

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1995/96

Oktober/November 1995

**EUM 211 - Penyelidikan Operasi**

Masa [ 3 jam ]

---

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **6 muka surat bercetak dan LIMA soalan** sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

**JAWAB EMPRT SOALAN SAHAJA.**

Tunjukkan kerja pengiraan dengan jelas.

Mesin hitung boleh digunakan.

Agihan markah bagi tiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Sebuah kilang pembersih minyak perlu mencampurkan 3 jenis minyak mentah untuk menghasilkan minyak jenis x dan minyak jenis y. Dua jenis proses (iaitu proses lama dan proses baru) boleh digunakan. Bagi setiap pengeluaran, proses lama menggunakan 5 unit minyak mentah A, 7 unit minyak mentah B dan 2 unit minyak mentah C untuk menghasilkan 9 unit minyak jenis x dan 7 unit minyak jenis y. Proses baru menggunakan 3 unit minyak mentah A, 9 unit minyak mentah B dan 4 unit minyak mentah C untuk menghasilkan 5 unit minyak jenis x dan 9 unit minyak jenis y bagi setiap pengeluaran.

Oleh sebab kontrak yang telah dimeterai, kilang itu mesti menghasilkan sekurang-kurangnya 500 unit minyak jenis x dan sekurang-kurangnya 300 unit minyak jenis y. Kilang itu mempunyai stok minyak mentah A sebanyak 1500 unit, stok minyak B sebanyak 1900 unit dan 1000 unit stok minyak mentah C. Bagi setiap unit minyak jenis x yang dihasilkan, kilang itu mendapat keuntungan sebanyak RM6 dan bagi setiap unit minyak jenis y kilang itu mendapat keuntungan RM9. Cari model pengaturcaraan linear bagi masalah ini.

(15 markah)

$$6x + 9y = z$$

- (b) Selesaikan masalah pengaturcaraan linear berikut menggunakan kaedah simpleks dual.

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

$$\text{tertakluk kepada } -x_1 - x_2 + 2x_3 \leq -1$$

$$x_1 - x_2 - x_3 \leq -5$$

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

(10 markah)

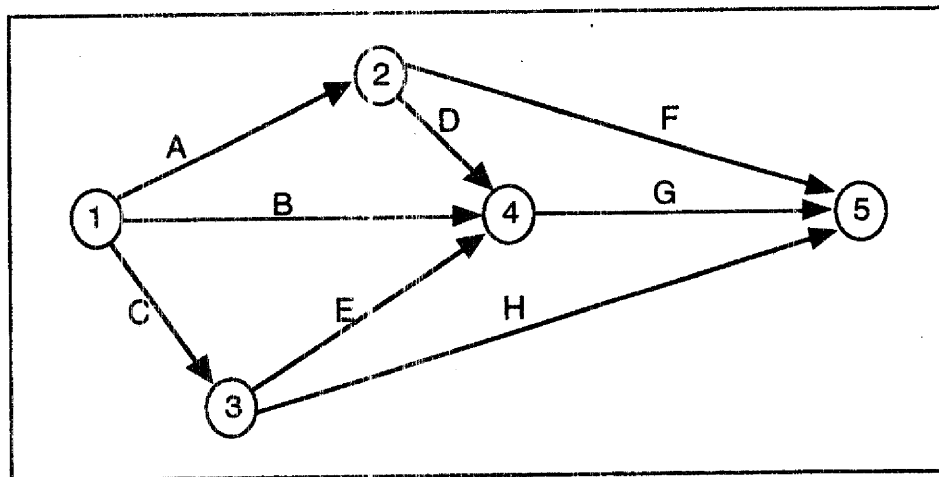
2. Berikutan dengan suatu bencana alam, satu pasukan pertolongan cemas ingin menghantar bekalan kecemasan kepada empat buah lapangan terbang A, B, C dan D. Bekalan-bekalan ini diperlukan oleh lima pusat pengedaran I, II, III, IV dan V. Jumlah bekalan kecemasan di A, B, C dan D masing-masing adalah 50, 60, 90 dan 20 unit, sedangkan keperluan bekalan di lima pusat pengedaran tersebut adalah 5, 40, 70, 30 dan 50 unit. Kos seunit pengangkutan di antara lapangan terbang dengan pusat pengedaran diberikan dalam jadual di bawah. Tanda sengkang dalam jadual menandakan penerbangan tidak boleh dilakukan.

Lapangan Terbang	Pusat Pengedaran				
	I	II	III	IV	V
A	3	2	-	1	4
B	7	-	5	6	3
C	8	7	10	-	8
D	12	3	9	4	6

Dapatkan penyelesaian optimum untuk masalah ini.

(25 markah)

3. Suatu projek melibatkan lapan kegiatan dengan hubungan prajadian seperti yang digambarkan di bawah:



Jangka masa biasa dan nahas serta kos langsung yang berkaitan ialah seperti yang diberikan:

Kegiatan	Jangka Masa (hari)		Kos Langsung		Lereng
	Biasa	Nahas	Biasa	Nahas	
A	2	1	100	200	100
B	9	7	50	200	75
C	7	5	40	120	40
D	4	4	200	200	0
E	4	2	100	150	25
F	5	4	140	240	100
G	9	7	70	200	65
H	11	9	50	150	50

Kos tak langsung untuk projek ini ialah RM100 sehari sementara kos langsung berkadar mengikut lerengnya. Kontrak menetapkan bahawa projek ini perlu siap dalam masa 16 hari. Denda sebanyak RM100 sehari dikenakan jika projek siap lewat dan bonus sebanyak RM50 sehari diberikan jika projek siap awal. Apakah skedul yang meminimumkan jumlah kos?

(25 markah)

4. (a) Pertimbangkan model giliran berbentuk  $(M/M/1): (GD/N/\infty)$  iaitu, ketibaan tertabur secara Poisson dengan parameter  $\alpha$ , masa layanan tertabur secara eksponen dengan parameter  $\mu$ , dan terdapat seorang pelayan. Disiplin layanan ialah secara am (GD), dan sistem ini boleh melayan  $N$  pelanggan sahaja. Andaikan kadar ketibaan pelanggan dan kadar layanan tidak bergantung kepada  $n$ . Katakan  $p_n$  ialah kebarangkalian sistem berada dalam keadaan keseimbangan apabila terdapat  $n$  pelanggan.

Buktikan bahawa:

$$(i) \quad p_n = \frac{1-\rho}{1-\rho^{N+1}} \rho^n, \quad \rho \neq 1 \text{ dan } n = 0, 1, 2, 3, \dots, N.$$

$$(ii) \quad L_s = \frac{\rho \{1 - (N+1)\rho^N + N\rho^{N+1}\}}{(1-\rho)(1-\rho^{N+1})}, \quad \rho \neq 1 \text{ dan } n = 0, 1, 2, 3, \dots, N.$$

$L_s$  ialah jangkaan bilangan pelanggan dalam sistem.

$$(iii) \quad L_q = L_s - \frac{\lambda(1-p_N)}{\mu}, \quad \rho \neq 1 \text{ dan } n = 0, 1, 2, 3, \dots, N.$$

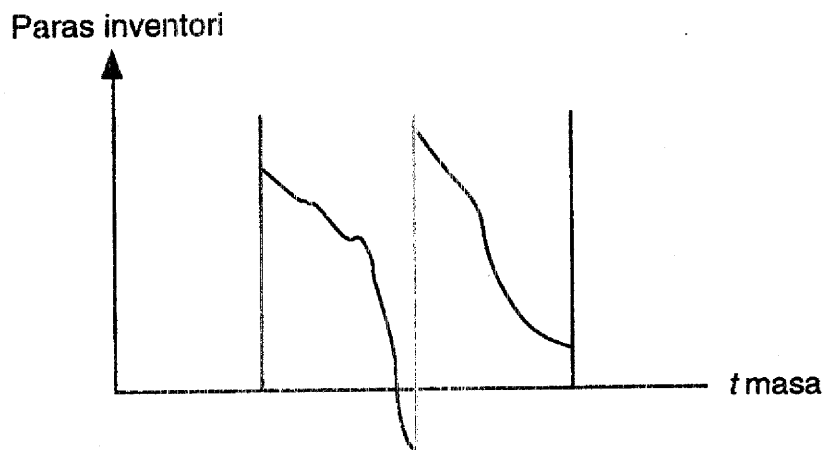
$L_q$  ialah jangkaan bilangan pelanggan dalam giliran

(10%)

- (b) Sebuah syarikat menjual dua jenis model francais restoran. Model A boleh memuatkan 80 orang pelanggan manakala model B mempunyai muatan 100 orang pelanggan. Kos mengoperasikan model A bagi sebulan ialah RM10000 dan model B ialah RM12000. Ahmad ingin membuka sebuah restoran. Beliau menganggarkan bahawa pelanggan akan datang mengikut taburan Poisson dengan kadar 30 sejam. Model A boleh memberi layanan dengan kadar 20 pelanggan sejam manakala model B berupaya melayan seramai 35 orang pelanggan sejam. Jika restoran penuh, pelanggan baru tidak akan menunggu dan sebaliknya akan pergi ke restoran lain. Kerugian akibat restoran penuh bagi setiap pelanggan setiap hari dianggarkan bernilai RM8. Kelewatan melayan pelanggan pula dianggarkan bernilai RM0.40 bagi setiap pelanggan sejam. Model manakah yang patut Ahmad pilih? Andaikan restoran akan dibuka selama 10 jam sehari.

(15%)

5. Suatu jenis model inventori berkabarangkalian diberikan di bawah:



- (a) Dengan menggunakan tatatanda yang bersesuaian, dapatkan ungkapan bagi jumlah kos seunit masa. (Gunakan unit masa sebagai setahun). (10%)
- (b) Permintaan bagi sejenis barangan diketahui bertaburan seragam dalam julat [ 40, 60 ]. Permintaan setahun dianggarkan sebanyak 1000 unit. Kos penyediaan bagi setiap pesanan ialah RM100 sementara kos penangguhan bagi seunit barangan itu selama setahun ialah RM2 dan kos kekurangan bagi seunit barangan itu selama setahun ialah RM10. Apakah dasar inventori yang optimum? (15%)