

I.

$$-x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 \leq 100$$

$$x_2 + x_3 + x_4 - x_5 \leq 80$$

$$x_1 + x_3 - x_4 \leq 50$$

$$x_i \geq 0 \quad i=1 \dots 5$$

$$z = 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 \rightarrow \max$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
u_1	-1	2	1	0	1	100
u_2	0	1	1	1	-1	80
u_3	1	0	1	-1	0	50
-Z	3	2	4	-5	2	0

	x_1	x_2	u_3	x_4	x_5	
u_1	-2	2	-1	1	1	50
u_2	-1	1	-1	2	-1	30
x_3	1	0	1	-1	0	50
-Z	-1	2	-4	-1	2	-200

	x_1	x_2	u_3	x_4	u_1	
x_5	-2	2	-1	1	1	50
u_2	-3	3	-2	3	1	80
x_3	1	0	1	-1	0	50
-Z	3	-2	-2	-3	-2	-300

	x_3	x_2	u_3	x_4	u_1	
x_5	2	2	1	-1	1	150
u_2	3	3	1	0	1	230
x_1	1	0	1	-1	0	50
-Z	-3	-2	-5	0	-2	-450

$x_1 = 50$
$x_2 = 0$
$x_3 = 0$
$x_4 = 0$
$x_5 = 150$

$z = 450$

Egy megoldás van, mert az utolsó sorban levő nulla fölött nincs pozitív szám.

$$-x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 \leq 100$$

$$x_2 + x_3 - x_4 - x_5 \leq 80$$

$$x_1 + x_3 - x_4 \leq 50$$

$$x_i = 0 \quad i=1 \dots 5$$

$$z = 2x_1 + 1x_2 + 3x_3 + 1x_4 + 2x_5 \rightarrow \max$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
u_1	-1	2	1	0	1	100
u_2	0	1	1	-1	-1	80
u_3	1	0	1	-1	0	50
-z	2	1	3	1	2	0

	x_1	x_2	u_3	x_4	x_5	
u_1	-2	2	-1	1	1	50
u_2	-1	1	-1	0	-1	30
x_3	1	0	1	-1	0	50
-z	-1	1	-3	4	2	-150

	x_1	x_2	u_3	u_1	x_5	
x_4	-2	2	-1	1	1	50
u_2	-1	1	-1	0	-1	30
x_3	-1	2	0	1	1	100
-z	7	-7	1	-4	-2	-350

Utolsó sorban még van pozitív szám, de fölötte nincs pozitív szám \implies nincs optimális megoldás.

A célfüggvény nem korlátos a lehetséges megoldások halmazán.

4. Degeneráció

$$x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 \leq 80$$

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 80$$

$$x_1 + x_3 + x_4 \leq 50$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0$$

$$z = 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5 \rightarrow \max$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
u_1	1	2	1	0	1	80
u_2	0	1	1	1	1	80
u_3	1	0	1	1	0	50
$-z$	2	1	3	1	2	0

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
u_1	1	2	1	0	1	80
u_2	0	1	1	1	1	80
u_3	1	0	1	1	0	50
$-z$	2	1	3	1	2	0

	x_1	x_2	u_3	x_4	x_5	
u_1	0	2	-1	-1	1	30
u_2	-1	1	-1	0	1	30
x_3	1	0	1	1	0	50
$-z$	-1	1	-3	-2	2	150

	x_1	x_2	u_3	x_4	x_5	
u_1	0	2	-1	-1	1	30
u_2	-1	1	-1	0	1	30
x_3	1	0	1	1	0	50
$-z$	-1	1	-3	-2	2	150

	x_1	x_2	u_3	x_4	u_2	
u_1	1	1	0	-1	-1	0
x_5	-1	1	-1	0	1	30
x_3	1	0	1	1	0	50
$-z$	1	-1	-1	-2	-2	-210

	x_1	x_2	u_3	x_4	u_1	
x_5	0	2	-1	-1	1	30
u_2	-1	-1	1	1	-1	0
x_3	1	0	0	1	0	50
$-z$	-1	-3	-1	0	-2	-210

	u_1	x_2	u_3	x_4	u_2	
x_1	1	1	0	-1	-1	0
x_5	1	2	-1	-1	0	30
x_3	-1	-1	1	2	1	50
$-z$	-1	-2	-1	-1	-1	-210

x_1	0
x_2	0
x_3	50
x_4	0
x_5	30
$-z$	210

Bármelyik elemet választjuk generáló elemnek nem lép fel ciklus.

(Második esetben 0 van az utolsó sorban de nem lesz újabb megoldás mivel x_4 kerül az első oszlopba de az utolsó oszlopban a hozzátartozó érték 0 marad)

$$x_1 - 32x_2 - 4x_3 + 36x_4 \leq 0$$

$$x_1 - 24x_2 - x_3 + 6x_4 \leq 0$$

$$x_3 \leq 1$$

$$x_i \geq 0 \quad i=1..4$$

$$z = 3x_1 - 80x_2 + 2x_3 - 2x_4 \rightarrow \max$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	
u_1	1	-32	-4	36	0
u_2	1	-24	-1	6	0
u_3	0	0	1	0	1
-z	3	-80	2	-2	0

	u_1	x_2	x_3	x_4	
x_1	1	-32	-4	36	0
u_2	-1	8	3	-30	0
u_3	0	0	1	0	1
-z	-3	16	14	-132	0

	u_1	u_2	x_3	x_4	
x_1	-3	4	8	-84	0
x_2	-1/8	1/8	3/8	-15/4	0
u_3	0	0	1	0	1
-z	-1	-2	8	-72	0

	u_1	u_2	x_1	x_4	
x_3	-3/8	1/2	1/8	-21/2	0
x_2	1/64	-1/16	-3/64	3/16	0
u_3	3/8	-1/2	-168	21/2	1
-z	2	-6	-1	12	0

	u_1	u_2	x_1	x_2	
x_3	1/2	-3	-5/2	56	0
x_4	1/12	-1/3	-1/4	16/3	0
u_3	-1/2	3	5/2	-56	1
-z	1	-2	2	-64	0

	x_3	u_2	x_1	x_2	
u_1	2	-6	-5	112	0
x_4	-1/6	1/6	1/6	-4	0
u_3	1	0	0	0	1
-z	-2	4	7	-176	0

	x_3	x_4	x_1	x_2	
u_1	2	-6	-5	112	0
u_2	-1/6	1/6	1/6	-4	0
u_3	1	0	0	0	1
-z	-2	4	7	-176	0

A		
1	2	1
1	0	1
2	1	1

<=

<=

<=

B
30
20
35

X
x1= 0
x2= 5
x3= 20

felt
30
20
25

C

2	1	4
---	---	---

K= 85

Normál feladat

	A		B		X	felt	
1	0	-1	1	<=	6	14	14
1	-1	0	2	<=	14	0	14
2	-1	0	5	<=	28	0	28
						0	
	C						
4	-2	-1	-3		K	56	

Degeneráció

A

1	4	1	2	0
0	3	0	1	2
1	2	0	1	1
1	0	1	0	1

<=
<=
=
=

B

90
50
60
80

X

35
0
0
0
25

felt

35
50
60
60

C

4	3	1	5	1
---	---	---	---	---

165

Átírt normál feladat

1	2	1
1	1	0
1	1	1

 \leq

30
10
8

 $=$
 \geq

X

10
0
20

felt

30
10
30

2	-1	4
---	----	---

100

Általános feladat

2	3	8	1
2	2	4	4
8	8	1	3

3
18
9

3	0	0	0	3
18	6	8	0	4
9	0	0	5	4
	6	8	5	11
	6	8	5	11
64				

4	2	3	7
7	2	1	7
1	2	1	4
6	5	1	7

0	1	0	0
0	0	1	0
1	0	0	0
0	0	0	1
1	1	1	1

11

Hozzrendelési feladat