

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1992/93

Oktober/November 1992

MKT371 Teknik Pengoptimuman dalam Sains Pengurusan

Masa : [3 jam]

Jawab SEMUA soalan.

1. (i) Syarikat ABC mengeluarkan sejenis barangan yang mempunyai kadar permintaan yang turut-naik. Anggaran permintaan untuk empat bulan ke hadapan ialah 1800, 2200, 3400 dan 2800 unit. Oleh kerana permintaan yang berubah-ubah, pihak syarikat mendapati pada bulan tertentu lebihan stok berlaku dan kos storan terpaksa ditanggung dan pada bulan yang lain pula permintaan tak dapat dipenuhi.

Syarikat ini berupaya mengeluarkan 2400 unit barangan sebulan jika menggunakan waktu pengeluaran biasa. Dengan menggunakan waktu pengeluaran lebih-masa tambahan, 800 unit sebulan dapat dikeluarkan. Oleh kerana pengeluaran pada waktu lebih-masa adalah lebih tinggi, tambahan kos sebanyak \$3 seunit barangan terpaksa diterima berbanding dengan kos seunit barangan waktu pengeluaran biasa. Kos storan seunit ialah \$2 sebulan untuk setiap unit barangan yang tidak dijual pada bulan ia dikeluarkan. Kos pengeluaran seunit waktu pengeluaran biasa ialah \$30.

Rumuskan sebagai suatu model pengaturcaraan linear supaya anggaran permintaan dapat dipenuhi dan kos dapat diminimumkan.

(50/100)

...2/-

- (ii) Selesaikan masalah pengangkutan berikut:

		Punca			
		1	2	3	
Destinasi	1	50	100	100	110
	2	200	300	200	160
	3	100	200	300	150
		140	200	80	

Biarkan X_{ij} ialah amaun yang diangkut dari punca i ke j . C_{ij} ialah kos pengangkutan seunit dari punca i ke destinasi j , $i = 1, 2, 3$, $j = 1, 2, 3$.

- Berikan jumlah kos pengangkutan yang minimum.
- Jika sumber kedua boleh membekal 20 unit tambahan dan destinasi ketiga perlu mendapatkan 20 unit tambahan, tentukan tablo pengangkutan yang baru dan jumlah kosnya.
- Seperti (b), tetapi sumber satu yang boleh membekal 20 unit tambahan. Berikan tablo optimum yang baru dan jumlah kosnya.
- Berikan julat bagi C_{21} supaya penyelesaian di (a) kekal optimum.
- Berikan nilai maksimum bagi C_{11} supaya X_{11} boleh menjadi asas.
- Jika keupayaan pembekalan di punca satu ditingkatkan sama seperti punca tiga iaitu kepada 150 unit, tentukan penyelesaian optimum baru. Berapakah jumlah kos ini dan berikan penjimatan kos berbanding dengan penyelesaian di (a).

(50/100)
.../3-

2. (i) (a) Hospital Besar Pulau Pinang perlu menambah 10 lagi katil pesakit bagi wad A dan B. Sekurang-kurangnya 2 buah katil mesti diberikan kepada wad A. Perbelanjaan untuk menambah sebuah katil bagi wad A dan B masing-masing ialah \$20,000 dan \$24,600. Had perbelanjaan maksimum yang diluluskan ialah \$210,000. Pendapatan bagi setiap katil di wad A dan B masing-masing ialah \$200 dan \$250 sehari. Perbelanjaan untuk mengurus pesakit bagi setiap katil A dan B masing-masing ialah \$180 dan \$225.

Rumuskan dan selesaikan bagi menentukan bilangan katil yang perlu ditambah bagi wad A dan B supaya keuntungan dapat dimaksimumkan. [Andaikan wad A dan B sentiasa dipenuhi dan p.u. bagi bilangan katil adalah selanjar].

- (b) Jika p.u. bagi bilangan katil adalah integer, tentukan penyelesaian optimum yang baru terhadapnya.

(50/100)

- (ii) Buktikan:

Jika X^* ialah suatu penyelesaian tersaur masalah primal dan V^* ialah penyelesaian tersaur masalah dualnya supaya $C^T X^* = b^T V^*$, maka kedua-dua X^* dan V^* adalah penyelesaian tersaur optimum masalah asal bagi sistem primal dan dualnya.

[Di sini C ialah vektor pekali kos dan b ialah vektor nilai sisi kanan primal].

(25/100)

- (iii) Berikan rumusan dual bagi masalah PL berikut:

$$\text{Min } z(x, y) = CZ + DY$$

Terhadap

$$AX + BY = b$$

$$EX + FY \geq g$$

Dengan

$$x \geq 0, Y \text{ tak tersekat}$$

Di sini X bersaiz $(n_1 \times 1)$ dan Y bersaiz $(n_2 \times 1)$ ialah pembolehubah keputusan dan

$$A(m_1 \times n_1), \quad 3(m_1 \times n_2), \quad b(m_1 \times 1), \quad E(m_2 \times n_1)$$

$$F(m_2 \times n_2), \quad g(m_2 \times 1), \quad C(1 \times n_1) \text{ dan } D(1 \times n_2)$$

(25/100)

.../4-

3. (i) Syarikat XYZ membuat tiga jenis campuran kacang. Ketiga-tiga jenis iaitu campuran X, Y, Z masing-masing dijual dengan hanya \$15, \$22 dan \$35 sekilogram. Setiap campuran mengandungi 3 jenis bahan yang sama iaitu kacang, badam dan gajus, cuma kadarnya berbeza. Kos setiap bahan ialah:

Kacang	\$9/kilogram
Badam	\$15/kilogram
Gajus	\$20/kilogram

Keperluan campuran X, Y, Z ialah:

- X: sekurang-kurangnya 5% setiap bahan
- Y: sekurang-kurangnya 20% setiap bahan dan tidak melebihi 50% bagi setiap satu bahan.
- Z: sekurang-kurangnya 25% gajus dan tidak lebih daripada 25% kacang.

Setiap minggu hanya sebanyak 1000 kg. kacang, 2000 kg. badam dan 3000 kg. gajus boleh didapati. Terdapat juga kos pengeluaran tetap \$2000 seminggu. Rumuskan masalah ini jika terdapat satu syarat lagi iaitu maksimum campuran Y ialah 20% daripada pengeluaran keseluruhan, X, Y dan Z.

(40/100)

- (ii) Diberi masalah berikut:

$$\text{Maks } Z = 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \quad (\text{Keuntungan})$$

Terhadap

$$3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 60$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 40$$

$$x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 80$$

$$\text{Dengan } x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Pembolehubah asas yang optimum ialah X_2 , X_3 , dan X_6 .

X_4 , X_5 dan X_6 masing-masing ialah p.u. lalai untuk kekangan 1, 2, dan 3.

Tablo songsang yang optimum ialah:

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 0 \\ -\frac{1}{6} & \frac{2}{3} & 0 \\ -\frac{2}{3} & -\frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$$

...5/-

- (a) Berikan tablo simpleks optimum yang lengkap.
- (b) Jika unit tambahan bagi sumber satu boleh didapati dengan kos premium (lebih tinggi daripada kos biasa) \$1.00, berapa unit patut ditambah tanpa mengubahkan keoptimuman?
- (c) Jika unit tambahan sumber 2 boleh didapati tanpa kos tambahan, berapakah unit sumber dua boleh ditambah tanpa mengubahkan keoptimuman?
- (d) Berapakah perubahan kepada keuntungan X_1 supaya keoptimuman kekal?
- (e) Berapakah perubahan kepada keuntungan X_2 supaya keoptimuman kekal?
- (f) Dapatkan julat bagi sumber 2.
- (g) Tunjukkan bahawa syarat teorem kelalaian lengkap dipenuhi.

(35/100)

(iii) Selesaikan masalah umpukan berikut:

5	8	2
4	10	9
6	11	12
5	13	14

- (a) Berikan kesemua kombinasi yang meminimumkan kos dan kosnya.
- (b) Jika tablo di atas adalah tablo keuntungan, dapatkan keuntungan yang maksimum.

(25/100)