen veriler, bulanık mantık algoritmasına aktarılmış; tanımlı kurallara göre her yön için en uygun yeşil ışık süresi belirlenmiştir. Süreler 10–70 saniye arasında değişmekte olup, sistemin esnek ve uyarlanabilir çalışmasını sağlamaktadır.



Performans değerlendirmesi, farklı VPH (saatlik araç hacmi) değerleriyle yapılan senaryolarla SUMO simülasyon ortamında gerçekleştirilmiş; dinamik sistemin sabit süreli modellere kıyasla daha kısa bekleme süreleri ve daha fazla araç geçişi sağladığı gözlemlenmiştir.

Son olarak, geliştirilen sistemin sonuçlarını görselleştirmek amacıyla, kullanıcıların video yükleyip süreci izleyebileceği Django tabanlı bir web platformu oluşturulmuştur.



Sonuç ve Öneriler

	Geçen Araç Sayıları				Ortalama Bekleme Süresi
	East	South	West	North	
Sabit Süreli (15 sn)	136	387	342	442	159.17
Sabit Süreli (30 sn)	239	505	351	553	142.39
Sabit Süreli (45 sn)	231	497	376	589	153
Dinamik Yöntem	194	478	369	717	77.18

Simülasyon sonuçları, dört yönlü bir kavşakta dinamik ve sabit süreli yöntemlerin karşılaştırmasını sunmaktadır. Dinamik yöntemde, araç geçiş ve bekleme verilerine göre belirlenen kurallarla optimum yeşil ışık süresi hesaplanmıştır. Sonuçlara göre, 1758 araçla en yüksek geçiş sayısına ulaşan dinamik sistem, ortalama bekleme süresini de 77.18 saniyeye düşürerek sabit sistemlere kıyasla daha verimli bir trafik akışı sağlamıştır.

Kaynakça

- [1] Zulfa Fahrannisa, Rahmadwati, Raden Arief Setyawan (2024). Adaptive Traffic Light Signal Control Using Fuzzy Logic Based on Real-Time Vehicle Detection from Video Surveillance
- [2] Y. Şazi Murat (2001). Sinyalize Kavşaklarda Bulanık Mantık Tekniği ile Trafik Uyumlu Sinyal Devre Modeli, İstanbul Teknik Üniversitesi Doktora Tezi
- [3] O. Ayhan Erdem (2007). Kavşak Trafik Sinyalizasyon Sistemi İçin Bulanık Mantık Tabanlı Gerçek Zamanlı Denetleyici Tasarımı ve Uygulaması, e-Journal of New World Sciences Academy