

# MAT-51250 Matemaattinen optimointiteoria 2

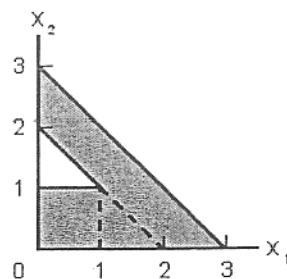
Tentti 24.4.2006

Ei kirjallisuutta, muistiinpanoja, taulukoita tai laskimia mukana!

1. Ehdon  $A_i$  ( $i=0, \dots, n$ ) toteutumista kuvataan muuttujalla  $x_i$ , joka saa arvon 1, jos  $A_i$  on tosi ja arvon 0 muuten. Esitä seuraavat loogiset ehdot algebrallisessa muodossa muuttujia  $x_i$  koskevilla lineaarisilla yhtälöillä tai epäyhtälöillä (siis muodossa, jossa ne voivat olla MILP-tehtävän rajoitusehtoina):

- a) Jos  $A_0$  ei toteudu, niin korkeintaan yksi ehdoista  $A_1$  ja  $A_2$  ja ainakin yksi ehdoista  $A_3, \dots, A_n$  toteutuu..  
b) Jos  $A_0$  toteutuu, niin mikään ehdoista  $A_1, \dots, A_n$  ei toteudu.

2. Miten esittäisit oheisen kuvan mukaisen käyvän joukon (varjostettu osa) MILP-ongelman käypänä joukkona eli lineaarisina epäyhtälöinä muuttujista  $x_1$ ,  $x_2$  ja apumuuttujina toimivista (yhdestä tai useammasta) binäärimuuttujista?



3. a) Mitkä seuraavista matriiseista ovat totaalisesti unimodulaarisia?

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

- b) Kuvaile yleistä *lokaalin haun* menetelmää ja erityisesti TSP:n lokaalin haun algoritmia 2-opt.

Käännä!