

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

MKT 371 - Teknik Pengoptimuman Dalam Sains Pengurusan

Masa : [3 jam]

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA soalan di dalam LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **KETIGA-TIGA** soalan.

- 1.(a) Selesaikan masalah berikut dengan kaedah simpleks dual.

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } z &= 10x_1 + 5x_2 + 4x_3 \\ \text{terhadap} \quad & 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \geq 3 \\ & 4x_1 + \quad + 2x_3 \geq 10 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

[30/100]

- (b) Pertimbangkan masalah PL berikut serta tablo optimumnya:

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } z &= 3x_1 + 2x_2 + x_3 \\ \text{terhadap} \quad & x_1 + x_2 + x_3 \geq 4 \\ & x_2 - x_3 \leq 2 \\ & x_1 + x_2 + 2x_3 = 6 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Asas	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	$A_1$	$A_3$	Penyelesaian
$z$	-1	0	0	-3	0	3-M	-1-M	6
$x_2$	1	1	0	-2	0	2	-1	2
$s_2$	-1	0	0	3	1	-3	2	2
$x_3$	0	0	1	1	0	-1	1	2

Di sini  $s_i$  adalah pembolehubah lalai dari kekangan ke- $i$  dan  $A_i$  pembolehubah buatan dari kekangan ke- $i$ .  $M$  adalah nombor positif yang besar.

...2/-

- (i) Dapatkan bentuk masalah dual bagi masalah di atas.
- (ii) Seterusnya tentukan penyelesaian optimum bagi dual berdasarkan tablo optimum di atas.
- (iii) Tunjukkan bahawa syarat kelalaian lengkap dipenuhi.

[40/100]

(c) Syarikat Pengeluaran Bersatu sedang mempertimbangkan sama ada ia patut membina sebuah kilang baru di Bayan Lepas atau Seberang Perai atau kedua-duanya sekali. Di samping itu, paling banyak, sebuah gudang akan didirikan di bandar di mana kilang baru tersebut akan dibina. Nilai bersih semasa (*net present value*) serta modal yang diperlukan untuk setiap pilihan yang boleh dibuat adalah seperti berikut

Pilihan	Nilai Bersih Semasa (juta RM)	Modal (juta RM)
1. Bina kilang di Bayan Lepas	8	5
2. Bina kilang di Seberang Jaya	4	2
3. Bina gudang di Bayan Lepas	5	4
4. Bina gudang di Seberang Jaya	3	1

Modal yang sedia adalah sebanyak RM9 juta. Matlamat syarikat ini adalah untuk memaksimumkan nilai bersih semasa. Rumuskan masalah ini sebagai masalah pengaturcaraan integer dan selesaikannya.

[30/100]

2.(a) Berikut adalah tablo suatu masalah pengangkutan.

	$c_{ij}$				$a_i$
	9	7	12	8	18
$x_{ij}$	4	14			4
	15	12	4	12	6
	8	9	4	6	12
	14	12	7	11	12
	$b_i$	6	14	15	5

...3/-

- (i) Tunjukkan bahawa penyelesaian di atas adalah optimum.
- (ii) Jika  $c_3$  ditingkatkan daripada 11 kepada 14, adakah penyelesaian di atas masih optimum? Jika tidak, dapatkan penyelesaian optimum yang baru.
- (iii) Apakah kesan kepada penyelesaian optimum di atas  $a_3 = 7$ ,  $b_2 = 15$ ; jika  $a_4 = 10$ ,  $b_2 = 12$ .

[40/100]

- (b) Tablo optimum berikut adalah bagi masalah pemaksimuman yang mana semua kekangan adalah berbentuk ' $\leq$ '.

Asas	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Penyelesaian
$z$	0	0	0	2	0	2	$1/10$	2	?
$x_1$	1	0	0	-1	0	$1/2$	$1/5$	-1	2
$x_2$	0	1	0	2	1	-1	0	$1/2$	3
$x_3$	0	0	1	-1	-2	5	$-3/10$	2	1

- (i) Dapatkan nilai optimum bagi  $z$ .

- (ii) Jika satu kegiatan baru  $x_6$  dengan pekali  $\begin{bmatrix} -c_6 \\ a_{16} \\ a_{26} \\ a_{36} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 \\ 2 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix}$  ditambah, adakah penyelesaian di atas akan berubah? Jika berubah, dapatkan penyelesaian optimum yang baru.

- (iii) Apakah julat perubahan  $b_1$  (nilai sebelah kanan kekangan pertama) supaya penyelesaian di atas tetap tersaur?
- (iv) Sekiranya kekangan baru iaitu  $x_1 - x_2 + 2x_3 \geq 10$  ditambah adakah penyelesaian di atas masih optimum. Jika tidak dapatkan penyelesaian yang baru.

[40/100]

- (c) Masalah PL

$$\text{Maksimumkan } z = 3x_1 + 6x_2$$

$$\text{terhadap } \begin{aligned} x_1 &\leq 4 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 18 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

mempunyai penyelesaian optimum seperti di tablo berikut:

...4/-

Asas	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	Penyelesaian
$z$	6	0	0	3	54
$x_3$	1	0	1	0	4
$x_2$	$\frac{3}{2}$	1	0	$\frac{1}{2}$	9

Di sini  $x_3$  dan  $x_4$  adalah pembolehubah lalai.

Sekiranya  $z = (3 + \alpha)x_1 + (6 - \alpha)x_2$  dan lajur pekali bagi  $x_1$  diubah kepada  $\begin{bmatrix} 1 + \beta \\ 3 - \beta \end{bmatrix}$  (secara serentak), dapatkan perhubungan di antara  $\alpha$  dan  $\beta$  agar penyelesaian di tablo atas tetap optimum. (Nilai-nilai lain tidak berubah).

[20/100]

3.(a) Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan kaedah cabang dan batas:

$$\text{Maksimumkan } z = 5x_1 + 7x_2$$

$$\begin{aligned} \text{terhadap} \quad & 2x_1 + x_2 \leq 13 \\ & 5x_1 + 9x_2 \leq 41 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \text{ dan integer} \end{aligned}$$

[35/100]

(b) Pertimbangkan masalah PL berikut:

$$\text{Maksimumkan } z = 5a + 8b + 6c$$

$$\begin{aligned} \text{terhadap} \quad & 2a + 6.3b + c \leq 11 \\ & 9a + 6b + 10c \leq 28 \\ & a, b, c \geq 0 \text{ dan integer.} \end{aligned}$$

Tablo optimum sekiranya syarat integer tidak diambil kira adalah seperti berikut:

Asas	$a$	$b$	$c$	$s_1$	$s_2$	Penyelesaian
$z$	$\frac{3557}{570}$	0	0	$\frac{44}{570}$	$\frac{296}{570}$	$\frac{13184}{570}$
$b$	$\frac{110}{570}$	1	0	$\frac{10}{570}$	$-\frac{10}{570}$	$\frac{820}{570}$
$c$	$\frac{447}{570}$	0	1	$-\frac{6}{570}$	$\frac{63}{570}$	$\frac{1104}{570}$

Berikan dua kekangan potongan yang boleh diguna bagi menyelesaikan masalah ini. (Anda tidak perlu menyelesaikannya).

[30/100]

...5/-

- (c) Sebuah agensi pengiklanan sedang merancang suatu kempen pengiklanan di tiga jenis media-TV, radio dan majalah. Tujuan kempen tersebut ialah untuk sampai kepada sebanyak yang boleh bakal pelanggan. Keputusan suatu ujian pemasaran diringkaskan seperti berikut:

	Televisyen		Radio	Majalah
	Siang	Malam		
Bilangan bakal bagi seunit iklan	400,000	900,000	500,000	200,000
Bilangan bakal pelanggan wanita	300,000	4900,000	200,000	100,000
Kos seunit iklan (RM)	40,000	75,000	30,000	15,000

Agensi tersebut mempunyai wang sebanyak RM800,000 untuk kempen tersebut dan menetapkan gol-gol berikut mengikut keutamaan:

- (i) Sekurang-kurangnya 2 juta wanita didedahkan kepada iklan tersebut.
- (ii) Kos pengiklanan di televisyen dihadkan kepada RM500,000.
- (iii) Iklan tersebut diterima oleh 3 juta bakal pelanggan.
- (iv) Perbelanjaan dibenarkan melebihi belanjawan tetapi mestilah tidak lebih daripada 10%.
- (v) Sekurang-kurangnya 3 unit iklan dibeli di televisyen untuk siang dan 2 unit bagi malam.
- (vi) Bilangan unit iklan di radio dan majalah masing-masing mestilah berada di antara 5 dan 10.

Rumuskan masalah ini sebagai masalah pengaturcaraan gol.

[35/100]

oooOooo