

Vaasan yliopisto, kevät 2007

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

11. harjoitus, viikko 13 (27.–28.3.07)

R1	ti	12–14	D115	R3	ke	12–14	D115
R2	ti	14–16	D115	R4	ke	14–16	D115

1. Ratkaise graafisesti seuraava lp-malli

$$\begin{aligned}
 \max z = & \quad x_1 + 2x_2 \\
 \text{ehdoin} \quad & 3x_1 + x_2 \leq 45 \\
 & x_1 + x_2 \leq 18 \\
 & x_1 + 4x_2 \leq 60 \\
 & x_1, x_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

2. Pienyritys valmistaa kahta tuotetta 1 ja 2, ja myy kaiken valmistamansa. Kumpaakin tuotetta käsitellään kolmella osastolla seuraavan taulukon mukaisesti.

tuote	tuotantoaika (tuntia)		
	os. A	os. B	os. C
1	4	2	8
2	4	4	4

Kullakin osastolla käytettävissä oleva työvoima on rajallinen siten, että työtunteja on osastoilla viikossa käytettävissä seuraavasti: A-osastolla 320h, B-osastolla 240h, C-osastolla 400h. Muodosta LP-malli voiton maksimoimiseksi, kun kate yhdeltä ”1”-tuotteelta on 300 € ja yhdeltä ”2”-tuotteelta 500 €.

3. Piirrä seuraavan LP-mallin käypä alue.

$$\begin{aligned}
 \min z = & \quad x_1 - 5x_2 \\
 \text{ehdoin} \quad & 2x_1 + 3x_2 \leq 60 \\
 & x_1 + x_2 \geq 14 \\
 & x_1 - 2x_2 \leq 4 \\
 & -x_1 + x_2 \leq 10 \\
 & x_1, x_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

- Piirrä käypä alue ja tavoitesuora,
- Mitkä ovat päätösmuuttujien optimiarvot ja tavoitefunktion optimiarvo?

4. Yritys valmistaa muoviraaka-aineesta kahta tuotetta A ja B. tuotteen A valmistaminen vie aikaa 15min ja raaka-ainetta 10kg. Tuotteen B valmistaminen vie aikaa 12min ja raaka-ainetta 15kg. Raaka-ainetta on olemassa 2500 kg/viikko ja laitteisto, jolla tuotteita valmistetaan on käytössä 40 tuntia viikossa. Yhden a-tuotteen valmistaminen tuottaa myyntivoittoa 5 € ja yhden b-tuotteen valmistaminen tuottaa myyntivoittoa 7 €. Mahdollisesti käyttämättä jäänyt muoviraaka-aine voidaan myydä hintaan 50 euroa/tonni. Määrittele päätösmuuttujat ja muodosta lp-malli myyntivoiton maksimoimiseksi. (Älä ratkaise mallia.)

5. Ratkaise yhtälöryhmä

$$\begin{cases} x + 2y - z = -1 \\ 2x + 5y - z = 0 \\ -x + y + 5z = 9 \end{cases}$$

6. Olkoon

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

Laske seuraavat matriisilaskut

$$\text{a) } \mathbf{A} + \mathbf{B}, \quad \text{b) } \mathbf{AB}^T, \quad \text{c) } \mathbf{AC}, \quad \text{d) } \mathbf{A}^T \mathbf{B} + \mathbf{C},$$