

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1990/91

Mac/April 1991

EUM 212 - Penyelidikan Operasi Lanjutan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 8 muka surat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan, di dalam Bahasa Malaysia.

Markah bagi setiap soalan adalah 100. Pecahan markah bagi bahagian-bahagian soalan adalah seperti di dalam kurungan (...).

Mesin hitung boleh digunakan dan proses kiraan mestilah ditunjuk dengan jelas.

...2/-

- 1 (a) Sebuah Syarikat mengeluarkan dua jenis pengeluaran, iaitu A dan C. Muatan ke atas talian A adalah 7 unit sehari. Setiap unit C memerlukan 4 jam untuk pengeringan dan jumlah masa yang ada untuk pengeringan adalah 22 jam sehari. Setiap unit A memerlukan 2 jam untuk penggilapan dan setiap unit C memerlukan 3 jam untuk penggilapan. Jumlah masa yang ada untuk penggilapan adalah 19 jam sehari. Setiap unit A memberi keuntungan \$1 dan setiap unit C memberi keuntungan \$3. Syarikat itu hendak menentukan pengeluaran campuran harian untuk memaksimumkan keuntungan A dan C hanya boleh mengambil nilai integer.

(i) Nyatakan masalah ini sebagai ILP.

(10%)

(ii) Gunakan pendekatan kaedah graf untuk mencari penyelesaian optimum bagi masalah santaian (relaxation) LP.

(15%)

(iii) Carikan penyelesaian integer dengan membulatkan setiap nilai dalam jawapan bahagian (ii) kepada bahagian integer. Adakah penyelesaian ini tersaur (feasible)?

(5%)

(iv) Gunakan algorithma cabang dan batas untuk menyelesaikan masalah ILP. Mulakan ke atas cabang A.

(40%)

- (b) Lembaga pengarah sebuah firma pembuatan yang terbesar mempertimbangkan suatu set pelaburan seperti berikut:

<u>PELABURAN</u>	<u>SYARAT</u>
1	tiada syarat dikenakan
2	hanya jika 1
3	hanya jika 2
4	mesti jika 1 dan 2
5	tidak jika 1 atau 2
6	tidak jika 2 dan 3
7	hanya jika 2 dan tidak 3

Katakan R_i ialah jumlah pendapatan dari pelaburan i dan C_i ialah kos untuk pelaburan i . Lembaga tersebut ingin memaksimumkan jumlah pendapatan dan melabur tidak lebih dari jumlah M ringgit. Rumuskan masalah ini sebagai masalah ILP.

(30%)

2. (a) Pertimbangkan fungsi satu dimensa berikut:

$$f(x) = 65x^6 + 71x^5 - 322x^4 - 401x^3 + 1000$$

- (i) Bermula dengan selang $[-3, 2]$, lakukan 3 lelaran dengan menggunakan algoritma pencari pembahagi garis duasma untuk meminimumkan fungsi tersebut.

(30%)

- (ii) Ujikan fungsi itu pada dan berhampiran dengan titik-titik berikut:

$$x = -1.79267$$

$$x = -0.94275$$

$$x = 0$$

$$x = 1.82517$$

Apakah pengertian yang diberi oleh titik-titik itu? Adakah algoritma dalam bahagian (i) akan menumpu ke minimum sejagat? Adakah ia akan menjamin untuk sebarang selang permulaan? mengapa?

(30%)

(b) Pertimbangkan masalah tanpa kekangan berikut:
 meminimumkan $f(x) = 4x_1^2 - 9x_1 + x_2^2$

Biar $[x_1 = 1, x_2 = 1]$ menjadi titik permulaan.

Lakukan satu lelaran dengan menggunakan algoritma penurunan tercuram untuk mencari titik yang berikutnya.

(40%)

3. Sebuah stor tempatan membawa masuk beg-beg garam untuk 5 bulan yang akan datang dan semasa itu tidak ada garam dalam simpanan. Stor tersebut membeli garam dari pemborong yang membekalkan garam kepada stor tersebut. Beg-beg garam mesti dibeli dalam bentuk kotak-kotak dan setiap kotak mengandungi lima beg. Stor itu telah meramalkan permintaan bagi setiap lima bulan. Bilangan maksimum beg-beg yang boleh dibeli oleh stor pada setiap awal bulan diberi dalam jadual berikut bersama-sama dengan bilangan beg-beg yang diperlukan untuk setiap bulan. Stor itu boleh membeli lebih dari yang diperlukan dalam bulan itu dan menggunakannya kemudian, yang mana akan dikenakan kos stor \$1 bagi setiap beg yang tinggal pada penghujung bulan. Harga bagi setiap beg dan kos bekalan. Setiap beg adalah turun-naik dari bulan ke bulan seperti yang diberi dalam jadual berikut:

Bulan	Permintaan (beg)	Bilangan Beg maksimum yang boleh dipesan	Kos Bekalan setiap Beg (\$)	Harga Pemborong setiap beg (\$)
1	10	20	2	2
2	20	25	1	3
3	15	20	2	3
4	20	25	2	4
5	10	15	1	3

- (i) Rumuskan masalah di atas sebagai masalah pengaturcaraan dinamik dengan menyatakan dengan jelas peringkat, pembolehubah keadaan dan fungsi pulangan.

(20%)

- (ii) Selesaikan masalah pengaturcaraan dinamik untuk mencari kesemua jadual pembelian optimum yang akan meminimumkan jumlah kos serta memenuhi permintaan.

(70%)

- (ii) Berapakah banyaknya kos yang dapat dijimatkan jika menggunakan jadual pembelian optimal berbanding dengan pembelian bulan ke bulan tanpa inventori?

(10%)

4. Panggilan telefon sampai ke stor jabatan pusat pesanan yang mempunyai dua operator. Jika kedua-dua operator sibuk, panggilan akan diambil secara automatik dan akan dijawab mengikut giliran masing-masing oleh operator yang sedia ada. Masa yang diluahkan oleh setiap operator untuk mengambil pesanan adalah tertabur secara eksponen dengan min masa khidmat 6 minit. Bilangan panggilan bagi masa di antara dua panggilan tertabur secara eksponen dan berlaku pada kadar min 15 panggilan sejam.

- (i) Lukiskan gambarajah kadar untuk sistem giliran ini.

(10%)

- (ii) Berapakah anggaran bilangan panggilan yang sedang menunggu dalam giliran untuk dijawab?

(40%)

- (iii) Berapa lama masa yang perlu dijangka untuk menghabiskan panggilan yang diterima dalam sistem giliran ini (tunggu dan khidmat)?

(20%)

- (iv) Apakah masa pecahan di mana kedua-dua operator sibuk?

(10%)

- (v) Anggapkan 1/3 daripada panggilan dalam giliran terhenti dan pergi ke tempat lain. Lukiskan gambarajah kadar untuk sistem giliran ulangan ini.

(20%)

5. Pembuat mesin pendua, Koperasi ABC baru-baru ini mengubah suai polisi gran kreditnya. Pada masa lalu, ABC memberi gran kredit hanya untuk pelanggan-pelanggan yang mempunyai rekod kredit yang terbaik. Walau bagaimanapun, oleh kerana saingan penjualan dan muatan pengeluaran yang berlebihan, kini ABC mempertimbangkan gran kredit untuk pelanggan-pelanggan yang mungkin akan menghadapi risiko kredit yang kurang baik.

Mesin-mesin pendua dijual pada harga \$8000 dan kos pembuatan \$5000. ABC telah membuat anggaran dan anggapan berikut:

Jika ABC menolak kredit ke atas pelanggan dengan kebarangkalian 0.2, pelanggan masih boleh membeli mesin secara tunai.

Jika ABC memberi gran kredit, pelanggan akan menghadapi risiko kredit baik atau risiko kredit kurang baik. Kebarangkalian pelanggan menghadapi risiko kredit baik adalah 0.7.

Jika ABC memberi gran kredit dan pelanggan adalah risiko kredit baik, maka ABC akan menerima 100% dari \$8000.

Jika ABC memberi gran kredit dan pelanggan adalah risiko kredit kurang baik, maka ABC mempunyai dua pilihan.

Pilihan pertama, ABC akan mengirimkan bil kepada pelanggan dan mengharapkan ia dibayar. Di bawah pilihan ini, ABC akan mengutip 100% jumlah yang dipunyai dengan kebarangkalian 0.1, 50% dengan kebarangkalian 0.2 dan 0% dengan kebarangkalian 0.7. Pilihan kedua, ABC akan cuba sedaya upaya untuk mengutip jumlah yang dipunyai. Untuk melakukan pilihan ini kosnya adalah 25% dari jumlah yang dipunyai, tidak bergantung kepada pengutipan.

Di bawah pilihan kedua ini, ABC akan mengutip 100% dari jumlah yang dipunyai dengan kebarangkalian 0.3, 50% dengan kebarangkalian 0.5 dan 0% dengan kebarangkalian 0.2.

- (i) Dengan menggunakan maklumat yang diberi, bentukkan akar pokok keputusan untuk masalah ABC.

(40%)

- (ii) Cantaskan pokok dan carilah polisi keputusan optimum untuk ABC.

(50%)

- (iii) Apakah keuntungan yang dijangkakan bagi setiap mesin jika ABC mengikut polisi keputusan optimum?

(10%)

6. Masa kerosakan sebuah mesin adalah tertabur eksponen dengan min $1/\lambda$. Mesin yang rosak boleh diperbaiki dan masa untuk membaiki mesin tertabur eksponen dengan min $1/\mu$. Mesin itu beroperasi pada masa $t = 0$.

- (i) Bentukkan ungkapan untuk kebolehsediaan mesin bagi keadaan fana dan keadaan mantap

(50%)

...8/-

- (ii) Anggapkan $\lambda = 0.01$ perjam dan $\mu = 1$ perjam, lukiskan graf kebolehsediaan terhadap masa. Berapa lamakah mesin itu akan mencapai keadaan mantap.

(25%)

- (iii) Dengan nilai-nilai λ dan μ yang diberi dalam bahagian (ii), apakah peratus min masa henti bagi mesin itu dalam masa yang panjang?

(10%)

- (iv) Dengan nilai-nilai λ dan μ seperti dalam bahagian (ii), carilah kebarangkalian mesin itu beroperasi pada masa $t = 100$ jam dan ia tidak akan rosak dalam masa 20 jam yang berikutnya.

(15%)

- oooOooo -