

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1992/93**

Oktober/November 1992

EUM 211 - Penyelidikan Operasi

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana EMPAT (4) soalan. Tunjukkan kerja pengiraan dengan jelas.

Mesin hitung boleh digunakan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

1. Berikan takrif penyelidikan operasi dan tulislah unsur-unsur model kataputus.

(10%)

Sebuah syarikat pengeluar kabel elektrik, mengeluarkan tiga jenis kabel I, II dan III menggunakan tiga jenis mesin yang berbeza A, B dan C. Mesin-mesin tersebut masing-masingnya berupaya mengeluarkan segulung kabel yang panjang 60km bagi mesin A, 40km bagi mesin B dan 12km bagi mesin C. Pengeluaran gulungan kabel yang diperlukan sehari adalah seperti dalam jadual di bawah:

Mesin	Bilangan gulung kabel				
	I	II	III		
A	160	2	3	= 60 km	10 = 360 km
B	5	1	4	= 40	3 = 120 km
C	2	3	1	= 12	5 = 72 km
	18	3	5		

Dari tinjauan pasaran kabel menunjukkan bahawa nisbah bilangan gulung kabel yang dikeluarkan ialah 4:3:5. Syarikat itu beranggapan akan mengeluarkan sejumlah 10 gulung panjang kabel jenis I, 3 gulung jenis II dan 7 gulung jenis III sehari.

(a) Tentukan panjang bagi setiap jenis kabel itu yang memaksimumkan jumlah panjang kabel. Tunjukkan berapakah bilangan lelaran bagi merumuskan masalah sebagai pengaturcaraan linear menggunakan kaedah simplex.

(60%)

(b) Berikan ringkasan keputusan di atas dalam bentuk jadual dan dapatkan analisa bagi penyelesaian optimum.

(30%)

2. (a) Kereta-kereta diangkut dengan lori dari dua buah pusat pengagihan ke tempat penjual. Terdapat empat tempat penjual kereta. Kos pengangkutan adalah berdasarkan batuan diantara punca dan destinasi. Berikut ialah ringkasan jadual kos batuan diantara pusat pengagihan dan tempat penjual. Jadual tersebut juga mengandungi anggaran bekalan dan permintaan bilangan kereta.

		Destinasi				Bekalan
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
Punca	S ₁	2	4	8	6	40
	S ₂	3	5	7	1	60
Permintaan		20	35	15	30	

Dapatkan rumus bagi masalah di atas sebagai model pengangkutan. Carilah permulaan dan penyelesaian optimum dan seterusnya berikan ringkasan keputusannya dalam bentuk jadual.

(60%)

- (b) Berikut ialah set suatu data yang mewakili perubahan permintaan bagi suatu item secara sukuan untuk 2 bulan akan datang.

Sukuan	Permintaan
1	88
2	101
3	113
4	93
5	84
6	115
7	132
8	127
9	110
10	107

Gunakan teknik ramalan data yang berikut:

- (i) regressi (15%)
- (ii) Purata bergerak dengan asas $m = 2$ (10%)
- (iii) Pelicin eksponen dengan $\alpha = 0.4$. (15%)

3. Jadual berikut ialah mengenai keupayaan cawangan-cawangan model rangkaian 6-node.

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆
N ₁		/ 6	(4)		/ 8	
N ₂			7/	9	(3)	
N ₃	/ 2			10	15/	(9)
N ₄	8	(1)			12	5
N ₅	17/	13/		7/		11/
N ₆			9	(3)	8	

- (i) Lakarkan carta rangkaian yang menunjukkan keupayaan bagi setiap cawangan.
 - (ii) Carilah pohon perentangan minimum bagi rangkaian itu.
 - (iii) Tentukan jalan yang terpendek di antara node (1) dan node (6).
- (60%)
- (b) Pertimbangkan matriks keuntungan berikut:

	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4
a ₁	-7	14	12	2
a ₂	8	5	3	-2
a ₃	4	11	0	9
a ₄	16	12	-8	7
a ₅	6	-2	4	1

Diketahui bahawa dalam keadaan biasa, tidak ada sebarang kebarangkalian berlaku. Bandingkan penyelesaian yang diperolehi dari setiap kriteria berikut:

- (i) Laplace
- (ii) Minmax
- (iii) Hurwics pada $\alpha = 1/3$.

(40%)

4. Jadual berikut memberikan 14 aktiviti membeli rumah baru. Pembeli terdahulu dan tempoh setiap aktiviti diberi dalam jadual tersebut.

Aktiviti	Pembeli terdahulu	Masa (hari)
A	-	3
B	A	2
C	A	1
D	C	1
E	A	7
F	B	6
G	F	4
H	-	5
I	D, H	8
J	E, G, I	7
K	J	10
L	C, K	9
M	H, J, L	9
N	J	3

- (a) Lakarkan rangkaian CPM (40%)
- (b) Carilah masa yang terawal dan terakhir bagi setiap node. (20%)
- (c) Tentusahkan pengiraan pintasan genting dan carilah masa lengkap. (20%)
- (d) Carilah jumlah pengapungan dan pengapungan bebas bagi setiap aktiviti. (20%)
5. (a) Carilah polisi penempahan yang optimum bagi model satu tempoh dengan permintaan, yang mana permintaan berlaku mengikut fungsi ketumpatan berikut:

$$f(D) = \begin{cases} \frac{1}{5} & 5 \leq D \leq 10 \\ 0 & \text{Lain - lain} \end{cases}$$

Kos parameter-parameter adalah

per unit kos ialah $h = 1$

kos dendaan bagi satu tempoh ialah $p = 5$

kos pembelian ialah $c = 3$

kos pelengkapan ialah $k = 5$

Anggaran inventori awal ialah 10 unit.

(60%)

- (b) Bilangan pesakit yang melawat sebuah klinik adalah mengikut taburan Poisson pada kadar 30 pesakit sejam. Bilik penunggu tidak dapat menempatkan lebih daripada 14 pesakit. Masa pemeriksaan bagi seorang pesakit adalah tertabur secara eksponen dengan kadar min 20 pesakit sejam. Carilah keberkesanan kadar ketibaan pesakit di klinik tersebut. Apakah kebarangkalian pesakit yang tiba akan mendapat tempat duduk di bilik penunggu itu. Kiralah, jangkaan masa ketibaan pesakit keluar dari klinik itu.

(40%)

6. (a) Sebuah syarikat menjual dua jenis model restoran. Model A mempunyai keupayaan memuatkan 80 pengguna manakala model B boleh memuatkan 100 pengguna. Kos bulanan bagi model A beroperasi ialah \$10,000 dan bagi model B ialah \$12,000. Pelabur prospektif hendak menjalankan restoran tersebut. Adalah dijangkakan dari segi teorinya, pengguna-pengguna akan tiba ke restoran mengikut taburan poisson pada kadar 30 pengguna sejam.

Model A akan memberi layanan 35 pengguna sejam. Kerugian perniagaan bagi seorang pengguna sehari dijangkakan sebanyak \$8.00. Kelambatan memberi layanan kepada pengguna yang menunggu didalam restoran dijangkakan mempunyai kos empunya lebih kurang \$0.40 per pengguna per jam yang disebabkan kehilangan pengguna.

Model manakah yang anda patut pilih?. Anggapkan bahawa restoran itu akan dibuka selama 10 jam setiap hari.

(60%)

- (b) Dengan menggunakan kaedah Jacobian, selesaikan pengaturcaraan tidak linear berikut;

$$\text{Meminimumkan } f(x) = 4x_1^2 + (x_1 + x_2)^2 \text{ yang dikenakan kekangan}$$
$$g(x) = x_1x_2 - 10 = 0,$$

Dapatkan titik pegun dan syarat perlu bagi ekstrema fungsi di atas.

(40%)