

1. Napisati u kanonskom obliku sljedeći linearni program:

$$\begin{aligned} \min z = & 2x_1 - 2x_2 + x_3 \\ & x_1 + x_2 - x_3 \leq 15 \\ & 2x_1 + x_2 + x_3 = 25 \\ & x_1 - x_2 \geq -10 \\ & -\infty < x_2 \leq \infty \\ & x_1 \geq 0 \\ & x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

(10 bodova)

2. Riješiti grafičkim postupkom:

$$\begin{aligned} \max z = & 5x_1 + 2x_2 \\ \text{uz: } & 3x_1 + 2x_2 \geq 12 \\ & 2x_1 + 1x_2 \leq 10 \\ & x_1 \geq 0 ; x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

(10 bodova)

3. Dualnom simpleksnom metodom riješite sljedeći linearni program:

$$\begin{aligned} \min z = & 2x_1 - 2x_2 + x_3 \\ & 2x_1 + x_2 - x_3 = 25 \\ & x_1 - x_2 \geq 10 \\ & x_1 \geq 0 ; x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

(10 bodova)

4. Riješiti transportni problem

Zadani su:

- jedinični troškovi prijevoza,
- raspoložive količine
- potrebe:

| | 1 | 2 | 3 | Raspoloživo |
|---------|----|----|----|-------------|
| 1 | 3 | 2 | 1 | 85 |
| 2 | 4 | 5 | 6 | 70 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 60 |
| Potrebe | 80 | 50 | 90 | |

(10 bodova)

5. U nekom mješovito cjelobrojnom programu u kojemu sve varijable moraju biti cjelobrojne, u čvoru i dobiveno je rješenje:

$$X1 = 1,7$$

$$X2 = 0,2$$

$$X3 = 1,4$$

$$X4 = 2$$

$$X5 = 2,3$$

- Ako se u sljedećem koraku želi postići cjelobrojnost za $X1$, koje ograničenje se dodaje u lijevom, a koje u desnom čvoru sljedbeniku? (4 boda)
- Kolika je mjera odstupanja od cjelobrojnosti u čvoru i? (4 boda)
- Kolika je apriorna složenost rješavanja mješovito cjelobrojnog programa s n binarnih varijabli? (2 boda)

6. Razmatra se kupovina novih strojeva sljedećih karakteristika:

| Stroj | Kapacitet tijekom vijeka trajanja [h] | Trošak nabave [kn] | Trošak rada stroja [kn/h] |
|-------|---|-----------------------|------------------------------|
| A | 10.000 | 110.000 | 5 |
| B | 30.000 | 120.000 | 6 |
| C | 5.000 | 90.000 | 7 |

Na njima se mogu proizvoditi sljedeći artikli:

Artikl #1 - po prodajnoj cijeni od 7 [kn/kg] može ga se prodati do 80.000 [kg].

| Stroj | Produktivnost [kg/h] |
|-------|-------------------------|
| A | 5 |
| B | 2 |
| C | 4 |

Artikl #2 - po prodajnoj cijeni od 9 [kn/kg] može ga se prodati do 30.000 [kg].

| Stroj | Produktivnost [kg/h] |
|-------|-------------------------|
| A | 2 |
| B | 1 |
| C | 2,5 |

Treba postaviti mješovito-cjelobrojni program za rješavanje problema donositelju odluke!
(10 bodova)

7. Zadane su trajanja aktivnosti i međusobne zavisnosti:

| Aktivnost | Trajanje [dan] | Preduvjeti |
|-----------|----------------|------------|
| a | 2 | - |
| b | 3 | a |
| c | 5 | a |
| d | 4 | b, c |
| e | 6 | a |
| f | 8 | c |
| g | 7 | d, e, f |

- Odrediti najraniji mogući završetak projekta, ako je početak bio 0. dan ujutro. (3 boda)
- Odrediti aktivnosti koje su na kritičnom putu (3 boda)
- Koja aktivnost ima najveću ukupnu vremensku rezervu i koliko ta rezerva iznosi? (4 boda)