

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1986/87

MKT250 - Pengantar Penyelidikan Operasi

Tarikh: 26 Jun 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.  
(3 jam)

-----  
Jawab SATU soalan di dalam Bahagian A dan SEMUA soalan di dalam Bahagian B. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A

Jawab SATU soalan.

1. (a) Selesaikan masalah PL berikut dengan menggunakan Teknik-M.

$$\text{Maksimumkan } z = 3x_1 - x_2 + 2x_3$$

$$\text{terhadap } x_1 - 2x_2 + 2x_3 \geq 5$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 \leq 15$$

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

(50/100)

- (b) Tiga jenis sumber (1, 2 dan 3) digunakan oleh empat keluaran (I, II, III dan IV). Kamu diminta menentukan paras pengeluaran keempat-empat keluaran (yang diwakili oleh  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  dan  $x_4$ ) yang akan meminimumkan kos pengeluaran. Tablo optimum bagi masalah PL itu adalah seperti yang berikut:

.../2

- 2 -

Asas	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Peny.
$z$	0	0	-5	0	0	-5	-2	20
$s_1$	2	0	-1	0	1	2	-2	10
$x_2$	3	1	-2	0	0	3	0	5
$x_4$	1	0	0	1	0	-1	1	3

( $s_i$  mewakili pemboleh ubah lalai yang berkaitan dengan sumber  $i$ )

- (i) Nyatakan status setiap sumber.
- (ii) Dalam arah mana ruang penyelesaian tak terbatas. Berdasarkan tablo di atas, adakah nilai  $z$  tak terbatas juga? Berikan sebab-sebabnya.
- (iii) Dapatkan suatu penyelesaian alternatif.
- (iv) Sebanyak mana sumber 3 boleh ditambah tanpa menjadi membazir.
- (v) Sebanyak mana pekali kos keluaran IV perlu berubah untuk menukar optimum di atas?

(50/100)

2. (a) Pertimbangkan masalah PL berikut:

$$\text{Maksimumkan } z = x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4$$

$$\text{terhadap } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 5$$

$$3x_2 - x_3 + 2x_4 = -4$$

$$x_1 - x_2 + x_4 \geq 1$$

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

Dapatkan tablo permulaan untuk Teknik Dua Fasa.

(20/100)

.../3

- 3 -

(b) Terangkan secara ringkas

- (i) Bagaimana untuk menunjukkan bahawa nilai fungsi matlamat suatu masalah PL tak terbatas.
- (ii) Bagaimana untuk menunjukkan bahawa suatu masalah PL tidak mempunyai penyelesaian tersaur.

(20/100)

(c) Pertimbangkan masalah PL untuk menentukan aras pengeluaran dua jenis keluaran ( $x_1$  dan  $x_2$ ) yang menggunakan dua jenis sumber:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= 3x_1 + 5x_2 && \text{(Keuntungan)} \\ \text{terhadap} & && \\ & 2x_1 + 3x_2 \leq 10 && \text{(Sumber 1)} \\ & x_1 + 2x_2 \leq 8 && \text{(Sumber 2)} \\ & x_1, x_2 \geq 0 && \end{aligned}$$

Penyelesaian optimumnya diberikan oleh tablo yang berikut:

Asas	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	Peny.
$z$	1/3	0	5/3	0	50/3
$x_2$	2/3	1	1/3	0	10/3
$s_2$	-1/3	0	-2/3	1	4/3

( $s_i$  mewakili pembolehubah lalai yang berkaitan dengan sumber  $i$ )

- (i) Tentukan status setiap sumber.
- (ii) Tentukan nilai seunit setiap sumber.

.../4

- (iii) Untuk setiap sumber, tentukan julat perubahan amaun sumber yang ada, yang tidak akan menjejaskan optimum semasa.
- (iv) Untuk setiap keluaran, tentukan julat bagi perubahan pekali keuntungan keluaran yang tidak menjejaskan optimum semasa.
- (v) Sebanyak mana pekali keuntungan keluaran 1 perlu diubah untuk menjadikan  $x_1$  asas.
- (vi) Sekiranya pekali keuntungan keluaran 1 dan 2 masing-masing berubah sebanyak  $d_1$  dan  $d_2$  secara serentak, dapatkan perhubungan di antara  $d_1$  dan  $d_2$  yang tidak menjejaskan optimum semasa.

(60/100)

Bahagian BJawab SEMUA soalan.

3. (a) Seorang pengusaha mengeluarkan empat jenis benda (I, II, III dan IV) yang menggunakan dua jenis bahan mentah (A dan B). Amaun bahan mentah A dan B yang sedia ada masing-masing adalah 4000 dan 6000 unit. Keperluan bahan mentah keempat-empat benda ini adalah seperti berikut:

Bahan mentah	Keperluan bahan mentah bagi seunit benda			
	I	II	III	IV
A	2	3	8	5
B	4	2	6	7
Keuntungan seunit	\$30	\$20	\$50	\$40

.../5

- 5 -

Masa buruh bagi setiap unit benda I adalah dua kali ganda masa buruh seunit benda II dan 1.5 kali ganda benda III dan 2.5 kali ganda masa buruh seunit benda IV.

Keseluruhan tenaga buruh kilang itu boleh mengeluarkan benda-benda yang amaunnya setara dengan 1500 unit benda I. Suatu tinjauan pasaran menunjukkan bahawa permintaan bagi benda-benda I, II, III dan IV masing-masing adalah 200, 200, 100 dan 175 unit. Akan tetapi nisbah bilangan unit yang dikeluarkan mesti sama dengan 3:2:5:4.

Rumuskan masalah ini sebagai suatu model PL untuk memaksimumkan keuntungan.

(Anggapan: pengusaha tidak mahu mengeluarkan bilangan unit setiap benda lebih dari yang diminta.)

(40/100)

- (b) (i) Terangkan secara teliti Kaedah Simpleks untuk menyelesaikan masalah PL.
- (ii) Selesaikan masalah PL berikut dengan menggunakan kaedah bergraf dan Kaedah Simpleks. Hubungkan setiap tablo Simpleks dengan titik-titik penjuru di dalam graf itu.

$$\text{Maksimumkan } z = 4x_1 + 3x_2$$

$$\text{terhadap } x_1 + x_2 \leq 10$$

$$3x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(60/100)

.../6

4. (a) Pertimbangkan projek berikut:

Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Jangkamasa (hari)	Keperluan Bil. Pekerja
A	-	8	3
B	-	2	2
C	A, B	2	5
D	A	7	3
E	C, D	4	6
F	-	3	8
G	E, F	3	1
H	E, F	4	3
I	C, D	6	8
J	G, H	9	2
K	I, J	1	7
L	H	3	5

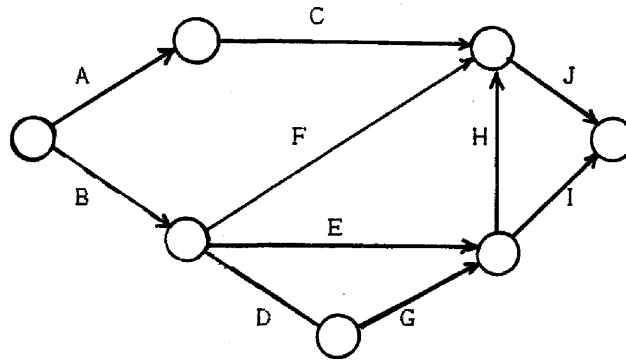
- (i) Lukiskan gambarajah anak panah untuk projek ini.
- (ii) Bagi setiap kegiatan, dapatkan masa permulaan terawal, masa siap terlewat, apungan bebas dan jumlah apungan.
- (iii) Camkan semua lintasan genting.
- (iv) Selawat-lewatnya, bilakah kegiatan G mesti bermula?
- (v) Dapatkan suatu skedul yang akan mengaraskan keperluan pekerja selama jangkamasa projek itu.

(65/100)

.../7

- 7 -

(b) Pertimbangkan gambarajah projek yang berikut:



Katakan anggaran-anggaran jangkamasa optimis "a", jangkamasa pesimis "b" dan jangkamasa paling boleh jadi "m" adalah seperti yang diberikan di dalam jadual berikut:

Kegiatan	Jangkamasa (hari)			Kegiatan	Jangkamasa (hari)		
	a	b	m		a	b	m
A	7	9	8	F	10	19	13
B	5	8	7	G	3	6	4
C	6	12	9	H	4	7	5
D	4	4	4	I	6	11	9
E	7	10	8	J	3	8	4

- (i) Dapatkan min dan varians bagi jangkamasa setiap kegiatan.
- (ii) Tentukan kebarangkalian keseluruhan projek ini akan siap tidak lewat daripada hari ke-28. Apakah kebarangkalian yang ketiga-tiga kegiatan C, F dan H boleh siap tidak lewat daripada hari ke-22?

(35/100)

.../8

- 8 -

5. (a) Pertimbangkan suatu model inventori pengeluaran tanpa kekurangan. Katakan kadar permintaan seunit masa ialah  $D$ ; kos seunit benda  $C$ ; kos penyediaan  $K$ ; kos penangguhan seunit benda seunit masa  $h$ ; kadar pengeluaran  $P$  unit benda seunit masa. Jika saiz lot pengeluaran adalah  $Q$ , tunjukkan bahawa jumlah kos inventori seunit masa ialah

$$JKU(Q) = DC + DK/Q + h(Q/2)[(P-D)/P]$$

Buktikan bahawa saiz lot pengeluaran optimum ialah

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h(1-D/P)}}$$

(30/100)

- (b) Terangkan secara ringkas
- (i) dasar inventori optimum
  - (ii) masa pelopor

(20/100)

- (c) Pertimbangkan suatu model inventori pembelian tanpa kekurangan. Katakan permintaan setahun  $D=600$  unit; kos penyediaan  $K=\$20$  per pesanan; kos penangguhan per unit per tahun  $h=\$1.50$ ; harga pembelian seunit benda  $C=\$15$ .
- (i) Tentukan kuantiti pesanan optimum dan jumlah kos inventori setahun (termasuk kos pembelian).
  - (ii) Jika harga pembelian seunit benda  $C$  mengikut skedul diskaun kuantiti yang berikut:

.../9

Julat kuantiti	harga per unit
1 - 299	\$15
300 - 499	\$12
500 - 799	\$11
800 -	\$10

Tentukan kuantiti pesanan optimum dan jumlah kos inventori setahun (termasuk kos pembelian).

(50/100)

- ooo00ooo -