

MAT-02700 Operaatiotutkimus

Harjoitustentti (17.7.2014) (Major László)

Kirjoita kaikkiin papereihin nimesi sekä opiskelijanumerosi. Voit kirjoittaa samalle sivulle useitakin tehtäviä, näin säästämme luontoa. Tentissä saa käyttää apuna Martti Lehdon monistetta Operaatiotutkimus (190 sivua) sekä monisteeseen mahdollisesti kirjoitettuja omia muistiinpanoja. Muuta materiaalia ei sallita käytettävän.

- 1) Ratkaise seuraava kohdistusongelma unkarilaisella algoritmilla, eli minimoi kustannuksia.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 7 | 6 | 4 | 5 |
| 2 | 4 | 6 | 4 | 3 | 8 |
| 3 | 3 | 6 | 6 | 5 | 7 |
| 4 | 4 | 5 | 4 | 7 | 5 |
| 5 | 3 | 7 | 5 | 7 | 6 |

- 2) Kirjoita duaalitehtävä seuraavalle primaalitehtävälle:

$$\text{maksimoi } z = 3x_1 - 6x_2 + x_3 + x_4$$

$$\text{ehdoin } x_1 - x_2 + x_3 \leq 1$$

$$x_1 - x_2 + x_4 \leq 2$$

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

Ratkaise duaalitehtävä graafisesti ja primaalitehtävä millä tahansa keinolla. Huom! Jos tavoitefunktioiden saadut optimiarvot eroavat toisistaan, niin laske uudelleen.

- 3) Mikä on seuraavalla matriisilla annetun kahden pelaajan nollasummapelin arvo?

$$\begin{pmatrix} 7 & 5 & 7 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 9 & 3 \\ 7 & 5 & 6 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

- 4) Ratkaise seuraava ILP tehtävä:

$$\text{maksimoi } z = x_1 - 2x_2$$

$$\text{ehdoin } 3x_1 - x_2 \geq 0$$

$$-x_1 + x_2 \leq 3$$

$$-x_1 + 4x_2 \leq 20$$

$$x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \text{ ei-negatiivisia kokonaislukuja}$$