

MAT-21240 OPERAATIOTUTKIMUS

tenti 15.5.2009

Ei kirjallisuutta, eikä muistiinpanoja. Laskimen käyttö sallittu.

1. Tarkastele primääristä probleemaa

maksimoi $z = 3x_1 + 2x_2 + 4x_3$

ehdoin $6x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 24$

$3x_1 + x_2 + 6x_3 \leq 12$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Kolmen muuttujan probleema ei sovi graafiseen ratkaisuun. Joskus kuitenkin voidaan päätellä, että optimipisteessä jokin muuttujista on nolla. Tutki symmetrisestä duaaliprobleemasta, voidaanko jokin primääriprobleeman muuttujista asettaa nolllaksi ja redusoida probleema kahden muuttujan tapaukseksi. Mikä siis on primaalitehtävän optimipiste ja tavoitefunktion maksimiarvo?

2. Erään LP-tehtävän optimiratkaisun simplex-aulukossa z-rivi oli seuraavanlainen:

Kanta	x_1	x_2	x_3	x_4	R	ratkaisu
z	0	0	3/5	29/5	-2/5+M	274/5

missä x_4 on liikkumavaramuuttuja ja R keinomuuttuja.

Lisäksi tiedetään, että em. tehtävän duaalitehtävän kolme ensimmäistä rajoitetta ovat:

$y_1 + 2y_2 \geq 5$

$2y_1 - y_2 \geq 12$

$y_1 + 3y_2 \geq 4$

a) Mikä on duaalitehtävän optimipiste ja tavoitefunktion optimiarvo?

b) Mikä on primaalitehtävän tavoitefunktio ja onko tavoitteena maksimointi vai minimointi? Montako varsinaista rajoitetta primaalitehtävässä on? \curvearrowright c) Mikä on primaalitehtävän optimipiste, kun tiedetään, että siinä $x_1 = \frac{26}{5}$?

3. Kaksi makean veden allasta on käytettävissä kolmen kaupungin vedentarpeeseen. Kumpikin allas voi luovuttaa 50 miljoonaa litraa vettä päivässä. Kukin kaupunki tarvitsee 40 miljoonaa litraa päivässä. Veden puute kaupungeissa 1, 2 ja 3 aiheuttaa lisäkustannuksia 20 euroa, 22 euroa ja 23 euroa miljoonalta litralta (vastaavassa järjestyksessä). Veden siirto altailta kaupunkiin aiheuttaa kustannuksia euroina miljoonalta litralta seuraavan taulukon mukaisesti:

	Kaupunkiin		
	1	2	3
Allas 1	7	8	10
Allas 2	9	7	8

Muotoile probleema tasapainoitetuksi kuljetustaulukoksi, etsi hyvä alkuratkaisu ja edelleen optimiratkaisu, joka minimoi siirto- ja puutekustannusten summan. (Muista, että huono alkuratkaisu useimmiten lisää iteroitokierrosten tarvetta.)

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?