

MAT-21240 OPERAATIOTUTKIMUS

tentti 20.10.2010

Ei kirjallisuutta, eikä muistiinpanoja. Laskimen käyttö sallittu.

1. Yrityksessä valmistetaan kahdenlaisia keittiöjakkaroita: perusmallia (P) ja luksusmallia (L). L-mallin jakkara vaatii yhtä yksikköä kohden kaksinkertaisen työajan verrattuna P-mallin jakkaran valmistamiseen. Jos kaikki valmistetut jaksarat olisivat P-mallisia, niin yhtiö ehtisi valmistamaan 500 jakkaraa päivässä. Kumpaakin mallia kuitenkin valmistetaan. Kysyntä rajoittaa päivittäisen myynnin korkeintaan 150 (L) ja 250 (P) jakkaraan. Jakkaroiden tuotto kappaleelta on €9 (L) ja €6 (P).
- a) Paljonko kummankin mallisia jakkaroita tulisi päivittäin valmistaa tuoton maksimoimiseksi? Laadi matemaattinen malli ja ratkaise se graafisesti.
- b) Laske mallisi rajoitteille duaalihinnat.
- (Vihje: Työaikarajoitteen aikayksiköksi kannattaa valita jommankumman mallin valmistamisessa kuluva aika jakkaraa kohden.)

2. a) Esitä allaoleva matemaattinen malli standardimuotoisena simplex-algoritmia varten. Jos tarvitaan keino- ja lisämuuttujia, lisää ne ja suorita tarvittavat korjaukset tavoitefunktioriville.
- b) Laske simplexin M-menetelmällä yksi iteraatio kohti optimia.

$$\begin{aligned} \text{maksimoi } z &= 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 \\ \text{ehdoin } x_1 + 5x_2 + 2x_3 &= 30 \\ x_1 - 5x_2 - 6x_3 &\leq 40 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

3. Eräs yhtiö haluaa asettaa neljä erilaista konetyyppiä viiteen työluokkaan. Neljässä konetyypissä on seuraavat määrät koneita: 25, 30, 20 ja 30. Eri työluokissa on seuraavat määrät töitä: 20, 20, 30, 10 ja 25. Konetyyppiä 4 ei voida käyttää työluokassa 4. Seuraava taulukko antaa yksikkökustannukset (euroina) käytettäessä konetyyppiä i työluokkaan j:

| | | Työluokka | | | | |
|------------|---|-----------|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Konetyyppi | 1 | 10 | 2 | 3 | 15 | 9 |
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 2 | 4 |
| | 3 | 15 | 5 | 14 | 7 | 15 |
| | 4 | 20 | 15 | 13 | - | 8 |

Tavoitteena on määrätä koneiden optimaalinen määrä kuhunkin työluokkaan siten, että kokonaiskustannukset minimoituvat.

4. Yhtiö varastoi erästä hyödykettä, jota se tarvitsee 50 kpl vuoden jokaisena päivänä. Tilauksen tekeminen aiheuttaa 20 euron kiinteän kustannuksen tilaukselta. Hyödykkeen yksikkövarastointikustannus on 35 senttiä viikolta. Millä varastotasolla uusi tilaus tulisi tehdä pyrittäessä minimikustannuksiin, kun tilauksen toimitus kestää tasan viikon ja puutetta ei sallita. Mikä on tilauskertojen optimaalinen lukumäärä vuodessa?