

## Simplex Yöntemi

$$z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \leq b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \leq b_3$$

$\leq$  ise  
sol tarafa bir şeyler  
ekleriz

$$\textcircled{1} + x_4 = b_1$$

$$\textcircled{2} + x_5 = b_2$$

$$\textcircled{3} + x_6 = b_3$$

$f + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 = z \rightarrow$  eklenenler kat sayısı 0 olarak  $z$ 'ye eklenir

$\geq$  olması durumunda

$$\textcircled{1} - x_4 + x_7 = b_1$$

$$\textcircled{2} - x_5 + x_8 = b_2$$

$$\textcircled{3} - x_6 + x_9 = b_3$$

$z = f + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + wx_7 + wx_8 + wx_9 \rightarrow$  geçici değişkenlerin kat sayısı  $w$

$$z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3$$

$$\textcircled{1} \leq b_1$$

$$\textcircled{2} \geq b_2$$

$$\textcircled{3} = b_3$$

$$\textcircled{1} \leq b_1 + x_4$$

$$\textcircled{2} \geq b_2 - x_5 + x_6$$

$$\textcircled{3} = b_3 + x_7$$

$$z = f + 0x_4 + 0x_5 + wx_6 + wx_7$$

• Simplex'in ilk sortı eşitlik olması

• İkinci sort birim matris oluşması

Ömek

$z = 2x_1 + 3x_2 \min$

$4x_1 + 2x_2 \leq 5$

$3x_1 + x_2 \leq 7$

$-x_4 + x_5$

$\begin{cases} ① + x_3 = 5 \\ ② + x_4 = 7 \end{cases} \begin{cases} 0x_4 \text{ var} \\ 0x_3 \text{ var} \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} \text{ama yok olmadım} \\ \text{z'deki kat sayısı} \end{array} \right\}$

$z = f + 0x_3 + 0x_4$

	Baz	C	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
$x_3$	P <sub>3</sub>	0	5	4	2	1	0
$x_4$	P <sub>4</sub>	0	7	3	1	0	1
temsil ediyar				-2	-3	0	0

$0.4 + 0.3 - 2$

$0.2 + 0.1 - 3$

$0.1 + 0.0 - 0$

$0.0 + 0.1 - 0$

• Hepsi  $\leq 0$  ise min

• İkin optimum göstermektedir

$x_3 = 5 \quad x_1 = 0$

$x_4 = 7 \quad x_2 = 0$

• Optimum çözüm bulunduğu yerde olanların değerleri bulunmuştur ve P<sub>0</sub>'daki değerlerdir.  
• Değerler z'de yerine koyulur.

• Birim matrisi oluşturan değişkenler 'baz' a yazılır.

• C, birim m. oluşturan deg. kat sayıları

• P<sub>0</sub>, kısıt denk. sağ tarafları

• Diğerleri kısıt denk. kat sayıları

• C ile P'ler çarpılıp, z kat sayısı çıkarılır, çarpılan deg. altına yazılır.

Ömek

Üsttekinin aynısı ancak max. denklem

→ Simplex min için göster, max. ise min. çevrilmeli

$z = 2x_1 + 3x_2 \max \Rightarrow z = -2x_1 - 3x_2 \min$

$4x_1 + 2x_2 + x_3 = 5$

$3x_1 + x_2 + x_4 = 7$

$z = -2x_1 - 3x_2 + 0x_3 + 0x_4$

	Baz	C	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
	P <sub>3</sub>	0	5	4	2	1	0
	P <sub>4</sub>	0	7	3	1	0	1
				+2	+3	0	0
→	P <sub>2</sub>	-3	5/2	2	1	1/2	0
	P <sub>4</sub>	0	9/2	1	0	-1/2	1
				-4	0	-3/2	0

• Opt. çözüm yoksa sonuçlar max. olan gösterir. Ömek için +3 olan yer P<sub>2</sub>

• Pivot elemanı seçilir.  
5/2 7/1 min olan seçilir

↓  
P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> yerine gösterime girer

• Her adımda birim matris kontrol edilir.

$-3.2 + 0.1 - (-2) = -4$

$-3.1 + 0.0 - (-3) = 0$

$-3.1/2 + 0.(-1/2) - 0 = -3/2$

$-3.0 + 0.1 - 0 = 0$

$x_2 = 5/2 \quad x_4 = 9/2$

$x_1 = 0 \quad x_3 = 0$



örnek

$$z = x_2 - 3x_3 + 2x_6 \text{ min}$$

$$x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_6 = 7$$

$$-2x_2 + 4x_3 + x_4 = 12$$

$$-4x_2 + 3x_3 + 8x_5 + x_6 = 10$$

Base	C	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>
P <sub>1</sub>	0	7	1	3	-1	0	2	0
→ P <sub>4</sub>	0	12	0	-2	4	1	0	0
P <sub>6</sub>	0	10	0	-4	3	0	8	1
			0	-1	3	0	-2	0
P <sub>1</sub>	0	10	1	5/2	0	1/4	2	0
→ P <sub>3</sub>	-3	3	0	-1/2	1	1/4	0	0
P <sub>6</sub>	0	1	0	-3/2	0	-3/4	8	1
			0	1/2	0	-3/4	-2	0
P <sub>2</sub>	1	4	2/5	1	0	1/10	4/5	0
P <sub>3</sub>	-3	5	1/5	0	1	6/20	2/5	0
P <sub>6</sub>	0	11	1	0	0	-2/4	10	1
			-1/5	0	0	-8/10	-12/5	0

$P_4$   
 $7/1$ ,  $12/4$ ,  $10/3$   
 pozitifiğin min. seç

4 - 6

$$\begin{aligned} x_2 &\rightarrow 4 \\ x_3 &\rightarrow 5 \\ x_6 &\rightarrow 11 \\ x_1 &\rightarrow 0 \\ x_4 &\rightarrow 0 \\ x_5 &\rightarrow 0 \\ z &= 4 - 3 \cdot 5 = -11 \end{aligned}$$

örnek

$$z = x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 \text{ max}$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 15$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 20$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 10$$

- $z = -x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 + w x_5 + w x_6 \text{ min}$
- $x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_5 = 15$
- $2x_1 + x_2 + 5x_3 + x_6 = 20$
- $x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 10$

Barz	C	P <sub>0</sub>	-1 P <sub>1</sub>	-2 P <sub>2</sub>	-3 P <sub>3</sub>	1 P <sub>4</sub>	w P <sub>5</sub>	w P <sub>6</sub>
P <sub>5</sub>	w	15	1	2	3	0	1	0
P <sub>6</sub>	w	20	2	1	5	0	0	1
P <sub>4</sub>	1	10	1	2	1	1	0	0
			+2	+4	+4	0	0	0
			3w	3w	8w	0	0	0
P <sub>5</sub>	w	3	-1/5	7/5	0	0	+1	
P <sub>3</sub>	-3	4	2/5	1/5	1	0	0	
P <sub>4</sub>	1	6	3/5	3/5	0	1	0	
			2/5	16/5	0	0	0	
			-1/5w	2/5w	0	0	-w	
P <sub>2</sub>	-2	15/7	-1/7	1	0	0		
P <sub>3</sub>	-3	25/7	3/7	0	1	0		
P <sub>4</sub>	1	15/7	6/7	0	0	1		
			6/7	0	0	0		
P <sub>2</sub>	-2	5/2	0	1	0	1/6		
P <sub>3</sub>	-3	5/2	0	0	1	-1/2		
P <sub>1</sub>	-1	5/2	1	0	0	7/6		
			0	0	-1			

$$\begin{aligned}
 P_1: w_1 + w_2 + 1 \cdot 1 - (-1) &= 0 \\
 P_2: w_2 + w_1 + 1 \cdot 2 - (-2) &= 0 \\
 P_3: w_3 + w_5 + 1 \cdot 1 - (-3) &= 0 \\
 P_4: w_3 + w_5 + 1 \cdot 1 - 1 &= 0 \\
 P_5: w_1 + w_5 + 1 \cdot 0 - w &= 0 \\
 P_6: w_3 + w_1 + 1 \cdot 0 - w &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 15/3 &= 5 \\
 20/5 &= 4 \\
 10/1 &= 10
 \end{aligned}$$

• w'li terimler ayrı ayrı yazılır.

$$\begin{aligned}
 -1/5 w - 6/5 + 7/5 &= 0 \\
 2/5 w - 3/5 + 9/5 &= 0 \\
 0 - 3 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3/5 &= 1 \\
 -1/5 &= -1 \\
 5 &= 5 \\
 13 &= 13 \\
 9 &= 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10 &= 10 \\
 3/5 &= 3/5 \\
 12 &= 12 \\
 1 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 15 &= 15 \\
 7 &= 7 \\
 1 &= 1 \\
 1 &= 1 \\
 1 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\frac{5}{2} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{25}{12} \quad \frac{15}{14}$$

$$x_2 = 5/2 \quad x_4 = 0$$

$$x_1 = 5/2 \quad x_5 = 0$$

$$x_3 = 5/2 \quad x_6 = 0$$

$$z = +15$$

örnek

$$z = 5x_1 + 8x_2 \quad \min$$

$$2x_1 + 4x_2 \geq 20$$

$$3x_1 + x_2 = 15$$

$$3x_1 - 2x_2 \leq 18$$

$$z = 5x_1 + 8x_2 - 0x_3 + 0x_4 + wx_5 + wx_6$$

$$2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_5 \geq 20$$

$$3x_1 + x_2 + x_6 = 15$$

$$3x_1 - 2x_2 + x_4 \leq 18$$



Base	C	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>
P <sub>5</sub>	w	20	2	4	-1	0	1	0
P <sub>6</sub>	w	15	3	1	0	0	0	1
P <sub>4</sub>	0	18	3	-2	0	1	0	0
			-5	-8	0	0	0	0
			5w	5w	-w	0	0	0
P <sub>5</sub>	w	10	0	10/3	-1	0	1	0
P <sub>1</sub>	5	5	1	1/3	0	0	0	0
P <sub>4</sub>	0	3	0	-3	0	1	0	0
			0	-10/3	0	0	0	0
			0	10w/3	-w	0	0	0
P <sub>2</sub>	8	3	0	1	-3/10	0		
P <sub>1</sub>	5	4	1	0	1/10	0		
P <sub>4</sub>	0	12	0	0	-9/10	1		
			0	0	-19/10	0		

$$\begin{aligned}x_1 &= 4 \\x_2 &= 3 \\x_4 &= 12\end{aligned}$$

$$z = 5 \cdot 4 + 8 \cdot 3 = 44$$

Dualize

Primal

$$f = Cx_{\min}$$

$$Ax \leq b$$

direct

$$z = x_2 - 3x_3 + 2x_5 \min$$

$$x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 7$$

$$-2x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 12$$

$$-4x_2 + 3x_3 + 8x_5 + x_6 \leq 10$$

dual

$$g = 7y_1 + 12y_2 + 10y_3 \max$$

$$y_1 \geq 0$$

$$3y_1 - 2y_2 - 4y_3 \geq 1$$

$$-y_1 + 4y_2 + 3y_3 \geq -3$$

$$y_2 \geq 0$$

$$8y_3 \geq 2$$

$$y_3 \geq 0$$

Dual

$$g = by_{\max}$$

$$A^T y \geq c$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 4 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 3 & 0 & 8 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & -2 & -4 \\ -1 & 4 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

örnek

$$z = x_1 + 2x_2 \text{ max}$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 2$$

$$3x_1 + 4x_2 \leq 24$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$x_1 \leq 6$$

$$z = -x_1 - 2x_2 \text{ min}$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq -2$$

$$3x_1 + 4x_2 \leq 24$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$x_1 \leq 6$$

(Dual alırken -16 çarpımı)

$$x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 \geq 2$$

$$3x_1 + 4x_2 + x_5 \leq 24$$

$$-x_1 + 2x_2 + x_6 \leq 4$$

$$x_1 + x_6 \leq 6$$

$$z = -x_1 - 2x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + w x_7 \text{ min}$$

$$g = -2y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 6y_4 \text{ min}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 & 1 \\ -2 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Dual

$$-y_1 + 3y_2 - y_3 + y_4 \geq 1$$

$$-2y_1 + 4y_2 + 2y_3 \geq 2$$

Baz	C	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>
P <sub>7</sub>	w	2	1	2	-1	0	0	0	1
P <sub>4</sub>	0	24	3	4	0	1	0	0	0
P <sub>5</sub>	0	4	-1	2	0	0	1	0	0
P <sub>6</sub>	0	6	1	0	0	0	0	1	0
			1	2	0	0	0	0	0
			w	2w	-w	0	0	0	0
P <sub>2</sub>	-2	1	1/2	1	-1/2	0	0	0	
P <sub>4</sub>	0	20	1	0	2	1	0	0	
P <sub>5</sub>	0	2	-2	0	1	0	1	0	
P <sub>6</sub>	0	6	1	0	0	0	0	1	
			0	0	1	0	0	0	
P <sub>2</sub>	-2	2	-1/2	1	0	0	1/2	0	
P <sub>4</sub>	0	16	5	0	0	1	-2	0	
P <sub>3</sub>	0	2	-2	0	1	0	1	0	
P <sub>6</sub>	0	6	1	0	0	0	0	1	
			2	0	0	0	-1	0	
P <sub>2</sub>	-2	18/5	0	1	0	1/10	3/10	0	
P <sub>1</sub>	-1	16/5	1	0	0	1/5	-2/5	0	
P <sub>3</sub>	0	42/5	0	0	1	2/5	1/5	0	
P <sub>6</sub>	0	14/5	0	0	0	-1/5	-2/5	1	
			0	0	0	-2/5	-1/5	0	

$$z = 16/5 + 2 \cdot 18/5 = \frac{52}{5}$$

$$x_1 = 16/5$$

$$x_2 = 18/5$$

$$x_3 = 42/5$$

$$x_6 = 14/5$$



## Transport Problemi

### Atama Yöntemi

- Kuzey-Batı Köşesi
- En küçük değerli göz

→ Satır  
→ Sütun  
→ Hücre

### • VAM

### Optimizasyon Yöntemi

- Atama Taşı
- MODI

Kuzey batı

	A	B	C	Arz
D	100 <sup>5</sup>	- <sup>4</sup>	-	100
E	200 <sup>8</sup>	100 <sup>4</sup>	- <sup>3</sup>	300
F	- <sup>9</sup>	100 <sup>7</sup>	200 <sup>5</sup>	300
Talep	300	200	200	700

maliyet

- Atamaya değerleri atayıp, optimizasyon ile kontrol.

- Satır ve sütundaki değerlerden küçük olamaz

$$(TM) \text{ Toplam Maliyet} = 5 \cdot 100 + 8 \cdot 200 + 4 \cdot 100 + 7 \cdot 100 + 5 \cdot 200 = 4200$$

(Kuzey batı ile)

en küçük değerli satır

	A	B	C	Arz
D	- <sup>5</sup>	- <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	100
E	- <sup>8</sup>	200 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	300
F	300 <sup>9</sup>	- <sup>7</sup>	- <sup>5</sup>	300
Talep	300	200	200	700

- En düşük maliyetliye max atama

$$TM = 3 \cdot 100 + 3 \cdot 100 + 4 \cdot 200 + 9 \cdot 300 = 4100$$

### EKD Sütun

	A	B	C	Art
D	<sup>5</sup> 100	<sup>4</sup> -	<sup>3</sup> -	100
E	<sup>8</sup> 200	<sup>4</sup> 100	<sup>3</sup> -	300
F	<sup>9</sup> -	<sup>7</sup> 100	<sup>5</sup> 200	300
Talep	300	200	200	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">700</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">700</span> </div>

• Sütunlardan en küçük yerleştirilir

$$TM = 4200$$

### EKD Hare

	A	B	C	Art
D	<sup>5</sup> -	<sup>4</sup> -	<sup>3</sup> 100	100
E	<sup>8</sup> -	<sup>4</sup> 200	<sup>3</sup> 100	300
F	<sup>9</sup> 300	<sup>7</sup> -	<sup>5</sup> -	300
Talep	300	200	200	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">700</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">700</span> </div>

• Tüm hareketlerde en büyük değeriye yerleştirilir.

$$TM = 4100$$

### VAM

	A	B	C	Art
D	<sup>5</sup> 100	<sup>4</sup> -	<sup>3</sup> -	100
E	<sup>8</sup> -	<sup>4</sup> 200	<sup>3</sup> 100	300
F	<sup>9</sup> 200	<sup>7</sup> -	<sup>5</sup> 100	300
Talep	300	200	200	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">700</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">700</span> </div>

• Her satır ve sütun için en düşük maliyetli ile hare arasındaki farkı bul.

• Fark değerlerinde en büyük olanı seçeriz. (Tüm dahil)

• Bu seçilen yerde en büyük maliyetliye max atama yapılır.

• Dolan satır veya sütun işlemlerden çıkarılır.

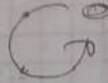
• İşlemler tekrarlanır.

$$\begin{aligned} ① & 8-5=3 \quad 4-4=0 \quad 3-3=0 \\ ② & 9-8=1 \quad 7-4=3 \quad 5-3=2 \end{aligned}$$

$$TM = 3900$$



# Atama Taşı



	A	B	C	
D	100 <sup>5</sup>	- <sup>4</sup>	- <sup>3</sup>	100
E	200 <sup>8</sup>	100 <sup>4</sup>	- <sup>3</sup>	300
F	- <sup>9</sup>	100 <sup>7</sup>	200 <sup>5</sup>	300
	300	200	200	700

$$DB = DB - DA - EA - EB = 3$$

$$DC = DC - DA - EA - EB - FB - FC = 4$$

$$EC = EC - EB - FB - FC = 1$$

$$FA = FA - FB - EB - EA = -2$$

	A	B
E	(-) 200	(+) 100
F	(+) 100	(-) 100

②

	A	B	C	
D	100 <sup>5</sup>	- <sup>4</sup>	- <sup>3</sup>	100
E	100 <sup>8</sup>	200 <sup>4</sup>	- <sup>3</sup>	300
F	100 <sup>9</sup>	- <sup>7</sup>	200 <sup>5</sup>	300
	300	200	200	700

$$TM = 4200$$

• Bos hücreler için kapalı hat denen yolları bakılır. Sırt yönünün tersine hareket ederek dolu hücrelerden geçerek geri döneceğiz. Yolu köşelerinin dolu olması yeterlidir.

• Hare maliyetlerine göre değerler bulunur. İşaretler +, - sırasıyla gider.

• Tüm sonuçlar  $\geq 0$  olmalı.

•  $\leq 0$  olanların, mutlak değerinde en küçük olanı seçilir.

• ② de negatiflerden küçük kadar çıkarıp, pozitiflere ekliyoruz.

• Yeniden yolları bakılır.

$$DB = DB - DA - EA - EB = 3$$

$$DC = DC - DA - FA - FC = 2$$

$$EC = EC - EA - FA - FC = -1$$

$$FB = FB - EB - EA - FA = 2$$

• Adımlar hepsi  $\geq 0$  olan kadar tekrarlanır.

	A	C
E	(-) 100	(+) 100
F	(+) 100	(-) 200

	A	B	C	
D	5 100	4 -	3 -	100
E	8 -	4 200	3 100	300
F	9 200	7 -	5 100	300
	300	200	200	700

$$DB = DB - DA - FA - FC - EC - EB = 2$$

$$DC = DC - DA - FA - FC = 2$$

$$EA = EA - FA - FC - EC = 1$$

$$FB = FB - FC - EC - EB = 1$$

• Hepsi  $\geq 0$  olduğu için optimuma ulaşılmıştır.

$$TM = 3900$$

$$FA = FA - FB - EB - EA$$

	A	B
E	100	100
F	100	0

$$MODI \quad k_1=5 \quad k_2=1 \quad k_3=-1$$

	A	B	C	
D	5 100	4 -	3 -	100
E	8 200	4 100	3 -	300
F	9 -	7 100	5 200	300
	300	200	200	700

• Seçilen  $k_1, k_2, \dots$  satır ve sütun  $R_1, R_2, \dots$

• Daha önceki satır ve sütun  $R_i + K_j = C$  hesabı yapılır.

$$R_1 + K_1 = 5 \quad R_2 + K_1 = 8 \quad R_2 + K_2 = 4$$

$$R_3 + K_2 = 7 \quad R_3 + K_3 = 5$$

• En fazla  $R_1 = 0$  diyerek tüm değerler bulunur.

$$K_1 = 5, R_2 = 3, K_2 = 1, R_3 = 6, K_3 = -1$$

• Boş hücreler için  $C_{ij} - R_i - K_j$  işlemi yapılır.

$$DB = 4 - 0 - 1 = 3$$

$$DC = 3 - 0 - (-1) = 4$$

$$EC = 3 - 3 - (-1) = 1$$

$$FA = 9 - 6 - 5 = -2$$

$\geq 0$  olmalı

• - değer için kapalı yol ağıstır.

Bu işlem Ağıstma Tesisine göre aynı olur.

• Yeni oluşan tabloda  $R_i, K_j$  hesapladımından itibaren işlemi tekrarlama.



örnek

mini → kuzey-batı

VAM ile doldurduk

	A	B	C	
D	5	4	3	250
E	8	4	3	300
F	9	7	5	300
	300	200	200	850



	A	B	C	X	
D	5 250 250	4 — —	3 — —	0 — —	250
E	8 — 50	4 200 200	3 100 50	0 — —	300
F	9 50 —	7 — —	5 100 150	0 150 150	300
	300 —	200	200	150	850

• Arz-talep eşitlenir.

$$DB = DB - DA - EA - EB = 3$$

$$DC = DC - DA - EA - EC = 3$$

$$DX = DX - DA - EA - EC - FC - FX = 5$$

$$EX = EX - EC - FC - FX = 2$$

$$FA = FA - FC - EC - EA = -1$$

$$FB = FB - FC - EC - EB = 1$$

$$1250 + 800 + 300 + 450 + 500 = 3300$$

	A	C
E	50 <sup>-</sup>	50 <sup>+</sup>
F	— <sup>+</sup>	150 <sup>-</sup>

→

	A	C
E	—	100
F	50	100

	A	B	C	X	
D	5 250	4 —	3 —	0 —	250
E	8 —	4 200	3 100	0 —	300
F	9 50	7 —	5 100	0 150	300
	300	200	200	150	850

$$DB = DB - DA - FA - FC - EC - EB = 2$$

$$DC = DC - DA - FA - FC = 2$$

$$DX = DX - DA - FA - FX = 4$$

$$EA = EA - FA - FC - EC = 1$$

$$EX = EX - EC - FC - FX = 2$$

$$FB = FB - FC - EC - EB = 1$$

$\geq 0$  old. optimum

örnek

		L1	L2	L3	
		A	B	C	
r1	D	200 <sup>6</sup>	- <sup>4</sup>	- <sup>9</sup>	200
r2	E	<del>50</del> <sup>-10</sup>	100 <sup>5</sup>	<del>25</del> <sup>8</sup> 75	175
r3	F	- <sup>12</sup>	- <sup>7</sup>	75 <sup>6</sup>	75
r4	Y	50 <sup>0</sup>	- <sup>0</sup>	<del>50</del> <sup>-0</sup>	50
		250	100	150	500

$$TM = 2850$$

$$DB = DB - DA - EA - EB = 3$$

$$DC = DC - DA - EA - EC = 5$$

$$FA = FA - FC - EC - EA = 4$$

$$FB = FB - FC - EC - EB = 4$$

$$YA = YA - YC - EC - EA = -2$$

$$YB = YB - YC - EC - EB = 3$$

	A	C
E	50 <sup>10</sup>	25 <sup>8</sup>
Y	-	50 <sup>0</sup>

 $\rightarrow$ 

	A	C
E	-	75
Y	50	-

• Her durumda  $n+m-1$  dolu kutucuk olması gerek

• E, en düşük maliyetli uygun hücreye kayılır

$$DB = DB - DA - YA - YC - EC - EB = 1$$

$$DC = DC - DA - YA - YC = 3$$

$$EA = EA - YA - YC - EC = 2$$

$$FA = FA - YA - YC - FC = 6$$

$$FB = FB - FC - EC - EB = 4$$

$$YB = YB - YC - EC - EB = 3$$

$$TM = 2750$$



örnek

$$z = 16x_1 + 24x_2 \min$$

dual bulma

$$\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \geq 12 \\ 4x_1 + 4x_2 \geq 16 \end{cases}$$

yönleri farklı olsaydı - ile alıp aynı yöne çeviririz

$$g = 12y_1 + 16y_2 \max \rightarrow \text{kot sayılar kısıtların sağ, değişken sayısı kısıt denklemini kadar}$$

kot sayılar

$$\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Transpoz}} \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{cases} 4y_1 + 4y_2 \leq 16 \\ 6y_1 + 4y_2 \leq 24 \end{cases} \begin{matrix} \text{sağ taraflar} \\ \text{amacın kot sayısı} \end{matrix}$$

Transpoz

örnek

$$g = 12y_1 + 16y_2 \max \rightarrow -12y_1 - 16y_2 + y_3 + y_4 = g$$

$$4y_1 + 4y_2 + y_3 = 16$$

$$6y_1 + 4y_2 + y_4 = 24$$

Baz	C	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
P <sub>3</sub>	0	16	4	4	1	0
P <sub>4</sub>	0	24	6	4	0	1
			12	16	0	0
P <sub>2</sub>	-16	4	1	1	1/4	0
P <sub>4</sub>	0	8	2	0	-1	1
			-4	0	-4	0

$$y_2 = 4 \quad y_1 = 0$$

$$y_4 = 8 \quad y_3 = 0$$

$$g = 12 \cdot 0 + 16 \cdot 4 = 64$$

$$g = 12y_1 + 16y_2 \max$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$

$$4y_1 + 4y_2 \leq 16$$

$$4y_1 + 6y_2 \leq 24$$