



# International Conference on Smart Logistics

ICSL2022 | 24-25 November 2022, İstanbul

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



## Sipariş Toplama Robotlarında Rota Seçimi: Bir E-Ticaret Firmasında Uygulama

### Özet

**Research Assistant Tuba Koçer**

Bartın University

tkocer@bartin.edu.tr

Lojistik süreçlerinde önemli rol oynayan depolama, ürünlerin tedarikçiden müşteriye kadar olan yolculuğunda uygun koşullarda saklanıp kolaylıkla takip edilmesini sağlamaktadır. Bu işlemlerden biri de siparişlerdeki ürünlerin depodaki konumlarından toplanmasıdır. Depo içindeki operasyonların büyük bir bölümünü oluşturan sipariş toplamada fazla süre harcanmasının problem teşkil ettiği, işlemlerin daha pratik ve hızlı gerçekleştirilmesi adına yapılabilecek her iyileştirmenin müşteri memnuniyetine katkısı ve rakip firmaların birbirine karşı üstünlük yakalamasında ciddi avantajlar kazandırdığı bilinmektedir. Çalışmanın amacı sipariş toplanmada kat edilen mesafenin kısaltılmasıdır. Bu amaçla işlemlerini işbirlikçi robotlarla sürdüren Bursa'daki bir e-ticaret deposunda, ERP sistemindeki müşteri siparişlerinden seçilen bir kümedeki ürünlerin yoğunlaştığı bölge ele alınmış olup ürün lokasyonlarının birbirlerine uzaklıklarından bir matris oluşturularak sipariş toplama süreci gezgin satıcı problemiyle değerlendirilmiştir. Gezgin satıcı probleminin çözümü için Macar Algoritması ve En Yakın Komşu Algoritması yöntem olarak kullanılmıştır. Yöntemlerden hesaplanan rotaların mesafeleri karşılaştırılmış ve Macar algoritmasının en yakın komşu algoritmasından daha iyi sonuç verdiği bulgulanmıştır. Algoritmalarından çıkan sonuçların karşılaştırılarak rota seçilmesinin depolardaki sipariş toplama süreçlerinde verimliliği artırması beklenmektedir. Hesaplanan mesafeler robotla kat edildiğinden hareket süresi robotun hızı sebebiyle azalmaktadır. Ürün lokasyonlarına ulaşımın otonom mobil robotlarla sağlandığı otomasyona dayalı sipariş toplama operasyonlarında, manuel olarak uygulanan toplayıcıdan parçalara ve parçadan toplayıcıya sistemlere kıyasla operasyon sürelerinde gerçekleşen azalmaların günümüzdeki ticari rekabet açısından değerini artırarak sürdüreceği düşünülmektedir. Yatırım maliyeti yüksek bu



araçların etkin kullanımı için bunun gibi rota belirleme çalışmalarının büyük önemi bulunmaktadır.

*Anahtar Kelimeler:*

*Sipariş Toplama, Otonom Mobil Robot, Gezgin Satıcı Problemi, Macar Algoritması, En Yakın Komşu Algoritması, Kombinatoriyal Optimizasyon*

## **Route Selection in Order Picking Robots: Application in An E-Commerce Company**

### **Abstract**

Warehousing, which plays an important role in logistics processes, provides that the products are stored in appropriate conditions and easily tracked during their journey from the supplier to the customer. One of these processes is to collect the products in the orders from their locations in the warehouse. It is known that spending too much time in order picking, which constitutes a large part of the operations in the warehouse, poses a problem, and that every improvement that can be made in order to carry out the transactions more practically and quickly contributes to customer satisfaction and provides serious advantages for competing companies to gain an advantage over each other. The aim of the study is to shorten the distance covered in order picking. For this purpose, in an e-commerce warehouse in Bursa, which carries out its operations with collaborative robots, the region where the products in a cluster selected from the customer orders in the ERP system are concentrated was discussed, and the order picking process was evaluated with the traveling salesman problem by creating a matrix from the distances of the product locations to each other. Hungarian Algorithm and Nearest Neighbor Algorithm are used as methods to solve the traveling salesman problem. The distances of the routes calculated from the methods were compared and it was found that the Hungarian algorithm gave better results than the nearest neighbor algorithm. Choosing a route by comparing the results of the algorithms is expected to increase efficiency in order picking processes in warehouses. Since the calculated distances are covered by the robot, the movement time decreases due to the speed of the robot. In order picking operations based on automation, where access to product locations is provided by autonomous mobile robots, it is thought that the reduction in operation times compared to manually applied picker to parts and part to picker systems will continue to increase their value in terms of today's commercial competition. Route determination studies like this are of great importance for the effective use of these vehicles with high investment costs.



*Keywords:*

*Order Picking, Autonomous Mobile Robot, Traveling Salesman Problem, Hungarian Method, Nearest Neighbor Algorithm, Combinatorial Optimization*

