

**Ödev 1.** Aşağıda verilen DP problemini Simpleks yöntemi kullanarak çözünüz.

$$\text{Maks } Z = 4X_1 + 4X_2$$

$$6X_1 + 4X_2 \leq 24 \quad (1)$$

$$X_1 + 2X_2 \leq 6 \quad (2)$$

$$-X_1 + X_2 \leq 1 \quad (3)$$

$$X_2 \leq 2 \quad (4)$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

$$\text{Maks } Z = 4X_1 + 4X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6$$

$$6X_1 + 4X_2 + X_3 = 24$$

$$X_1 + 2X_2 + X_4 = 6$$

$$-X_1 + X_2 + X_5 = 1$$

$$X_2 + X_6 = 2$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6 \geq 0$$

		<b>C<sub>j</sub></b>	4	4	0	0	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>
0	X <sub>3</sub>	24	6	4	1	0	0	0
0	X <sub>4</sub>	6	1	2	0	1	0	0
0	X <sub>5</sub>	1	-1	1	0	0	1	0
0	X <sub>6</sub>	2	0	1	0	0	0	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	0	0	0	0	0	0	0
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		4	4	0	0	0	0

Temele giren değişken seçimi:

$$\text{Maks } (C_j - Z_j ; C_j - Z_j > 0) = \text{Maks } (4 \quad 4)$$

X<sub>1</sub> değişkeni keyfi olarak seçilmiştir.

Temelden çıkan değişken seçimi:

$$\text{Min } \left( \frac{X_{Bi}}{a_{ij}}, \quad a_{ij} > 0 \right) =$$

$$\text{Min } \left( \frac{24}{6} = 4, \quad \frac{6}{1} = 6 \right)$$

X<sub>3</sub> değişkeni temelden çıkar.

		<b>C<sub>j</sub></b>	4	4	0	0	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>
4	X <sub>1</sub>	4	1	4/6	1/6	0	0	0
0	X <sub>4</sub>	2	0	8/6	-1/6	1	0	0
0	X <sub>5</sub>	5	0	2/6	1/6	0	1	0
0	X <sub>6</sub>	2	0	1	0	0	0	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	16	4	16/6	4/6	0	0	0
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		0	8/6	-4/6	0	0	0

Temele giren değişken seęimi:

$$\text{Maks } (C_j - Z_j; C_j - Z_j > 0) = \text{Maks} \left( \frac{8}{6} \right) \quad X_2 \text{ değişkeni temele girer.}$$

Temelden çıkan değişken seçimi:

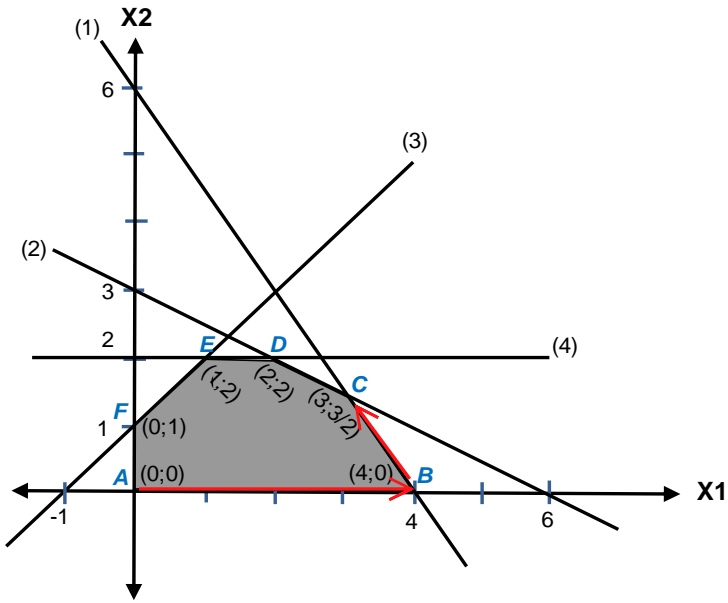
$$\text{Min} \left( \frac{X_{Bi}}{a_{ij}}, a_{ij} > 0 \right) =$$

$$\text{Min} \left( \frac{4}{\left(\frac{4}{6}\right)} = 6, \quad \frac{2}{\left(\frac{8}{6}\right)} = 1,5, \quad \frac{5}{\left(\frac{2}{6}\right)} = 15, \quad \frac{2}{1} = 2 \right) \quad X_4 \text{ değişkeni temelden çıkar.}$$

		<b>C<sub>j</sub></b>	4	4	0	0	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>
4	X <sub>1</sub>	3	1	0	2/8	4/8	0	0
4	X <sub>2</sub>	3/2	0	1	-1/8	6/8	0	0
0	X <sub>5</sub>	9/2	0	0	5/24	-2/8	1	0
0	X <sub>6</sub>	1/2	0	0	1/8	-6/8	0	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	18	4	4	4/8	5	0	0
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		0	0	-4/8	-5	0	0

Tüm  $C_j - Z_j \leq 0$  olduğundan optimal çözüme ulaşılmıştır. Optimal çözüm;  $X_1^*=3, X_2^*= 3/2,$   
 $X_5^*= 9/2, X_6^*= 1/2$  ve  $Z^*= 18$ .

Simpleks Algoritmanın her iterasyonunda amaç fonksiyonu öncekinden daha iyi değere sahiptir ve uygun çözüm bölgesinin az sayıda köşe noktası kullanılarak optimal çözüme ulaşılmıştır:



Mevcut Nokta	Komşu Noktalar
A (0, 0) $Z_A = 0$	$Z_B = 16$ $Z_F = 4$
B (4, 0) $Z_B = 16$	$Z_A = 0$ $Z_C = 18$
C (3, 3/2) $Z_C = 18$	$Z_B = 16$ $Z_D = 16$

**Ödev 2:** Aşağıda verilen DP problemini Simpleks yöntemi kullanarak çözünüz.

$$\text{Min } Z = -5X_1 - 3X_2 + 2X_3$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 5$$

$$X_1 - 2X_2 - 2X_3 \leq 4$$

$$3X_1 + 3X_2 + 2X_3 \leq 15$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

$$\text{Min } Z = -5X_1 - 3X_2 + 2X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 5$$

$$X_1 - 2X_2 - 2X_3 + X_5 = 4$$

$$3X_1 + 3X_2 + 2X_3 + X_6 = 15$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6 \geq 0$$

		$C_j$	-5	-3	2	0	0	0
$C_B$	Temel	$X_B$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
0	$X_4$	5	1	1	1	1	0	0
0	$X_5$	4	1	-2	-2	0	1	0
0	$X_6$	15	3	3	2	0	0	1
	$Z_j$	0	0	0	0	0	0	0
	$C_j - Z_j$		-5	-3	2	0	0	0

Temele giren değişken seçimi:

$$\min (C_j - Z_j ; C_j - Z_j < 0) = \min (-5, -3) \quad X_1 \text{ değişkeni temele girer.}$$

Temelden çıkan değişken seçimi:

$$\min \left( \frac{X_{bi}}{a_{ij}}, a_{ij} > 0 \right)$$

$$= \min \left( \frac{5}{1} = 5, \frac{4}{1} = 4, \frac{15}{3} = 5 \right) \quad X_5 \text{ değişkeni temelden çıkar.}$$

		<b>C<sub>j</sub></b>	-5	-3	2	0	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>
0	X <sub>4</sub>	1	0	3	3	1	-1	0
-5	X <sub>1</sub>	4	1	-2	-2	0	1	0
0	X <sub>6</sub>	3	0	9	8	0	-3	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	-20	-5	10	10	0	-5	0
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		0	-13	-8	0	5	0

Temele giren değişken seçimi:

$$\min (C_j - Z_j ; C_j - Z_j < 0) = \min (-13, -8) \quad X_2 \text{ değişkeni temele alınır.}$$

Temelden çıkan değişken seçimi:

$$\min \left( \frac{X_{bi}}{a_{ij}}, a_{ij} > 0 \right)$$

$$= \min \left( \frac{1}{3} = 0,33, \frac{3}{9} = 0,33 \right) \quad X_4 \text{ değişkeni keyfi olarak seçilmiştir.}$$

		<b>C<sub>j</sub></b>	-5	-3	2	0	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>
-3	X <sub>2</sub>	1/3	0	1	1	1/3	-1/3	0
-5	X <sub>1</sub>	14/3	1	0	0	2/3	1/3	0
0	X <sub>6</sub>	0	0	0	-1	-3	0	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	-73/3	-5	-3	-3	-13/3	-2/3	0
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		0	0	5	13/3	2/3	0

Tüm  $C_j - Z_j \geq 0$  olduğundan optimal çözüme ulaşılmıştır.  $X_1^*=14/3$ ,  $X_2^*=1/3$ ,  $X_3^*=0$ ,  $Z^*=-73/3$ .

### Ödev 3:

$$\text{Maks } Z = X_1 + 2X_2 + 3X_3$$

$$X_1 + X_2 \leq 4$$

$$X_3 \leq 5$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

$$\text{Maks } Z = X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 0X_4 + 0X_5$$

$$X_1 + X_2 + X_4 = 4$$

$$X_3 + X_5 = 5$$

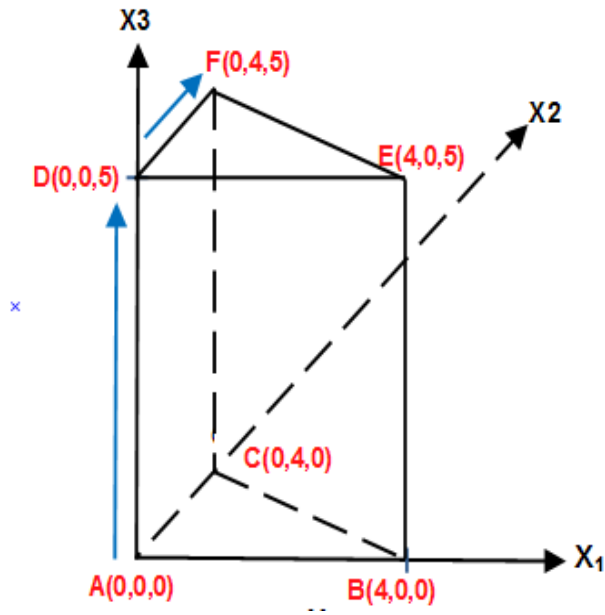
$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$$

		<b>C<sub>j</sub></b>	1	2	3	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>
0	X <sub>4</sub>	4	1	1	0	1	0
0	X <sub>5</sub>	5	0	0	1	0	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	0	0	0	0	0	0
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		1	2	3	0	0

		<b>C<sub>j</sub></b>	1	2	3	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>
0	X <sub>4</sub>	4	1	1	0	1	0
3	X <sub>3</sub>	5	0	0	1	0	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	15	0	0	3	0	3
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		1	2	0	0	-3

		<b>C<sub>j</sub></b>	1	2	3	0	0
<b>C<sub>B</sub></b>	<b>Temel</b>	<b>X<sub>B</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>
2	X <sub>2</sub>	4	1	1	0	1	0
3	X <sub>3</sub>	5	0	0	1	0	1
	<b>Z<sub>j</sub></b>	23	2	2	3	2	3
	<b>C<sub>j</sub>-Z<sub>j</sub></b>		-1	0	0	-2	-3

Tüm  $C_j - Z_j \leq 0$  olduğundan optimal çözüme ulaşılmıştır.  $X_1^* = 0$ ,  $X_2^* = 4$ ,  $X_3^* = 5$ ,  $Z^* = 23$ .



Mevcut Nokta	Komşu Noktalar
A (0, 0, 0) $Z_A = 0$	$Z_B = 4$ $Z_C = 8$ $Z_D = 15$
D (0, 0, 5) $Z_D = 15$	$Z_A = 0$ $Z_E = 19$ $Z_F = 23$
F (0, 4, 5) $Z_F = 23$	$Z_C = 8$ $Z_D = 15$ $Z_E = 19$