

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1987/88

MKT250 - Pengantar Penyelidikan Operasi

Tarikh: 26 Oktober 1987

Masa: 2.15 ptg. - 5.15 ptg.
(3 jam)

Jawab Soalan 1 dan TIGA soalan yang lain.

Soalan 1

Jawab Benar (B) atau Palsu (P).

- (a) Di dalam kaedah simpleks, pembolehubah yang masuk dipilih daripada pembolehubah-pembolehubah yang semasa ini asas.
- (b) Di dalam kaedah simpleks, penyelesaian yang diperolehi pasti tidak tersaur jika pembolehubah yang dipilih sebagai pembolehubah yang keluar tidak merupakan pembolehubah asas yang pertama menjadi sifar apabila nilai pembolehubah yang masuk meningkat.
- (c) Kekangan tak terikat boleh dihapuskan tanpa menjejaskan ruang penyelesaian.
- (d) Nilai seunit sesuatu sumber merupakan harga yang perlu dibayar jika membeli seunit sumber itu.
- (e) Penyelesaian merosot diperolehi apabila terdapat sekurang-kurangnya satu kekangan yang membazir.
- (f) Harga dual mungkin tidak sama dengan harga bayangan.
- (g) Sekiranya masalah asal mempunyai penyelesaian tersaur, pekali- z bagi pembolehubah buatan pasti $a - M$ atau $a + M$, dengan a sebagai suatu pemalar.

- (h) Penyelesaian optimum pasti berubah jika amaun sedia ada bagi sumber berkurangan berubah.
- (i) Penyelesaian optimum pasti tidak berubah jika sumber berlebihan dikurangkan.
- (j) Optimum alternatif diperolehi dengan memasukkan pembolehubah bukan asas yang mempunyai pekali-z yang bernilai sifar.
- (k) Suatu kegiatan genting mungkin tidak terletak pada lintasan genting.
- (l) Pemampatan kegiatan tak genting pasti akan mengurangkan jangka masa projek.
- (m) Apungan bebas sesuatu kegiatan sentiasa tidak lebih kecil daripada jumlah apungannya.
- (n) Tempoh pelaksanaan sesuatu kegiatan boleh ditingkatkan sebanyak tempoh apungan bebasnya tanpa menjejaskan penskedulan kegiatan-kegiatan yang menurutinya.
- (o) Sekiranya jangka masa sesuatu kegiatan ditingkatkan selama tempoh yang melebihi jumlah apungannya, jangka masa projek akan meningkat.
- (p) Saiz pesanan sesuatu sistem inventori akan meningkat apabila kadar permintaan dan kos penangguhan meningkat.
- (q) Saiz stok penimbal di dalam sistem inventori menjadi sifar apabila panjang masa lopor sama dengan panjang kitar pemesanan.
- (r) Saiz stok penimbal akan menyusut apabila varians permintaan meningkat.
- (s) Nilai terkecil bagi titik pesanan semula di dalam model inventori berkebarangkalian ialah jangkaan permintaan semasa masa lopor.
- (t) Di dalam rangkaian jalan terpendek, pokok rentangan minimum mungkin mengandungi kitar atau gelung.
- (u) Di dalam teori keputusan, keadaan ketakpastian wujud jika parameter anu boleh diperihalkan oleh suatu fungsi ketumpatan kebarangkalian yang lengkap.

- (v) Kriteria Laplace menggunakan nilai kebarangkalian yang sama bagi semua keadaan yang mungkin.
- (w) Kriteria maksimin digunakan terhadap matriks kesalan Savage untuk menentukan tindakan terbaik, jika matriks langsaian asal merupakan keuntungan.
- (x) Masalah aliran maksimum boleh diselesaikan dengan kaedah simpleks.
- (y) Di dalam teknik pengaturcaraan dinamik, keadaan sistem ditakrifkan supaya membolehkan setiap tahap dioptimumkan secara berasingan di samping menjamin ketersaoran penyelesaian-penyelesaiannya.

(100/100)

.....

2. (a) Permintaan bagi sejenis keluaran pada 3 bulan yang telah sudah adalah seperti berikut:

t	1	2	3
permintaan (d_t)	50	60	55

Untuk tujuan perancangan, ramalan bagi permintaan dingini. Ramalan pada masa t, iaitu R_t , boleh dihitung melalui rumus

$$R_t = a_1 + a_2 d_{t-1}$$

Umpamanya $R_2 = a_1 + 50a_2$. Nilai a_1 dan a_2 ingin ditentukan. Denda dikenakan sebanyak \$30 bagi setiap unit ramalan melebihi permintaan sebenar, dan denda sebanyak \$50 bagi setiap unit ramalan kurang daripada permintaan sebenar.

Apakah nilai terbaik bagi a_1 dan a_2 yang akan meminimumkan jumlah denda di samping memastikan yang perbezaan di antara ramalan dan permintaan sebenar tidak melebihi 5% permintaan sebenar.

Rumuskan masalah ini sebagai suatu model pengaturcaraan linear (PL).

(Perhatian: R_1 tidak ada kerana d_0 tidak wujud. Nilai a_1 dan a_2 ditentukan berdasarkan permintaan dan ramalan bulan 2 dan 3).

(40/100)

- (b) Sebuah kilang menghasilkan keluaran 1, 2 dan 3 dengan menggunakan bahan mentah I dan II dan operasi mesin. Data keperluan serta kos pengeluaran dan harga jualan adalah seperti berikut:

Sumber	Keperluan seunit keluaran			Amaun yang ada sehari
	1	2	3	
Bahan mentah I (kg)	4	3	2	1000 (kg)
Bahan mentah II (kg)	2	5	4	1200 (kg)
Operasi mesin (min)	5	4	3	30 (jam)
Kos Pengeluaran (\$/unit)	10	12	15	
Harga Jualan (\$/unit)	20	25	27	

Anggapan semua yang dihasilkan boleh dijual. Tablo optimum bagi masalah PL ini adalah seperti berikut:

Asas	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	Penyelesaian
z	0	2,67	0	1,33	2,33	0	4133,33
x_1	1	0,17	0	0,33	-0,17	0	133,33
x_3	0	1,17	1	-0,17	0,33	0	233,33
s_3	0	-0,33	0	-1,17	-0,17	1	433,33

(z = jumlah keuntungan, x_i = bilangan unit keluaran i yang dihasilkan sehari dan s_i = pembolehubah lalai di dalam pembahagian sumber i , $i = 1$ (Bahan mentah I), 2 (Bahan mentah II), 3 (operasi mesin))

- (i) Jika tindakan optimum dilaksanakan, berapakah baki setiap sumber?
- (ii) Berapakah jumlah keuntungan akan meningkat jika amaun bahan mentah II bertambah sebanyak 1 kg?
- (iii) Berapakah amaun bahan mentah I boleh berubah supaya x_1 , x_3 dan s_3 masih asas? Sekiranya tambahan maksimum bahan mentah I dilaksanakan apakah nilai baru bagi x_1 , x_3 , s_3 dan jumlah keuntungan.

- (iv) Katakan harga jualan keluaran 1 berubah sebanyak δ_1 . Apakah julat bagi δ_1 yang tidak akan menjejaskan penyelesaian optimum di atas.
- (v) Katakan harga jualan keluaran 1 meningkat sebanyak δ_1 dan kos pengeluaran keluaran 3 meningkat sebanyak δ_3 . Apakah hubungan di antara δ_1 dan δ_3 yang tidak akan menjejaskan optimum di atas.
- (vi) Berapakah harga jualan keluaran 2 perlu meningkat atau kos pengeluarannya perlu menyusut untuk membolehkan keluaran 2 dihasilkan?
- (vii) Katakan seunit keluaran 1, 2, dan 3 masing-masing memerlukan 3, 6 dan 5 kg. bahan mentah III. Setiap hari kilang ini mempunyai 1500 kg. bahan mentah ini. Adakah penyelesaian optimum di atas masih tersaur? Berikan sebabnya.

(60/100)

3. (a) Selesaikan masalah yang berikut secara aljabar

maksimumkan $z = 2x_1 + 3x_2 + 5x_3$
terhadap

$$\begin{aligned} 2x_1 + 3x_3 &\leq 24 \\ 3x_1 + 2x_3 &\geq 12 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 &= 8 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

(35/100)

(b) Sebuah syarikat pengangkutan mengangkut kelapa sawit daripada sebuah ladang ke sebuah loji dengan menggunakan lori-lori yang boleh memuatkan 1000 kg, dan 500 kg. kelapa sawit. Loji itu boleh memproses tidak lebih daripada 20,000 kg. sehari.

Lori muatan 500 kg. boleh membuat 3 perjalanan sehari sementara lori muatan 1000 kg. boleh membuat 2 perjalanan sehari. Syarikat pengangkutan ini mempunyai 8 buah lori muatan 500 kg. dan 5 buah lori muatan 1000 kg. Anggapkan tiada masalah pemandu bagi setiap perjalanan.

Purata kos pengangkutan per kg. kelapa sawit yang diangkut ialah \$2 dengan lori muatan 1000 kg. dan \$3 dengan lori muatan 500 kg. Syarikat ini dibayar \$5 per kg. yang diangkut.

.../6

Berapakah (kg) kelapa sawit yang diangkut dengan lori muatan 500 kg. dan lori muatan 1000 kg. setiap hari?

- (i) Rumuskan masalah ini sebagai suatu model PL.
Dengan menggunakan graf
- (ii) apakah penyelesaian optimum?
- (iii) adakah bilangan lori muatan 500 kg. boleh dikurangkan? Jika boleh, berapa banyak?
- (iv) berapakah bilangan maksimum lori muatan 1000 kg. yang boleh ditambah?
- (v) Sekiranya tambahan lori muatan 1000 kg. dilaksanakan dengan menyewanya, berapakah sewa sehari yang sanggup dibayar?
- (vi) Katakan kos pengangkutan lori muatan 500 kg. boleh dikurangkan sebanyak δ . Apakah nilai δ yang akan menyebabkan kesemua lori jenis ini digunakan sepenuhnya setiap hari?

(65/100)

4. (a) Suatu projek melibatkan tugas-tugas yang berikut.

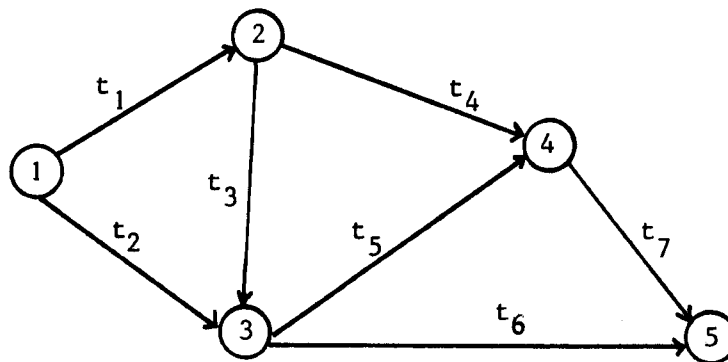
Tugas	Tugas Pendahulu	Jangka masa (hari)	Tugas	Tugas Pendahulu	Jangka masa (hari)
A	-	5	H	G	10
B	A	3	I	H,J	5
C	B	5	J	-	10
D	A	2	K	A	7
E	D	3	L	C,K	4
F	E	12	M	I,L	6
G	-	4			

- (i) Binakan gambarajah anak panah bagi projek ini?
- (ii) Berikan masa permulaan terawal dan masa siap terlewat bagi setiap peristiwa.
- (iii) Berikan masa permulaan terlewat, masa siap terawal, jumlah apungan dan apungan bebas bagi setiap tugas.
- (iv) Tentukan lintasan genting projek ini.

- (v) Katakan jangka masa bagi tugas L diketahui bertaburan seragam di antara 2 dan 8 hari.
 - (a) Apakah kebarangkalian yang kegiatan ini menjadi genting?
 - (b) Apakah kebarangkalian yang projek ini dapat disiapkan di dalam tempoh terpendek yang ditetapkan oleh lintasan genting di dalam bahagian (iv)?

(70/100)

(b) Pertimbangkan suatu projek yang berikut.



t_i merupakan jangkamasa bagi kegiatan yang berkaitan.

Jika y_i menandakan masa permulaan terawal bagi peristiwa i , rumuskan suatu model pengaturcaraan linear supaya projek ini dapat disiapkan di dalam tempoh yang terpendek.

(30/100)

5. (a) Syarikat Kah Motors perlu mengendalikan stok penapis udara yang digunakan oleh kereta Honda. Penapis udara ini diimport daripada Jepun. Kos sebanyak \$500 dikenakan setiap kali suatu pesanan dibuat. Kos mengendalikan seunit penapis udara di dalam stok selama sebulan ialah \$1,00. Setiap pesanan akan dipenuhi secara sekali gus. Untuk menjamin mutu servis, Kah motors menjamin bahawa penapis udara sentiasa ada di dalam stok apabila diperlukan.
- (i) Andaikan bilangan kereta yang memerlukan penapis udara baru ialah 100 buah sebulan.
 - (a) Berapakah yang patut dipesan setiap kali?
 - (b) Berapakah yang patut ada di dalam stok setiap kali suatu pesanan dibuat jika masa lopor ialah 2 bulan? 5 bulan?

(ii) Andaikan masa lopor selama 1 bulan dan permintaan bulanan diketahui bertaburan seragam di dalam selang (75, 125).

(a) Apakah saiz stok penimbal yang akan menjamin yang sebarang permintaan tidak dapat dipenuhi kerana kehabisan dengan kebarangkalian tidak lebih daripada 0.05?

(b) Apakah kebarangkalian sebarang permintaan dapat dipenuhi jika stok penimbal yang diadakan sebanyak 20 unit?

[Pembayang: x bertaburan seragam di dalam selang (a, b) jika fungsi ketumpatan kebarangkaliannya $f(x) = \frac{1}{b - a}$].

(25/100)

(iii) Di dalam a(i), andaikan kekurangan dibenarkan kerana Kah Motors boleh mendapatkan bekalan kecemasan daripada sebuah syarikat tempatan yang lain. Tindakan ini menyebabkan kerugian sebanyak \$5 seunit.

Terbitkan rumus am bagi jumlah kos sebulan, kuantiti pesanan optimum dan kuantiti kekurangan maksimum dan seterusnya nilai optimum masing-masing.

(35/100)

(b) Andaikan seorang pengusaha ingin memasarkan 1 daripada 4 permainan baru sebelum Tahun Baru Cina yang akan datang. Pulangan (ribu \$) yang dijangka akan bergantung kepada sambutan orang ramai seperti berikut.

Permainan	Sambutan		
	Baik	Sederhana	Tidak Baik
1	100	50	10
2	200	110	5
3	400	250	-50*
4	600	300	-400

* negatif menandakan kerugian.

Apakah permainan yang patut dipasarkan jika dia menggunakan kriterium.

(i) Laplace?

(ii) Kesalan Minimaks Savage?

188

(20/100)