

# Algoritma Analizi

-Proje-

Abdurrahman Ebrar Yücel

18011615

Veri1 için ekran çıktıları

1,2- Graf içeriği

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
graf dugum sayisi: 5
graf kenar sayisi: 10
graf baslangic dugumu: 4 , bitis dugumu : 1
0 numarali dugumun kenarlari :
4 ->1 ->

1 numarali dugumun kenarlari :
3 ->2 ->4 ->

2 numarali dugumun kenarlari :
3 ->

3 numarali dugumun kenarlari :
1 ->

4 numarali dugumun kenarlari :
3 ->2 ->

-----
Process exited after 0.05418 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

### 3- 4,1 düğümleri arası yollar

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Bulunan Rota : 4 3 1
Rota Maliyeti: 10
Bulunan Rota : 4 2 3 1
Rota Maliyeti: 10
-----
Process exited after 0.03789 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

### 4- 4,1 düğümleri arası en kısa yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En kısa yol: 4 3 1
Maliyet : 10
-----
Process exited after 0.05292 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

5- Graf bağlantılı bileşenlerinin gösterimi önceki veriler tek bağlantılı bileşen içerdiği için sadece veri5 de yapılacaktır.

## 6- Doğrudan bağlı düğümler

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Dogrudan bagli dugumler :
0 - 4
0 - 1
1 - 3
1 - 2
1 - 4
2 - 3
3 - 1
4 - 3
4 - 2

-----
Process exited after 0.03965 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## 7- Graftaki en uzun yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En uzun yol:
Kaynak dugum: 2 Hedef dugum: 4 Maliyet: 17

-----
Process exited after 0.04268 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

\*Graflardaki en uzun yol bulunurken en kısa yollar içinden en uzun yolu bulmak varsayılmıştır.

## Veri2 için ekran çıktıları

### 1,2 - Graf içeriği

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
graf dugum sayisi: 7
graf kenar sayisi: 8
graf baslangic dugumu: 0 , bitis dugumu : 5
0 numarali dugumun kenarlari :
6 ->1 ->

1 numarali dugumun kenarlari :
3 ->2 ->

2 numarali dugumun kenarlari :
4 ->

3 numarali dugumun kenarlari :
4 ->

4 numarali dugumun kenarlari :
5 ->

6 numarali dugumun kenarlari :
5 ->

-----
Process exited after 0.03701 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

### 3- 0,5 düğümleri arası yollar

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Bulunan Rota : 0 6 5
Rota Maliyeti: 13
Bulunan Rota : 0 1 3 4 5
Rota Maliyeti: 7
Bulunan Rota : 0 1 2 4 5
Rota Maliyeti: 8

-----
Process exited after 0.04924 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

#### 4- 0,5 düğümleri arası en kısa yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En kısa yol: 0 1 3 4 5
Maliyet : 7

-----
Process exited after 0.04753 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

#### 6- Doğrudan bağlı düğümler

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Dogrudan bagli dugumler :
0 - 6
0 - 1
1 - 3
1 - 2
2 - 4
3 - 4
4 - 5
6 - 5

-----
Process exited after 0.06727 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

#### 7- Graftaki en uzun yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En uzun yol:
Kaynak dugum: 0 Hedef dugum: 6 Maliyet: 8

-----
Process exited after 0.04087 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## Veri3 için ekran çıktıları

### 1,2- Graf içeriği

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
graf dugum sayisi: 5
graf kenar sayisi: 8
graf baslangic dugumu: 4 , bitis dugumu : 0
0 numarali dugumun kenarlari :
2 ->1 ->

1 numarali dugumun kenarlari :
2 ->

2 numarali dugumun kenarlari :
3 ->1 ->

3 numarali dugumun kenarlari :
0 ->

4 numarali dugumun kenarlari :
3 ->2 ->

-----
Process exited after 0.05146 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

### 3- 4,0 düğümleri arası yollar

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Bulunan Rota : 4 3 0
Rota Maliyeti: 4
Bulunan Rota : 4 2 3 0
Rota Maliyeti: 7

-----
Process exited after 0.04727 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

#### 4- 4,0 düğümleri arası en kısa yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En kısa yol: 4 3 0
Maliyet : 4

-----
Process exited after 0.06037 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

#### 6- Graftaki en uzun yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En uzun yol:
Kaynak dugum: 0 Hedef dugum: 3 Maliyet: 6

-----
Process exited after 0.03837 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

# Veri4 için ekran çıktıları

## 1,2- Graf içeriği

C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe

```
graf dugum sayisi: 16
graf kenar sayisi: 29
graf baslangic dugumu: 0 , bitis dugumu : 15
0 numarali dugumun kenarlari :
5 ->4 ->1 ->

1 numarali dugumun kenarlari :
6 ->5 ->2 ->

2 numarali dugumun kenarlari :
8 ->7 ->3 ->

3 numarali dugumun kenarlari :
8 ->

4 numarali dugumun kenarlari :
8 ->

5 numarali dugumun kenarlari :
10 ->9 ->6 ->4 ->

6 numarali dugumun kenarlari :
10 ->7 ->

7 numarali dugumun kenarlari :
11 ->

8 numarali dugumun kenarlari :
12 ->9 ->5 ->

9 numarali dugumun kenarlari :
13 ->10 ->

10 numarali dugumun kenarlari :
14 ->

11 numarali dugumun kenarlari :
15 ->10 ->

12 numarali dugumun kenarlari :
13 ->

13 numarali dugumun kenarlari :
10 ->

14 numarali dugumun kenarlari :
15 ->

-----
Process exited after 0.05723 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```



### 3- 0,15 düğümleri arası yollar

C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe

```
Bulunan Rota : 0 5 10 14 15
Rota Maliyeti: 13
Bulunan Rota : 0 5 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 12
Bulunan Rota : 0 5 6 10 14 15
Rota Maliyeti: 11
Bulunan Rota : 0 5 6 7 11 15
Rota Maliyeti: 11
Bulunan Rota : 0 1 6 10 14 15
Rota Maliyeti: 10
Bulunan Rota : 0 1 6 7 11 15
Rota Maliyeti: 10
Bulunan Rota : 0 1 5 10 14 15
Rota Maliyeti: 12
Bulunan Rota : 0 1 2 7 11 15
Rota Maliyeti: 9
Bulunan Rota : 0 5 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 15
Bulunan Rota : 0 4 8 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 11
Bulunan Rota : 0 4 8 5 10 14 15
Rota Maliyeti: 12
Bulunan Rota : 0 1 5 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 11
Bulunan Rota : 0 1 5 6 10 14 15
Rota Maliyeti: 10
Bulunan Rota : 0 1 5 6 7 11 15
Rota Maliyeti: 10
Bulunan Rota : 0 5 6 7 11 10 14 15
Rota Maliyeti: 15
Bulunan Rota : 0 5 4 8 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 15
Bulunan Rota : 0 4 8 12 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 13
Bulunan Rota : 0 4 8 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 4 8 5 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 11
Bulunan Rota : 0 4 8 5 6 10 14 15
Rota Maliyeti: 10
Bulunan Rota : 0 4 8 5 6 7 11 15
Rota Maliyeti: 10
Bulunan Rota : 0 1 6 7 11 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 5 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 2 8 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 2 8 5 10 14 15
Rota Maliyeti: 15
```

```
Bulunan Rota : 0 1 2 8 5 10 14 15
Rota Maliyeti: 15
Bulunan Rota : 0 1 2 7 11 10 14 15
Rota Maliyeti: 13
Bulunan Rota : 0 5 4 8 12 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 17
Bulunan Rota : 0 5 4 8 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 18
Bulunan Rota : 0 4 8 5 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 5 6 7 11 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 5 4 8 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 2 8 12 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 16
Bulunan Rota : 0 1 2 8 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 17
Bulunan Rota : 0 1 2 8 5 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 2 8 5 6 10 14 15
Rota Maliyeti: 13
Bulunan Rota : 0 1 2 8 5 6 7 11 15
Rota Maliyeti: 13
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 15
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 5 10 14 15
Rota Maliyeti: 16
Bulunan Rota : 0 4 8 5 6 7 11 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 5 4 8 12 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 16
Bulunan Rota : 0 1 5 4 8 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 17
Bulunan Rota : 0 1 2 8 5 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 17
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 12 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 17
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 18
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 5 9 10 14 15
Rota Maliyeti: 15
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 5 6 10 14 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 5 6 7 11 15
Rota Maliyeti: 14
Bulunan Rota : 0 1 2 8 5 6 7 11 10 14 15
Rota Maliyeti: 17
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 5 9 13 10 14 15
Rota Maliyeti: 18
Bulunan Rota : 0 1 2 3 8 5 6 7 11 10 14 15
Rota Maliyeti: 18

-----
Process exited after 0.1175 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## 4- 0,15 düğümleri arası en kısa yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En kısa yol: 0 1 2 7 11 15
Maliyet : 8

-----
Process exited after 0.05873 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## 6- Doğrudan bağlantılı düğümler

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Dogrudan bagli dugumler :
0 - 5
0 - 4
0 - 1
1 - 6
1 - 5
1 - 2
2 - 8
2 - 7
2 - 3
3 - 8
4 - 8
5 - 10
5 - 9
5 - 6
5 - 4
6 - 10
6 - 7
7 - 11
8 - 12
8 - 9
8 - 5
9 - 13
9 - 10
10 - 14
11 - 15
11 - 10
12 - 13
13 - 10
14 - 15

-----
Process exited after 0.04338 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## 7- Graftaki en uzun yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En uzun yol:
Kaynak dugum: 3  Hedef dugum: 15  Maliyet: 9

-----
Process exited after 0.07169 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## Veri5 için ekran çıktıları

5. graf tarafımdan oluşturulmuş, 1. Grafın 4 düğüm 2 kenar eklenmiş halidir. 3 bağlantılı bileşen içermektedir. Başlangıç ve bitiş düğümleri 0,3 olarak seçilmiştir.

## 1,2- Graf içeriği

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
graf dugum sayisi: 9
graf kenar sayisi: 11
graf baslangic dugumu: 0 , bitis dugumu : 3
0 numarali dugumun kenarlari :
4 ->1 ->

1 numarali dugumun kenarlari :
3 ->2 ->4 ->

2 numarali dugumun kenarlari :
3 ->

3 numarali dugumun kenarlari :
1 ->

4 numarali dugumun kenarlari :
3 ->2 ->

5 numarali dugumun kenarlari :
6 ->

7 numarali dugumun kenarlari :
8 ->

-----
Process exited after 0.06075 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

### 3- 0,3 düğümleri arasındaki yollar

```
Select C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Bulunan Rota : 0 4 3
Rota Maliyeti: 8
Bulunan Rota : 0 1 3
Rota Maliyeti: 8
Bulunan Rota : 0 4 2 3
Rota Maliyeti: 8
Bulunan Rota : 0 1 2 3
Rota Maliyeti: 12
Bulunan Rota : 0 1 4 3
Rota Maliyeti: 19
Bulunan Rota : 0 1 4 2 3
Rota Maliyeti: 19

-----
Process exited after 0.06246 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

### 4- 0,3 düğümleri arası en kısa yol

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En kısa yol: 0 4 3
Maliyet : 8

-----
Process exited after 0.05266 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## 5- Graf bağlantılı bileşenleri ve düğümleri

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Baglantili bilesen sayisi : 3
Baglantili bilesen 1 dugumleri : 0 1 2 3 4
Baglantili bilesen 2 dugumleri : 5 6
Baglantili bilesen 3 dugumleri : 7 8

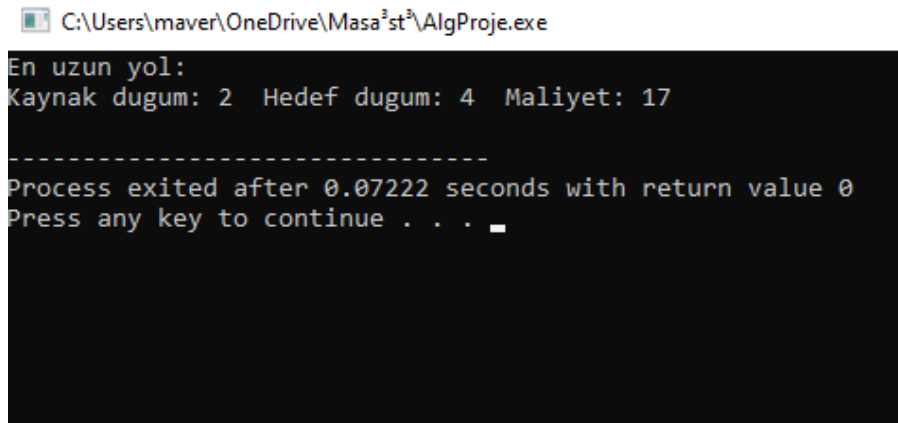
-----
Process exited after 0.0768 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## 6- Doğrudan bağlı düğümler

```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
Dogrudan bagli dugumler :
0 - 4
0 - 1
1 - 3
1 - 2
1 - 4
2 - 3
3 - 1
4 - 3
4 - 2
5 - 6
7 - 8

-----
Process exited after 0.03866 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## 7- Graftaki en uzun yol



```
C:\Users\maver\OneDrive\Masaüstü\AlgProje.exe
En uzun yol:
Kaynak dugum: 2  Hedef dugum: 4  Maliyet: 17
-----
Process exited after 0.07222 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

## Alt Problemlerin Zaman ve Alan Karmaşıklıkları

### 1,2- Graf Okuma

Zaman Karmaşıklığı  $O(n)$ , Alan Karmaşıklığı  $O(1)$

### 3- İki düğüm arasındaki yollar

Zaman Karmaşıklığı  $O(n^3)$ , Alan Karmaşıklığı  $O(n)$

### 4- İki düğüm arasındaki en kısa yol

Zaman Karmaşıklığı  $O(n^3)$ , Alan Karmaşıklığı  $O(n)$

### 5- Bağlantılı bileşenler

Zaman Karmaşıklığı  $O(n^4)$ , Alan Karmaşıklığı  $O(n^2)$

### 6- Doğrudan bağlı düğümler

Zaman Karmaşıklığı  $O(n^2)$ , Alan Karmaşıklığı  $O(1)$

### 7- En uzak düğüm ikilisi

Zaman Karmaşıklığı  $O(n^5)$ , Alan Karmaşıklığı  $O(n^3)$

