

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**JIM 316 – Pengantar Penyelidikan Operasi**

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 100 markah.

1. (a) Syarikat ABC (M) Sdn. Bhd. mengeluarkan empat jenis produk yang dihasilkan melalui tiga jenis operasi. Tempoh masa lapang serta tempoh masa setiap jenis produk perlu berada di dalam setiap operasi diberikan seperti berikut:

Jenis Operasi	Masa (minit) yang diperlukan oleh seunit produk				Masa lapang (minit) sehari
	A	B	C	D	
1	2	3	4	3	300
2	1	2	1	2	240
3	4	0	1	2	180

Syarikat ini perlu menghasilkan sekurang-kurangnya 20 unit produk jenis A dan 30 unit produk jenis C setiap hari. Seunit produk jenis A dijangka mendatangkan keuntungan sebanyak RM5, jenis B sebanyak RM3, jenis C sebanyak RM4 dan jenis D sebanyak RM7. Berapakah bilangan unit setiap jenis produk yang patut dihasilkan setiap hari?

Rumuskan masalah ini sebagai suatu model PL.

(50 markah)

- (b) Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan Teknik 2 Fasa:

Maksimumkan  $z = x_1 + 2x_2 + x_3$   
terhadap

$$2x_1 + x_2 + x_3 = 8$$

$$5x_1 - 3x_2 + 2x_3 \geq 16$$

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

Seterusnya, nyatakan samaada masalah ini mempunyai salah satu daripada kes-kes berikut:

- (i) penyelesaian tersaur tidak wujud.
- (ii) penyelesaian merosot.
- (iii) penyelesaian optimum alternatif.
- (iv) penyelesaian tak terbatas.

(50 markah)

2. Pertimbangkan model pengaturcaraan linear yang berikut:

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

terhadap

$$\frac{1}{40} x_1 + \frac{1}{60} x_2 \leq 1 \quad (\text{Bahan Kimia I})$$

$$\frac{1}{50} x_1 + \frac{1}{50} x_2 \leq 1 \quad (\text{Bahan Kimia II})$$

$$x_2 \leq 50 \quad (\text{Bahan Kimia III})$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$x_i$  = jumlah produk  $i$ ,  $i = 1, 2$ .

$z$  = jumlah keuntungan.

(a) Selesaikan PL ini secara bergraf.

(25 markah)

(b) Tentukan

(i) penyelesaian optimum.

(ii) kekangan terikat, tak terikat dan membazir.

(iii) bahan kimia yang berkurangan dan membazir.

(25 markah)

(c) Tentukan

(i) amaun tambahan maksimum bagi bahan-bahan kimia yang berkurangan.

(ii) amaun bekalan bahan kimia yang boleh dikurangkan tanpa menjejaskan penyelesaian optimum.

(iii) nilai seunit setiap bahan kimia.

(30 markah)

- (d) Julat keuntungan bagi produk 2 jika keuntungan bagi produk 1 tidak berubah dan tidak menjejaskan optimum semasa.

(20 markah)

3. Suatu model pengaturcaraan linear diselesaikan dengan menggunakan kaedah simpleks. Berikut diberikan tablo permulaan dan tablo optimum:

Lelaran	Asas	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Penyelesaian
0	z	-2	1	-1	0	0	0	0
	$s_1$	3	1	1	1	0	0	60
	$s_2$	1	-1	2	0	1	0	10
	$s_3$	1	1	-1	0	0	1	20
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Optimum	z	0	0	3/2	0	3/2	1/2	25
	$s_1$	0	0	1	1	-1	-2	10
	$x_1$	1	0	1/2	0	1/2	1/2	15
	$x_2$	0	1	-3/2	0	-1/2	1/2	5

Berdasarkan tablo di atas,

- (a) berikan model Pengaturcaraan Linear yang lengkap.

(20 markah)

- (b) dapatkan

- (i) penyelesaian optimum.
- (ii) sumber berlebihan dan sumber berkurangan.
- (iii) amaun yang boleh dikurangkan daripada sumber berlebihan.

(30 markah)

- (c) Sekiranya modal tambahan untuk penambahan bahan mentah diperuntukkan, bahan mentah yang manakah yang patut diberi keutamaan? Jelaskan.

(20 markah)

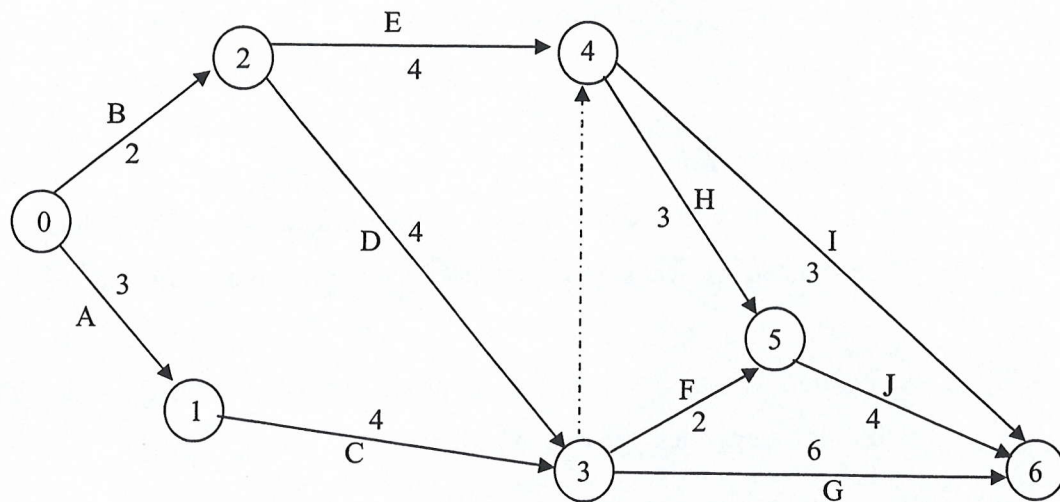
...5/-



- (d) (i) Tentukan perubahan maksimum bagi amaun bahan mentah II yang sedia ada yang akan menjamin ketersauran pembolehubah asas dalam tablo yang diberikan.
- (ii) Tentukan perubahan maksimum bagi keuntungan seunit barangan I yang tidak akan menjejaskan keoptimuman.

(30 markah)

4. Suatu projek melibatkan beberapa kegiatan. Perhubungan prajadian serta jangkamasa kegiatan bagi projek ini ditunjukkan di dalam rajah berikut:



Andaikan keperluan tenaga pekerja sehari bagi setiap kegiatan diberikan seperti berikut:

Kegiatan	Bil. Pekerja
A	3
B	2
C	4
D	3
E	5
F	2
G	4
H	6
I	3
J	4

- (a) Berikan kegiatan pendahuluan bagi setiap kegiatan di atas.  
(15 markah)
- (b) Hitung dan berikan dalam jadual
- (i) masa permulaan terawal dan masa siap terlewat bagi semua peristiwa.
  - (ii) masa siap terawal dan masa permulaan terlewat bagi setiap kegiatan.
  - (iii) jumlah apungan dan apungan bebas bagi setiap kegiatan.
- (40 markah)
- (c) Berikan lintasan genting serta tempoh terpendek untuk menyiapkan projek ini.  
(10 markah)
- (d) Berikan skedul pelaksanaan dan lukiskan carta palang keperluan tenaga pekerja jika semua tugas dimulakan selewat yang mungkin.  
(25 markah)
- (e) Berapa lamakah permulaan
- (i) kegiatan F boleh ditunda dari tarikh terawalnya supaya tidak menjejaskan permulaan terawal bagi kegiatan-kegiatan yang menurutinya?
  - (ii) kegiatan C boleh ditunda dari tarikh terawalnya supaya tidak menjejaskan tempoh terpendek penyediaan projek?
- (10 markah)
5. (a) Stok bagi sejenis barangan akan diisi semula secara serta merta apabila pesanan diterima. Permintaan bagi barangan ini berlaku dengan kadar 60 unit sehari. Setiap pesanan yang dibuat akan dikenakan kos penyediaan sebanyak RM500, sementara seunit barangan yang ditunggu di dalam stok akan dikenakan kos sebanyak 5 sen sehari. Kekurangan dibenarkan berlaku dengan kos sebanyak RM2 bagi setiap unit barangan yang berkurangan selama sehari. Tentukan
- (i) kuantiti pesanan optimum.
  - (ii) saiz kekurangan maksimum yang dibenarkan.
- (40 markah)

- (b) Permintaan harian bagi suatu komponen elektronik ialah sebanyak 100 unit. Kos sebanyak RM50 dikenakan setiap kali pesanan dibuat. Kos penangguhan sehari untuk seunit barangan ialah 5 sen. Sekiranya masa lopor ialah 10 hari, tentukan
- (i) kuantiti pesanan optimum.
  - (ii) titik pesanan semula.

(40 markah)

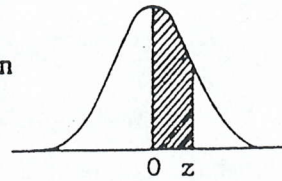
- (c) Diberi permintaan harian di dalam bahagian (b) bertaburan normal dengan min 100 dan varians 81. Tentukan saiz stok penimbal supaya kebarangkalian kehabisan stok semasa lopor tidak melebihi 0.05.

(20 markah)



**Sifir Luas Taburan Normal Piawai**

Nilai pemasukan ialah kebarangkalian di antara  $z = 0$  dan suatu nilai  $z$  yang positif. Luas untuk nilai  $z$  yang negatif diperolehi dari prinsip simetri.



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2703	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990