

# Kargo İşletme Sistemi

---

Proje Başlangıç Tarihi ..... 10 Aralık 2025  
Proje Bitiş Tarihi ..... 28 Aralık 2025

## 1 Projenin İçeriği

Kocaeli'nin ilçelerinden Kocaeli Üniversitesi'ne gelen kargo araçları için yük ve rota planlaması yapmanız istenmektedir. Kullanıcılardan talep alınarak işletilen bu sistemde kullanıcılar için dinamik olarak rota planlamaları yapılacaktır. Belirli araç ve kargo istasyonu bilgilerinin, kargo istasyonundaki kargo sayısı ve ağırlıkları bilgisi ile birleştirilerek en optimum rotaların oluşturulması hedeflenmektedir. Bunu yaparken araçların kiralama maliyeti ve yakıt tüketiminin de hesaplanarak kapasite-maliyet optimizasyonunun da yapılması beklenmektedir.

Web uygulamada yönetici ve kullanıcı paneli bulunmalıdır. İki panelin de sizler tarafından geliştirilmesi gerekmektedir.

Kullanıcı panelinde kargo gönderimi yapacak kişinin istasyon seçebilmesi gerekir. Tanımlı olmayan bilgilerin girişine izin verilmemelidir.

Yönetici paneli aracılığıyla yeni istasyon bilgisi eklenebilmelidir.

Yönetici panelinde rota planması yapılmalıdır. Rota planlaması yaparken bir sonraki gün istasyondaki kargo sayısı, ağırlıkları toplamı ve istasyon bilgileri kullanılmalıdır.

Rota planlaması yapıldıktan sonra kullanıcılara kargo taşıyacak olan aracın güzergah bilgileri gösterilmelidir. Farklı araçların güzergah bilgilerine erişimi engellenmelidir.

Tüm araçların rota bilgileri admin panelinde harita üstünde görüntülenmelidir. Güzergah

yol çizdirme algoritması olarak planlanmalıdır. İki nokta arasındaki kuş uçuşu çizim kabul edilmeyecektir. **Ayrıca hazır uygulamaların (google harita, yandex vs.) güzergah çizimleri kabul değildir.**

Yönetici her bir araç için oluşturulan rotaların maliyetlerini, toplam maliyetleri, her araç için oluşturulan rotaları ve her araç içerisindeki kargoya sahip kullanıcıları görüntüleyebilmektedir. Ek olarak yönetici bütün olası senaryolar için özet tablo/grafik oluşturabilmektedir.

Kocaeli'deki ilçe merkezlerinin konumları istasyon konumu olarak ele alınmalıdır. Bu bilgiler (latitude, longitude) internetten bulunabilir. Uygulama içinde istasyon bilgisi harita üstünde gösterilmelidir. Yeni istasyon eklendiğinde harita üstünde güncelleme yapılmalıdır.

Kocaeli'nin ilçeleri:

- Başiskele, Çayirova, Darıca, Derince, Dilovası, Gebze, Gölcük, Kandıra, Karamürsel, Kartepe, Körfez, İzmit

Uygulama gerçekleştirildikten sonra tekrardan yeni senaryolar için çalıştırılabilmektedir. Ayrıca veritabanına tüm seferler anlık olarak kaydedilip görüntülenebilmektedir.

## 2 Problemler

**Sınırsız sayıda araç problemi:**

Minimum maliyetle kaç araç ile taşıma işlemleri tamamlanabilir?

- İstasyonlar arası mesafeler ve araçların ortalama yakıt tüketimi bilinmektedir. Araçların sayısı yeterli gelmediğinde veya yol maliyeti araç kiralama maliyetini geçtiğinde belirli sayıda araç sistem tarafından kiralanabilmektedir.

**Belirli sayıda kargo aracı:**

Minimum maliyet maksimum kargo ile araçların güzergahları nasıl olmalıdır?

Minimum maliyet maksimum kargo ile hangi kargolar kabul edilmelidir? Maksimum kargo iki farklı durum olarak ele alınmalıdır. Birisi toplam kargo sayısının en yüksek olması diğeri ise maksimum sayıda kargo olmasıdır.

## 3 Notlar

Yol maliyeti km başına 1 birim olarak kabul edilmelidir.

Başlangıçta 3 kargo aracı bulunmaktadır. Bu araçların kiralama maliyeti yoktur.

Kargo araçlarının kargo kapasiteleri sırasıyla 500, 750, 1000 kg'dir.

Araç kiralama maliyeti 200 birimdir (500 kg kapasiteli).

Parametreler değiştirilebilmelidir.

**Proje Dili:** Proje web uygulama olarak geliştirilmelidir. Web programlama dillerinden herhangi birini kullanabilirsiniz.

## 4 Örnek Senaryolar

Aşağıda belirtilen senaryolar örnek olarak verilmiştir. Sunum sırasında farklı senaryolar istenebilir. Ayrıca hangi senaryo istenirse istensin **belirli sayıda kargo aracı problemi** ile **sınırsız sayıda kargo aracı problemi** için de çözüm sağlanmalıdır.

Senaryo 1			Senaryo 2		
İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)	İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)
Başiskele	10	120	Başiskele	40	200
Çayırova	8	80	Çayırova	35	175
Darica	15	200	Darica	10	150
Derince	10	150	Derince	5	100
Dilovası	12	180	Dilovası	0	0
Gebze	5	70	Gebze	8	120
Gölcük	7	90	Gölcük	0	0
Kandıra	6	60	Kandıra	0	0
Karamürsel	9	110	Karamürsel	0	0
Kartepe	11	130	Kartepe	0	0
Körfez	6	75	Körfez	0	0
İzmit	14	160	İzmit	20	160

Senaryo 3			Senaryo 4		
İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)	İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)
Başiskele	0	0	Başiskele	30	300
Çayırova	3	700	Çayırova	0	0
Darica	0	0	Darica	0	0
Derince	0	0	Derince	0	0
Dilovası	4	800	Dilovası	0	0
Gebze	5	900	Gebze	0	0
Gölcük	0	0	Gölcük	15	220
Kandıra	0	0	Kandıra	5	250
Karamürsel	0	0	Karamürsel	20	180
Kartepe	0	0	Kartepe	10	200
Körfez	0	0	Körfez	8	400
İzmit	5	300	İzmit	0	0

Senaryo 1’de toplam kargo ağırlığı 1445 kg ve toplam kargo adedi 113’tür. Mevcut araçların toplam kapasitesi 2250 kg olduğu için sınırsız araç probleminde herhangi bir ek

araç kiralamaya gerek yoktur. Ancak bazı durumlarda kargoların ilçelere göre dağılımı rota maliyetlerini artırabileceğinden, ağırlık ve mesafeye göre araç yükleme planı yapılmalıdır. Araçlara hangi ilçelerin atanacağı, yakıt maliyeti ve toplam taşıma maliyetini en aza indirecek şekilde belirlenmelidir.

Belirli sayıda araç probleminde **Projede yapılacak çözümlerin tüm alternatiflerin denenerek yapılması kabul edilmeyecektir (brute-force)**. Sezgisel yaklaşımlarından birinin kullanılması beklenmektedir.

## 5 Örnek Senaryolar

Aşağıda belirtilen senaryolar örnek olarak verilmiştir. Sunum sırasında farklı senaryolar istenebilir. Ayrıca hangi senaryo istenirse istensin belirli sayıda kargo aracı problemi ile sınırsız sayıda kargo aracı problemi için de çözüm sağlanmalıdır.

Senaryo 1			Senaryo 2		
İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)	İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)
Başıskele	10	120	Başıskele	40	200
Çayirova	8	80	Çayirova	35	175
Darıca	15	200	Darıca	10	150
Derince	10	150	Derince	5	100
Dilovası	12	180	Dilovası	0	0
Gebze	5	70	Gebze	8	120
Gölcük	7	90	Gölcük	0	0
Kandıra	6	60	Kandıra	0	0
Karamürsel	9	110	Karamürsel	0	0
Kartepe	11	130	Kartepe	0	0
Körfez	6	75	Körfez	0	0
İzmit	14	160	İzmit	20	160

Senaryo 3			Senaryo 4		
İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)	İlçe	Kargo Sayısı	Ağırlık (kg)
Başıskele	0	0	Başıskele	30	300
Çayirova	3	700	Çayirova	0	0
Darıca	0	0	Darıca	0	0
Derince	0	0	Derince	0	0
Dilovası	4	800	Dilovası	0	0
Gebze	5	900	Gebze	0	0
Gölcük	0	0	Gölcük	15	220
Kandıra	0	0	Kandıra	5	250
Karamürsel	0	0	Karamürsel	20	180
Kartepe	0	0	Kartepe	10	200
Körfez	0	0	Körfez	8	400
İzmit	5	300	İzmit	0	0

Senaryo 1’de toplam kargo ağırlığı 1445 kg ve toplam kargo adedi 113’tür. Mevcut araçların toplam kapasitesi 2250 kg olduğu için sınırsız araç probleminde herhangi bir ek araç kiralamaya gerek yoktur. Ancak bazı durumlarda kargoların ilçelere göre dağılımı rota maliyetlerini artırabileceğinden, ağırlık ve mesafeye göre araç yükleme planı yapılmalıdır. Araçlara hangi ilçelerin atanacağı, yakıt maliyeti ve toplam taşıma maliyetini en aza indirecek şekilde belirlenmelidir.

Belirli sayıda araç probleminde kapasite sorunu olmadığından tüm kargolar kabul edilebilir. Fakat amaç sadece kapasiteyi doldurmak değil, toplam rota maliyetini minimize etmektir. Bu nedenle her bir aracın alacağı kargolar, ilçeler arası mesafeler ve toplam ağırlık göz önünde bulundurularak optimize edilmelidir. Kullanıcılara, kargolarının hangi araçla taşındığı ve planlanan rotanın harita üzerinde gösterimi sağlanmalıdır. Ayrıca tüm araçların rotaları, yönetici panelinde harita üzerinde görüntülenebilmelidir.

Senaryo 2’de toplam kargo ağırlığı 905 kg ve kargo adedi 118’dir. Bu değerler mevcut araç kapasitesinin altında olduğundan belirli sayıda araç probleminde tüm kargolar taşınabilir. Ancak ilçelere göre kargo yoğunluğunun dengesiz olması nedeniyle rota optimizasyonu kritik hale gelmektedir. Karamürsel, Derince ve Darıca gibi ilçelerden kargo alınmaması durumunda bazı araçların çok uzun mesafe kat ederek tek bir kargo grubu taşınması gerekebilir. Bu nedenle kargo kabulü yapılırken hem toplam kargo sayısı hem de toplam ağırlık için optimum karar verilmelidir. Rota planlaması yapılırken en kısa yol, kapasite kullanım oranı ve araç başına düşen toplam maliyet hesaplanmalıdır.

Senaryo 3’te toplam kargo ağırlığı 2700 kg olup mevcut kapasite olan 2250 kg’nın üzerindedir. Bu nedenle sınırsız araç probleminde en az bir aracın kiralanması zorunludur. Ağırlığın büyük kısmı birkaç ilçede yoğunlaşmıştır (Gebze, Dilovası, Çayırova). Bu nedenle ek araç kullanımının gerekliliği sadece kapasite açısından değil, aynı zamanda rota maliyetlerini düşürmek açısından da önemlidir. Araçlar, ilçelere göre ağırlık ve mesafe dağılımı dikkate alınarak ayrılmalı ve yük minimum maliyetli şekilde paylaştırılmalıdır.

Senaryo 4’te toplam kargo ağırlığı 1150 kg ve kargo sayısı 88’dir. Bu durumda mevcut 3 araçla sefer düzenlenebilir; ancak bazı ilçelerin diğerlerine göre çok daha uzak veya maliyetli olması halinde 1 araç ile mi yoksa 2 araç ile mi taşınmanın daha ekonomik olacağı hesaplanmalıdır. Bu senaryoda amaç tüm kargoları taşımak olsa bile rota maliyeti göz önünde bulundurularak araç sayısı optimize edilmelidir. Yani kapasite yeterli olsa bile tek araç kullanmak maliyeti artırabilir. Bu nedenle hangi ilçelerin hangi araca atanacağı, toplam mesafeyi ve maliyeti minimize edecek şekilde belirlenmelidir.

## 6 Proje Teslimi

Rapor IEEE formatında en az 4 sayfa (times new roman 12 pt), akış diyagramı veya yalancı kod içeren, özet, giriş, yöntem (detaylı), tablo, grafik, sonuç ve kaynakça bölümünden oluşmalıdır.

Proje ile ilgili sorular edestek2.kocaeli.edu.tr sitesindeki forum üzerinden Arş. Gör. İbrahim Şahan’a veya Arş. Gör. Neslihan Bengisu ÇOLAK’a sorulabilir.

Demo tarihleri daha sonra duyurulacaktır.

Demo sırasında algoritma, geliştirdiğiniz kodun çeşitli kısımlarının ne amaçla yazıldığı ve geliştirme ortamı hakkında sorular sorulabilir.

Kullandığınız herhangi bir satır kodu açıklamanız istenebilir.

Proje tanıtım toplantısı 11.12.2025 Perşembe günü saat 13.30’da Büyük Amfi’de yüz yüze yapılacaktır.

Proje grupları her ğretim kendi içinde olmak üzere en fazla iki kişiden oluşturulmalıdır.