

TEKNOFEST  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Ulaşım

**PROJE ADI:** Graph Teori Yardımıyla Akıllı Ulaşım Sistemlerinin  
Geliştirilmesi

**TAKIM SEVİYESİ:** Ortaokul

**PROJE EKİBİ:**

Aslı ezgi ÇİL

Deniz BÜLBÜL

Deniz Berfu HUYLUOĞLU

**DANIŞMAN ADI:** Nuh ÖZBEY

## İçindekiler

1. Proje Özeti .....	2
2. Problem/Sorun: .....	4
3. Çözüm .....	4
4. Yöntem.....	4
5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü .....	5
6. Uygulanabilirlik .....	5
7. Tahmini Maliyeti .....	5
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	6
9. Riskler.....	6
10. Proje Ekibi.....	6
11. Kaynaklar .....	6
12. Proje Yazılımımıza Ait Ekler .....	7

### Tablolar ve Şekiller Listesi

Şekil 1. Python programı ile yazılan kodlar ve belirlenen yoğunluk haritalarına ait örnekler ..	3
Tablo 1. Proje malzemeleri ve fiyatları.....	5
Tablo 2. Proje hazırlama sürecine dair iş zaman tablosu .....	5
Tablo 3. Takım Şeması.....	6
Görsel 1. 41 rota için gerçekleştirilen senaryoda ortaya çıkan en uygun rota sıralaması .....	7
Görsel 2. Gerçekleştirilen senaryoda graph oluşturma kodu .....	7
Görsel 3. 12 nokta için oluşturulan yoğunluk graphlarından birincisi .....	8
Görsel 4. 12 nokta için oluşturulan yoğunluk graphlarından ikincisi .....	8
Görsel 5. 12 nokta için oluşturulan yoğunluk graphlarından üçüncüsü .....	8

### 1. Proje Özeti

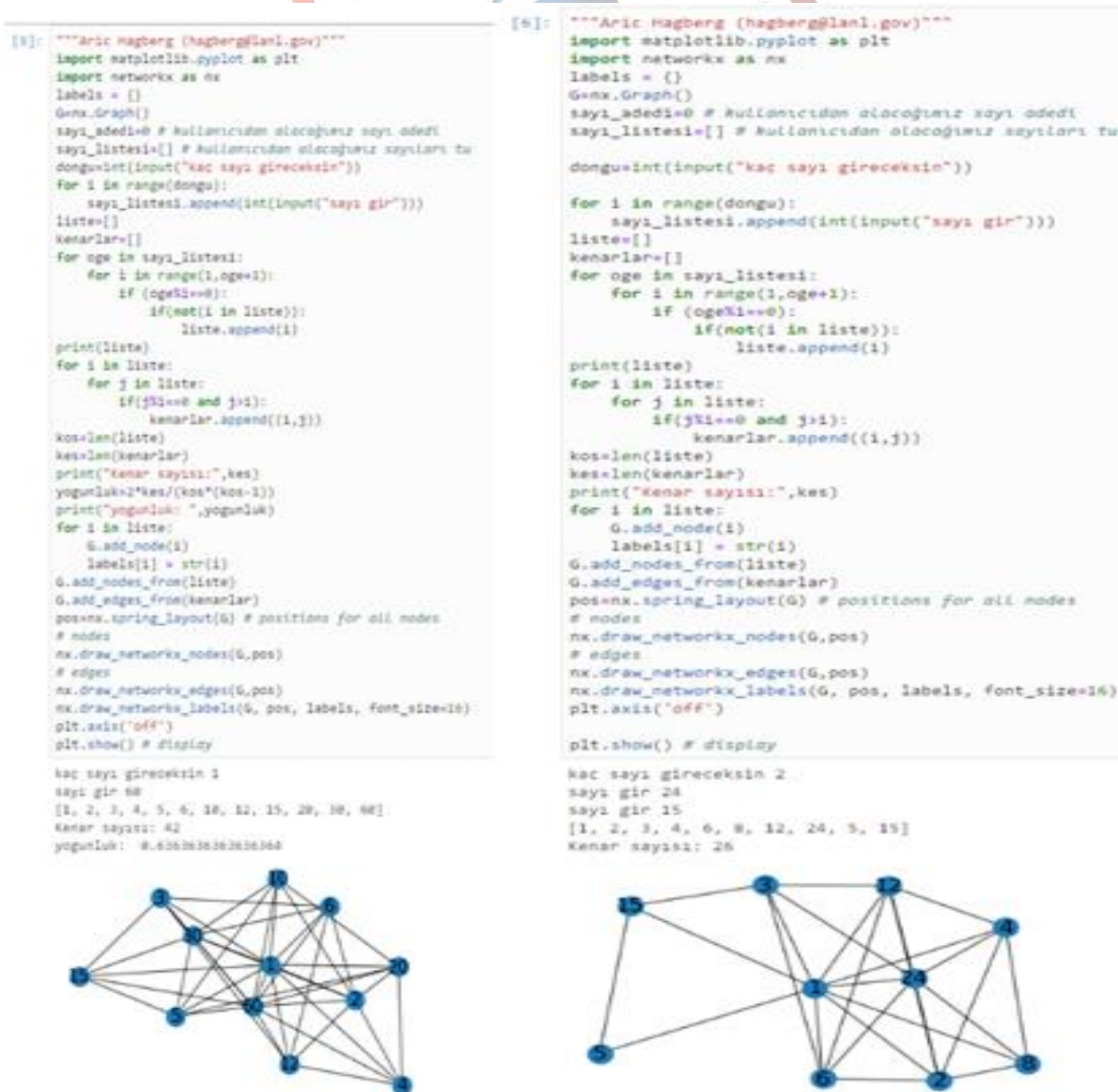
Koninsberg şehrinde bulunan yedi köprüden sadece birer kez geçilmesi koşuluyla başlangıç noktasına dönebilme durumunun sorgulandığı Konisberg Köprüsü Problemi ve belli sayıda köye uğramak isteyen bir satıcının en az masrafla tüm bu köylere uğrama durumunun irdelendiği Gezin Satıcı Problemi ulaşım tarihinde önemli yere sahip olan iki problemdir. Her iki problem de tarih boyunca çok ilgi görmüş ve çözüm yöntemleri itibari ile günümüz navigasyon uygulamalarının temellerinin atılmasını sağlamıştır (Cansız, 2018). Özellikle Koninsberg Köprüsü Problemi'ne ait verilerin, Euler tarafından 1736 yılında, graphlar yardımıyla gösterilmesi bu problemin çözüme kavuşturulması açısından devrim niteliğinde olmuştur (Cansız, 2018). Euler Garph teori ile bu problemi çözmenin yanında matematiksel olarak ispatını da yapmıştır. Graph teori ile ilgili olan bu problemin başlangıç adımını oluşturduğu araştırmanın amacı herhangi bir yerleşim yerinin daha önceden belirlenmiş iki noktası arasında yapılacak olan ulaşım faaliyetlerinin en kısa zamanda ve en verimli şekilde

yapılmasını sağlayacak bir sistem geliştirmektir. Bu sistem geliştirilirken, yerleşim yeri içi hareketliliğin yoğunluğa sebep olan özellikle sola dönüşlerdeki durumları göz önünde bulundurularak mesafeden ziyade zaman olarak en kısa olana odaklanılmıştır.

Bu amaca ulaşmak için cep telefonu konum bilgileri kullanılarak yapay zeka programları yardımıyla yerleşim yeri içerisinde rutin olarak gerçekleşen ulaşım bilgileri toplanacak ve Graph teori yardımıyla güzergah yoğunluk haritaları çıkarılarak tüm bireylerin istediği noktaya ulaşımı için kullanılabilir çeşitli rotalar belirlenecektir. Belirlenen bu rotalar Python programı ve yoğunluk belirleme fonksiyonları yardımıyla analiz edilecek uygunluk sırasına göre bireylere sunulacaktır.

Bu proje ile navigasyon uygulamaları arasındaki en belirgin fark, navigasyon programları anlık olarak çalışır buna uygun çözümler için alternatif önerilerinde bulunurken bu proje ile rutin olarak yapılacak olan seyahatlerin oluşturacağı yoğunluklar önceden belirlenebilmiş ve duruma uygun çok daha uygun çözümler önerilmesi mümkün kılınmıştır.

Proje sürecinde yazılan kodlar ve temsili noktalar için ortaya çıkan farklı yoğunluk haritalarına ait iki örnek aşağıda yer alan şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Python programı ile yazılan kodlar ve belirlenen yoğunluk haritalarına ait örnekler

Şekil 1’de Python programlama dili ile yazılan kodlar ve belirlenen yoğunluk haritalarına ait iki örnek yer almaktadır. Üstte bulunan kodlar yazıldıktan sonra python programı yardımıyla yoğunluk fonksiyonları bulunmuş ve bireylere bu halleriyle gönderilerek güzergah tercihinde yardımcı olunması sağlanmıştır.

## 2. Problem/Sorun

Günümüzde yerleşim yerlerinde özellikle büyük şehirlerde çok fazla trafik sorunu yaşanmaktadır. Bu trafik sorunlarının büyük bir çoğunluğu bireylerin bir yerden (çoğunlukla ev), başka bir yere (çoğunlukla iş) ulaşmaya çalışmalarından kaynaklanmaktadır (Akbulut, 2016). İnsanlar genelde mesafeyi önemsemekte ve bu da büyük oranda bireyin ulaşım süresini uzatmalarına sebep olmaktadır. Aynı şekilde her insan kendisini düşünmekte ve kendince çözümler üretmektedir (Samastı,2018).

Günümüzde var olan ve hali hazırda kullanılan navigasyon sistemleri çoğunlukla anlık çözümler içermekte ve gelecek hakkında yorumlar yapılmasına imkan vermemektedir. Bununla birlikte şehir hayatında bireylerin büyük çoğunluğunun hangi zamanlarda, hangi noktadan hangi noktaya gideceği çoğunlukla bellidir (Çetinkaya, 2017). Tüm bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda tüm şehir sakinleri için mevcut sistemlere, telefon verilerinden elde edilebilecek rutin seyahat bilgilerinin eklenmesi ve yol durum bilgilerinin yapay zeka programları ile düzenlenmiş graphlar oluşturulması gerekmektedir.

## 3. Çözüm

Belirlenen problemin çözümü için ilk olarak istenen yerleşim yerinde yaşayan insanların cep telefonu sinyalleri kullanılarak rutin ulaşım bilgileri toplanacaktır. İkinci olarak toplanan veriler yapay zeka programları yardımıyla yorumlanacak ve veriler listelere dönüştürülecektir. Çok büyük verilerin listelere ve sıralı ikililere dönüştürülmesinde yapay zeka programlarının kullanılması oldukça önemlidir (Atalay, 2017). Üçüncü olarak listelere dönüştürülmüş veriler python programına aktarılacak ve bu program yardımıyla Graphlara dönüştürülecektir. Dördüncü aşamada oluşturulan graphların python programında yer alan yoğunluk fonksiyonu hesaplama yöntemi yardımıyla yoğunluk haritaları çıkarılacaktır. Son olarak bu haritalar tüm toplum ile paylaşılacak ve trafik sorununa hem bireysel hem de toplumsal bir çözüm bulunmuş olacaktır.

## 4. Yöntem

Projenin amacına uygun olarak yazılan algoritmaları geliştirme sürecinde Klasik Sezgisel Çözüm Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem araç rotalama problemleri için en uygun çözümü üretebilecek olası çözüm yöntemlerinden birisidir (Bozyer, 2014). Tüm olasılıklar denenebilirse, en iyi çözüme ulaşılmaktadır. Fakat büyük boyutlu problemlerin çözümünde tüm kombinasyonlarının denenmesi ve en iyi çözümün bulunması zaman açısından mümkün değildir (Şirin, 2018). En iyi çözüme ulaşmak için çok fazla zaman gerekmektedir. Bundan dolayı en iyi sonuca yakın ve aynı zamanda hızlı çözüme ihtiyaç duyulması sezgisel

yöntemleri geliştirmiştir. Bu bağlamda araştırma boyunca ilk olarak yapay zeka uygulamaları, Graph teori, python program ve yoğunluk haritaları kullanılacaktır.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Bu projenin yenilikçi yönü ulaşımda karşılaşılan yoğunluk problemlerine hem bireysel hem toplumsal çözüm önermesidir. Mevcut navigasyon programları anlık olarak çalışır buna uygun çözümler için alternatif önerilerinde bulunurken bu proje ile rutin olarak yapılacak olan seyahatlerin oluşturacağı yoğunluklar önceden belirlenebilmiş ve duruma uygun çok daha uygun çözümler önerilmesi mümkün kılınmıştır.

## 6. Uygulanabilirlik

Proje uygulanabilirlik açısından oldukça kullanışlıdır. Projenin uygulanmasında bireylerin ulaşım bilgilerinin alınmasına GSM operatörlerinden, Mobese ve şehir içi kameralardan yararlanılma durumu yerel unsurların da işin içine katılması ile projeyi daha da kuvvetli hale getirmektedir.

## 7. Tahmini Maliyeti

Projeyi gerçekleştirmek için gerekli yazılımlar ve tahmini fiyatları tablo 1’de listelenmiştir. Bu programların çalışması için gerekli olan bilgisayarlar proje ekinin okulu tarafından tedarik edilmiştir.

Malzeme	Tahmini Fiyat
Alphago Zero Yazılımı	450 TL
Gephi Yazılımı	400 TL
Python Programı	0
Gözlem Noktalarına Ulaşım	50 TL
Toplam	900 TL

Tablo 1. Proje malzemeleri ve fiyatları

Tablo 1’de gerekli yazılımlar yer almaktadır. Gaziantep ili yerel yönetim kanallarıyla yapılan görüşmeler verilerin eldesinde her türlü desteğin verileceği şeklindedir. Projenin yazılım boyutunda graph teori ve python kullanımı eğitimleri tamamlanmış ve senaryolar bağlamında test edilerek çalışır duruma getirilmiştir. Tüm bu sürece dair veriler Tablo 2’de gösterilmiştir.

İş/Zaman	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
Araştırma Konusunun Belirlenmesi	X	X				
Literatür Taraması		X	X			
Hipotezlerin Belirlenmesi			X			
Kontrollü Çalışmalar				X	X	
Sonuçların Eldesi				X	X	X
Rapor Yazımı					X	X

Tablo 2. Proje hazırlama sürecine dair iş zaman tablosu

Tablo 2’de proje kapsamında yapılan işler ve süreleri görülmektedir. Gaziantep iline ait verilerin elde edilmesi durumunda Eylül ayına kadar gerçekleştirilecek bir çalışma sürecinin ardından Gaziantep ili için 2020-2021 yıllarına ait günlük güzergâh yoğunluk haritaları hazırlanabilecek ve Teknofest finalinde sunulacak hale getirilecektir.

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Projede hedef kitle olarak öncelikle Gaziantep ilinde yaşayan 1,6 milyon birey belirlenmiştir. Bu uygulamanın ülkemizin gelecekte parlayacak yıldızlarından biri olan TOGG otomobillerine entegre edilmesi durumunda ise tüm dünyaya hizmet verebilecek yerli ve milli bir program geliştirilmiş olacaktır.

## 9. Riskler

Projede önemli bir risk faktörü ön görülmemiştir. Buna rağmen verilerin elde edilmesinde daha hızlı olabileceği düşünülerek yerel yönetimlerle görüşülmüş ve mobese ve trafik kameralarından verilerin elde edilmesi alternatifi geliştirilmiştir. Bu konuda proje ekibi ile Gaziantep Belediyesini işbirliği halindedir.

## 10. Proje Ekibi

**Proje Yöneticisi:** Nuh ÖZBEY

**Ekip Üyeleri:** Aslı Ezgi ÇİL-Deniz BÜLBÜL - Deniz Berfu HUYLULOĞLU

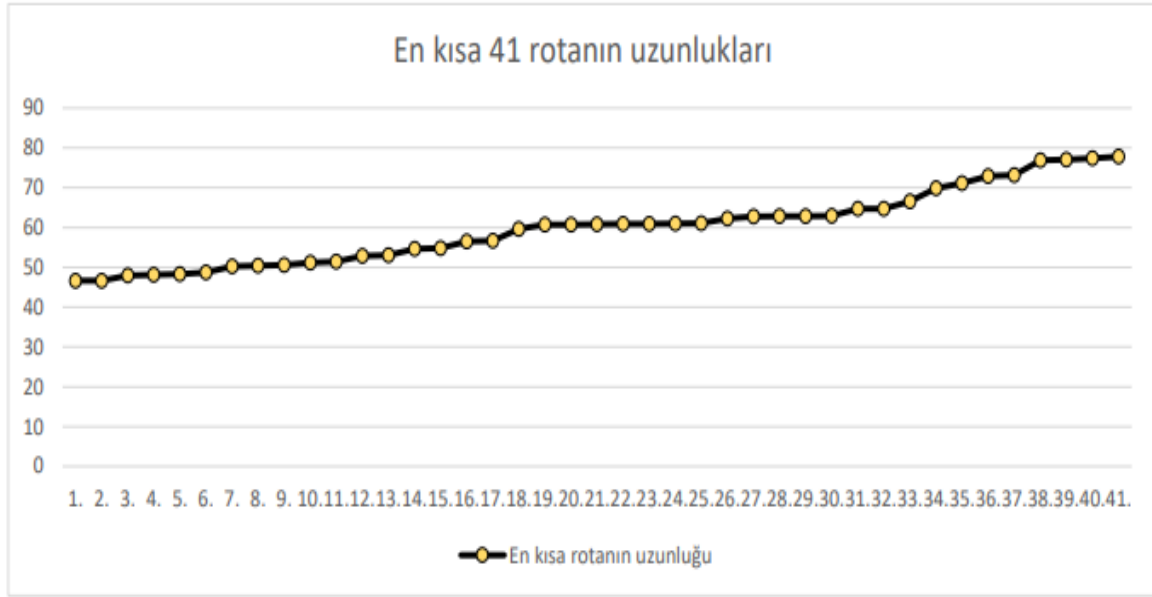
Adı Soyadı	Rolü	Okul	Bölüm	Sınıf	Görevi
Aslı Ezgi ÇİL	Takım Kaptanı	Şahinbey BİLSEM	Matematik	8	Takım İçi Koordinasyonu Sağlama ve İletişim
Deniz BÜLBÜL	Takım Üyesi	Şahinbey BİLSEM	Matematik	7	Yazılım ve Kodlama
Deniz Berfu HUYLULOĞLU	Takım Üyesi	Şahinbey BİLSEM	Matematik	7	Tasarım ve Haritalandırma

Tablo 3. Takım Şeması

## 11. Kaynaklar

- Akbulut, F. (2016). *Kentsel Ulaşım Hizmetlerinin Planlanması Ve Yönetiminde Sürdürülebilir Politika Önerileri*. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 336-355.
- Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük Veri Analizinde Yapay Zekâ Ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları-Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Big Data Analysis. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155-172.
- Bozyer, Z., Alkan, A., Fırlalı, A., (2014). Kapasite Kısıtlı Araç Rotalama Probleminin Çözümü İçin Önce Grupla Sonra Rotala Merkezli Sezgisel Algoritma Önerisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 2
- Cansız, O. F., Unsalan, K., Çalışıcı, M., & Gocmen, S. (2018). Çok Türü Taşımacılık Güzergâhlarının Gezin Satıcı Problemleri Baz Alınarak Tasarlanması: Güzergâhların Optimizasyonu ve Akıllı Ulaşım Sistemlerine Entegrasyonu. 1. *Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Kongresi*, 58-59.
- Çetinkaya, U., & Çolakoğlu, M. H. (2017). Mobil matematik şehir haritası. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 16-33.
- Samasti, M. Promethee Yöntemiyle Zenginleştirilmiş Navigasyon Hizmeti İle Kişiyeye Özel Değişken Performans Odaklı Trafik Planlama Yaklaşımı.
- Şirin, M. (2018). *Sezgisel Algoritma Kullanılarak En İyi Yol Rotalanması Ve Bir Uygulama* (Doctoral Dissertation, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

## 12. Proje Yazılımımıza Ait Ekler



Görsel 1. 41 rota için gerçekleştirilen senaryoda ortaya çıkan en uygun rota sıralaması

```
import itertools
from math import sqrt
import random

ogrenciler=[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]

xy = [[12,1],[2,3],[3,11],[2,4],[2,5],[9,10],[6,8],[3,6],[0,1],
      [2,7],[6,9],[7,14]]

ogrenciKombinasyonlarininMesafeleri={}
for i in range(len(xy)):
    for j in range(len(xy)):
        ogrenciKombinasyonlarininMesafeleri[(i,j)]=sqrt(((xy[i][0]-xy[j][0])**2 + (xy[i][1]-xy[j][1])**2))

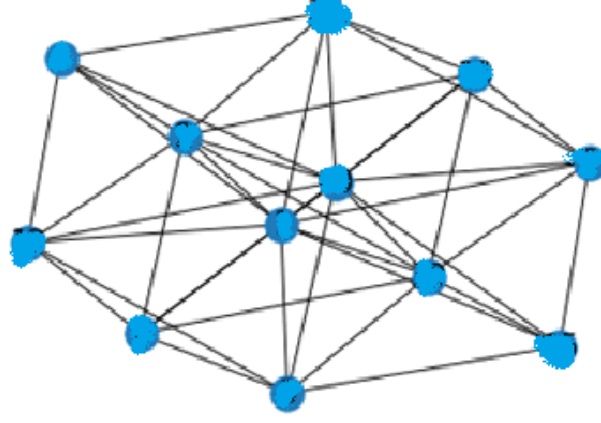
permutation_list = list(itertools.permutations(ogrenciler[:11][:10]))

distance_min = 100000000

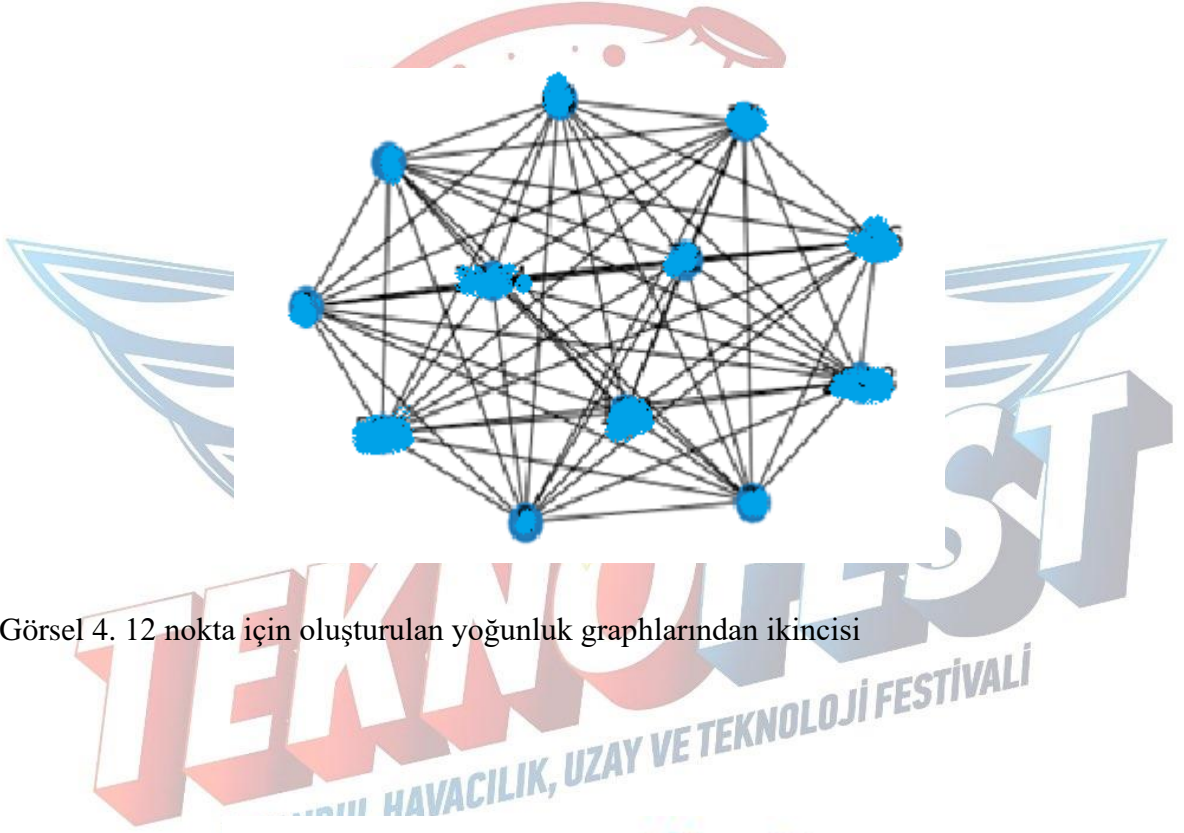
for i in permutation_list:
    new_i = (11,)+(10,)+i+(11,)
    sum_distance = 0
    for j in range(len(new_i)-1):
        if (new_i[j],new_i[j+1]) in ogrenciKombinasyonlarininMesafeleri:
            sum_distance +=ogrenciKombinasyonlarininMesafeleri[(new_i[j],new_i[j+1])]
        else:
            sum_distance +=ogrenciKombinasyonlarininMesafeleri[(new_i[j+1],new_i[j])]
    if sum_distance < distance_min:
        min_list = new_i
        distance_min = sum_distance
        print(distance_min)

print("En kısa sıralama - ", min_list)
print("En kısa mesafe - " + str(distance_min))
```

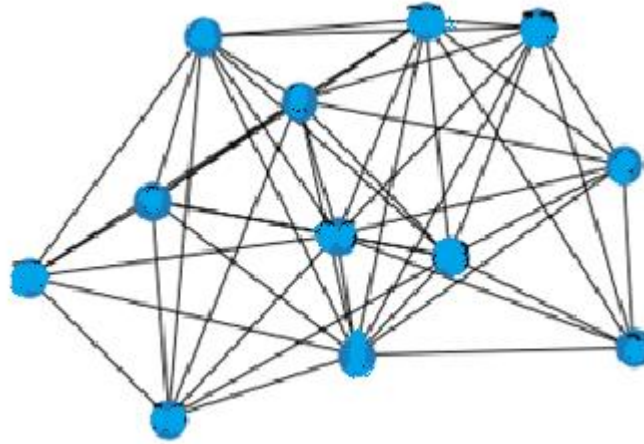
Görsel 2. gerçekleştirilen senaryoda graph oluşturma kodu



Görsel 3. 12 nokta için oluşturulan yoğunluk graphlarından birincisi



Görsel 4. 12 nokta için oluşturulan yoğunluk graphlarından ikincisi



Görsel 5. 12 nokta için oluşturulan yoğunluk graphlarından üçüncüsü