



# V. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress

September 19-10, 2019, İstanbul

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



## VRP Approach to Cargo Transportation with Drone

### Salih Özçelik

Res. Assist.

İstanbul Üniversitesi

salih.ozcelik@istanbul.edu.tr

### Hüseyin Korkmaz

Res. Assist.

İstanbul Üniversitesi

huseyinkorkmaz@istanbul.edu.tr

### Akif Fidanoglu

Res. Assist.

İstanbul Üniversitesi

akif.fidanoglu@istanbul.edu.tr

### Abstract

With the widespread use of unmanned aerial vehicles, the role and effectiveness of drones in logistic activities in last-mile delivery has been increasing day by day. The classic VRP (The Vehicle Routing Problem), which is used for efficiency and optimization in cargo transportation, is expanding to VRP-D (Vehicle Routing Problem with Drones) by integrating drones into the system. In addition to trucks, drones are being used in the delivery of cargoes to buyers; improves service quality and reduces transportation costs and delivery times. The aim of this study is to investigate the integration of drones to cargo transportation and to measure the efficiency of the system and to develop a solution within the scope of VRP-D. Real data will be used for location information and the application will vary according to various scenarios. It is aimed to reach different solutions with Python using Google OR-Tools for the application.

*Keywords:*

*UAVs, VRP, VRP-D, Last Mile, Drone*

## Drone İle Kargo Taşımacılığına VRP Yaklaşımı

### Özet

İnsansız hava araçlarının (Unmanned Aerial Vehicles) kullanımının yaygınlaşması ile birlikte son mil (last-mile delivery) taşımacılıkta dronelerin lojistik faaliyetlerdeki rolü ve etkinliği gün geçtikçe artmaktadır. Kargo taşımacılığında verimlilik ve optimizasyon için kullanılan klasik VRP (The Vehicle Routing Problem), dronelerin sisteme entegrasyonu ile yeni bir boyut kazanarak VRP-D (Vehicle Routing Problem with Drones) olarak

genişlemektedir. Kargoların alıcılara teslimi noktasında Kamyonların yanısıra dronelerin kullanılıyor olması; servis kalitesini artırmakta, taşıma maliyetlerini ve teslim sürelerini de azaltmaktadır. Bu çalışmanın amacı, dronelerin kargo taşımacılığına entegrasyonlarının incelenmesi ve sistemin etkinliğinin ölçülmesi ile VRP-D kapsamında çözüm geliştirmektir. Lokasyon bilgileri için reel veriler kullanılacak olup, uygulama çeşitli senaryolara göre değişkenlik gösterecektir. Uygulama için Google OR-Tools kullanılarak Python ile farklı çözümlere ulaşılması hedeflenmektedir.

*Anahtar Kelimeler:*

*UAVs, VRP, VRP-D, Last Mile, Drone*