



IX. Ulaştırma ve Lojistik Ulusal Kongresi

24-25 Ekim 2025 | Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

<https://www.ulk.ist/>



Teslimat Problemine VRPTW Yaklaşımı İle Optimizasyon Çözümleri: Örnek Vaka

Salih Özçelik

Dr. Öğr. Üyesi,

İstanbul Üniversitesi

salih.ozcelik@istanbul.edu.tr

Özet

Lojistik ve dağıtım sektörlerinde rota optimizasyonu, operasyonel maliyetleri azaltma ve hizmet kalitesini artırma açısından stratejik öneme sahiptir. Artan teslimat talepleri, daralan teslimat süreleri ve müşteri beklentilerinin çeşitlenmesi, klasik rota planlama yöntemlerinin yetersiz kalmasına neden olmuştur. Bu çalışma, zaman penceresi kısıtlarını içeren Araç Rotalama Problemi (VRPTW) kapsamında toplam rota süresini minimize ederken en az araç sayısı ile fizibil çözümler üretmeyi amaçlamaktadır. Literatürdeki mevcut çalışmalar çoğunlukla toplam mesafe veya maliyet minimizasyonuna odaklanırken, bu çalışma bekleme süresi, araç başına maksimum rota süresi ve filo büyüklüğü parametrelerini dinamik olarak optimize ederek minimum filo büyüklüğünde çözümler geliştirmektedir. Model, Google OR-Tools tabanlı bir kısıt programlama yaklaşımı ile tasarlanmış olup, zaman matrisleri, zaman pencereleri, servis süreleri ve çok boyutlu kapasite (ağırlık ve hacim) kısıtlarını bütünsel olarak ele almaktadır. Geliştirilen model 78 müşteriden oluşan gerçekçi bir dağıtım senaryosu üzerinde test edilmiştir. Bulgular, önerilen yöntemin klasik yaklaşımlara kıyasla daha kısa toplam rota süresi ile tam zaman penceresi uyumu sağladığını ve daha az araç kullanımıyla fizibil çözümler ürettiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, çalışma zaman kısıtlı dağıtım operasyonlarında araç sayısı, kapasite ve hizmet kalitesi arasında optimum denge kuran bütüncül bir yaklaşım sunmakta ve operasyonel verimliliğin artırılmasına yönelik önemli bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler:

VRP, VRPTW, Rotalama, Ulaştırma, Lojistik

Optimization Solutions for Delivery Problem Using the VRPTW approach: A Case Study

Abstract

Route optimization plays a strategic role in logistics and distribution operations by reducing operational costs and enhancing service quality. Increasing delivery demands, tighter time constraints, and more diverse customer expectations have rendered classical routing approaches insufficient. This study aims to generate feasible solutions for the Vehicle Routing Problem with Time Windows (VRPTW) by minimizing total route duration while also minimizing the number of vehicles used. While most existing studies in the literature primarily focus on minimizing total distance or cost, this study contributes by dynamically optimizing parameters such



as waiting time, maximum route duration per vehicle, and fleet size to achieve feasible solutions with the smallest possible fleet. The proposed model is built on a constraint programming approach using Google OR-Tools and integrates time matrices, time windows, service times, and multi-dimensional capacity constraints (weight and volume) into a unified solution framework. The model was tested on a realistic distribution scenario with 78 customer nodes. The findings show that the proposed approach achieves full time window compliance and significantly reduces total route duration, while also providing feasible solutions with up to fewer vehicles compared to conventional approaches. In conclusion, this study presents a comprehensive approach that establishes an optimal balance between fleet size, capacity utilization, and service quality in time-constrained distribution operations, thereby contributing to improved operational efficiency and decision-making in logistics planning.

Keywords:

VRP, VRPTW, Routing, Transportation, Logistics

