
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Akhir
Sidang Akademik 2007/2008

April 2008

JIM 316 – Pengantar Penyelidikan Operasi

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH 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) Seorang petani yang mempunyai 15 ekar tanah ingin menentukan jumlah ekar tanaman atau kombinasi tanaman yang patut diusahakan. Jenis sayur-sayuran yang hendak ditanam, keperluan tenaga kerja, modal bagi seekar tanah dan keuntungan bersih seekar diberikan dalam jadual di bawah.

Tanaman	Tenaga kerja (jam)	Modal	Keuntungan (RM)
Kangkung	6	36	50
Sawi	6	24	60
Kailan	4	16	30
Jumlah sumber yang ada	48	420	

- (i) Rumuskan masalah ini sebagai suatu model Pengaturcaraan Linear.
 (ii) Jika masalah ini hendak diselesaikan dengan kaedah simpleks, berikan tablo permulaannya.

(40 markah)

- (b) Diberi PL berikut:

Maksimumkan $z = 4x_1 + 3x_2$
 terhadap

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &\leq 80 && \text{(bahan mentah A)} \\ 5x_1 + 3x_2 &\leq 300 && \text{(bahan mentah B)} \\ x_2 &\leq 75 && \text{(bahan mentah C)} \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Secara bergraf, tentukan

- (i) Penyelesaian optimum.
 (ii) Kekangan terikat, tak terikat dan membazir.
 (iii) Sumber-sumber yang berkurangan dan berlebihan.
 (iv) Amaun tambahan maksimum bagi sumber-sumber yang berkurangan.
 (v) Amaun bekalan bagi sumber-sumber berlebihan yang boleh dikurangkan tanpa menjejaskan penyelesaian optimum.
 (vi) Nilai seunit bagi setiap bahan mentah.

(60 markah)

2. (a) Diberi PL berikut:

Maksimumkan $z = x_1 + x_2$
terhadap

$$x_1 + 3x_2 \leq 18$$

$$x_1 + x_2 \geq 12$$

$$x_2 \geq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan Teknik-M atau Teknik Dua Fasa.

(40 markah)

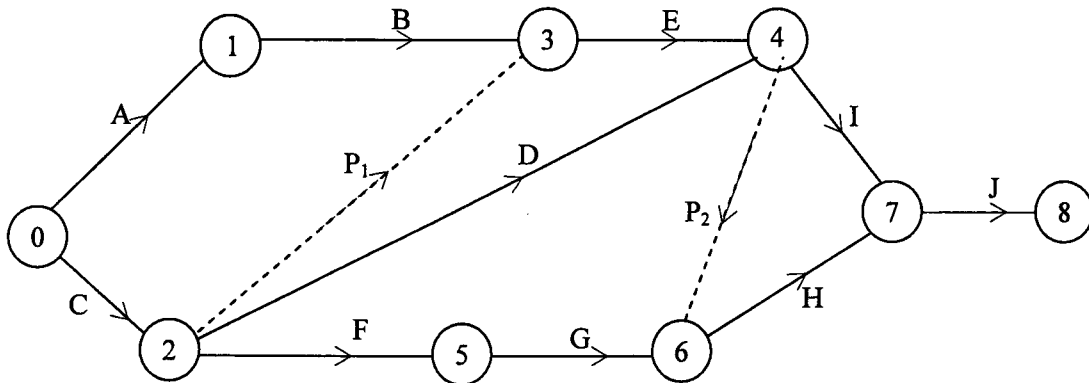
(b) Sebuah kilang menghasilkan 3 jenis barangan dengan menggunakan 3 jenis bahan mentah. Tablo permulaan bagi model PL yang memaksimumkan jumlah keuntungan adalah seperti berikut:

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

- (i) Berikan model PL yang lengkap.
- (ii) Teruskan dengan lelaran seterusnya sehingga tablo optimum diperolehi dan berikan penyelesaian optimum.
- (iii) Tentukan perubahan maksimum bagi amaun bahan mentah 2 yang sedia ada yang akan menjamin ketersediaan pembolehubah asas dalam tablo di atas.
- (iv) Sekiranya tambahan maksimum bagi bahan mentah 2 dilaksanakan, apakah skedul pengeluaran optimum? Apakah jumlah keuntungan bagi skedul ini?
- (v) Tentukan perubahan maksimum bagi keuntungan seunit barangan 2 yang tidak akan menjejaskan keoptimum penyelesaian di dalam (ii). Seterusnya, tentukan julat perubahan bagi jumlah keuntungan.

(60 markah)

3. Suatu projek melibatkan 10 kegiatan dengan hubungan prajadian seperti yang digambarkan di bawah.



Jangka masa setiap kegiatan dan keperluan tenaga pekerja bagi setiap kegiatan setiap minggu diberikan dalam jadual di bawah.

Kegiatan	Jangkamasa (minggu)	Bil. Pekerja
A	10	6
B	5	3
C	15	7
D	11	5
E	10	5
F	5	4
G	5	3
H	10	5
I	9	4
J	15	8

- (a) Berikan kegiatan pendahuluan bagi setiap kegiatan di atas. (10 markah)
- (b) Berikan dalam bentuk jadual
- masa permulaan terawal dan masa setiap terlewat bagi semua peristiwa.
 - masa siap terawal dan masa permulaan terlewat bagi setiap kegiatan.
 - jumlah apungan dan apungan bebas bagi setiap kegiatan.

(30 markah)

- (c) Nyatakan lintasan genting dan tempoh terpendek untuk menyiapkan projek ini.
(20 markah)
- (d) Lakarkan skedul perlaksanaan dan carta palang keperluan tenaga jika semua tugas dimulakan selewat yang mungkin.
(20 markah)
- (e) Berapa lamakah
- (i) permulaan kegiatan C boleh ditunda dari tarikh terawalnya supaya tidak menjejaskan permulaan terawal bagi kegiatan-kegiatan yang menurutinya?
 - (ii) permulaan kegiatan E boleh ditunda dari tarikh terawalnya supaya tidak menjejaskan tempoh terpendek penyediaan projek?
(20 markah)
4. (a) Permintaan harian bagi suatu barangan adalah sebanyak 100 unit. Kos sebanyak RM100 dikenakan setiap kali pesanan dibuat. Kos penangguhan sehari untuk seunit barangan ialah 2 sen. Sekiranya masa lopor ialah 12 hari, tentukan
- (i) kuantiti pesanan optimum
 - (ii) titik pesanan semula.
(25 markah)
- (b) Andaikan permintaan dalam bahagian (a) bertaburan normal dengan min $\mu = 100$ dan sisihan piawai 10. Tentukan saiz stok penimbal supaya kebarangkalian kehabisan stok semasa masa lopor tidak melebihi 0.05.
(25 markah)
- (c) Stok bagi sejenis barangan akan diisi semula secara serta merta apabila dipesan. Permintaan bagi barangan ini berlaku dengan kadar 50 unit sehari. Setiap pesanan yang dibuat akan dikenakan kos penyediaan sebanyak RM500 sementara seunit barangan yang ditangguh di dalam stok selama sehari akan dikenakan kos sebanyak 5 sen. Kekurangan dibenarkan berlaku dengan kos sebanyak RM1.50 bagi setiap unit barangan yang berkurangan selama sehari. Tentukan
- (i) kuantiti pesanan optimum
 - (ii) saiz kekurangan maksimum yang dibenarkan.
(25 markah)

- (d) Pembekal minyak tanah bersedia memberi diskaun kepada kedai runcit berdasarkan jumlah tin minyak tanah yang dibeli. Harga biasa bagi satu tin minyak tanah ialah RM6. Sekiranya lebih daripada 50 tin dibeli, harga satu tin ialah RM5 dan bagi pesanan berjumlah 75 tin atau lebih, harga satu tin ialah RM4. Kos simpanan bagi ketiga-tiga kelas kuantiti pesanan masing-masing ialah 10 sen, 8 sen dan 7 sen sebulan. Dapatkan jumlah kos inventori bagi ketiga-tiga tawaran.

(25 markah)

5. Kerja-kerja yang terlibat di dalam mengeluarkan sejenis buku serta anggaran-anggaran masa adalah seperti berikut:

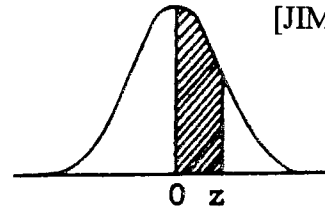
Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Jangkamasa (minggu)		
		Optimis (a)	Paling bolehjadi (m)	Pesimis (b)
A	-	4	8	12
B	-	2	2	2
C	A, B	1	2	3
D	A	4	6	12
E	C, D	3	4	5
F	E	3	3	3
G	E	3	4	5
H	C, D	1	3	4
I	F, G	8	12	16
J	I, H	2	3	5

Kegiatan J (Pemeriksaan dan penyiapan buku) merupakan kegiatan terakhir.

- (a) Binakan gambarajah anak panah bagi projek menghasilkan buku ini.
(20 markah)
- (b) Dapatkan min dan varians bagi jangkamasa setiap kegiatan.
(20 markah)
- (c) Tentukan lintasan genting.
(20 markah)
- (d) Apakah tempoh minimum yang dijangka untuk menyiapkan projek ini?
(20 markah)
- (e) Apakah kebarangkalian bahawa buku ini dapat disiapkan di dalam tempoh 40 minggu?
(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

