

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan  
Sidang 1991/92

Jun 1992

JAM 251 - Pengantar Penyelidikan Operasi

Masa: [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab SEMUA soalan. Setiap soalan bernilai 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
- Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
- Alat pengira elektronik boleh digunakan.

1. (a) Terangkan secara ringkas teknik dua fasa untuk menyelesaikan masalah PL. (20 markah)
- (b) Tunjukkan secara aljabar bahawa kemerosotan berlaku untuk masalah berikut:

Maksimumkan  $z = x_1 + 2x_2$

terhadap  $x_1 + 4x_2 \leq 8$

$$-x_1 + 4x_2 \leq 8$$

$$3x_1 + 4x_2 \leq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Kemudian, terangkan fenomena kemerosotan sementara ini dengan menggunakan graf.

(35 markah)

- (c) Pertimbangkan masalah berikut:

Maksimumkan  $z = 2x_1 + 3x_2$

terhadap  $4x_1 + 3x_2 \geq 12$

$$x_1 + 2x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Dengan menggunakan teknik-M, tunjukkan bahawa masalah ini tidak mempunyai penyelesaian tersaur.

(25 markah)

- (d) Sebuah restoran memerlukan bilangan pekerja penuh masa yang berlainan setiap hari seperti berikut:

Hari	Bilangan Pekerja Diperlukan
Isnin	11
Selasa	10
Rabu	11
Khamis	13
Jumaat	15
Sabtu	18
Ahad	19

Andaikan setiap pekerja mesti bekerja 5 hari berturutan dan mesti diberi 2 hari kelepasan di dalam seminggu. Rumuskan masalah ini sebagai suatu model PL.

(20 markah)

2. (a) Pertimbangkan masalah PL berikut:

$$\text{Maksimumkan } z = 5x_1 + 3x_2 + 2x_3$$

$$\text{terhadap } x_1 + 2x_2 + 5x_3 \leq r$$

$$x_1 - 6x_2 - 5x_3 \leq s$$

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

di sini  $r$  dan  $s$  adalah malar. Bagi nilai  $r$  dan  $s$  yang tertentu, tablo optimum yang dihasilkan ialah seperti berikut:

Asas	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	Penyelesaian
$z$	0	7	$a$	$d$	0	150
$x_1$	1	2	$b$	1	0	30
$s_2$	0	-8	$c$	-1	1	10

(a, b, c dan d adalah malar)

- (i) Tentukan nilai  $r$  dan  $s$  yang menghasilkan tablo optimum di atas.
- (ii) Tentukan nilai  $a$ ,  $b$  dan  $c$  di dalam tablo optimum.
- (iii) Sekiranya salah satu daripada  $r$  dan  $s$  perlu ditambah sebanyak  $t$  unit supaya nilai optimum bagi  $z$  dapat ditambah sebanyak 1 unit, tentukan nilai  $t$  yang minimum.

(50 markah)

(b) Pertimbangkan masalah PL berikut:

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

$$\text{terhadap } 2x_1 + x_2 = 16$$

$$2x_2 + 3x_3 \geq 8$$

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

Dengan menggunakan  $x_1$  dan  $x_3$  sebagai pembolehubah asas permulaan dan kaedah simpleks, tunjukkan bahawa penyelesaian bagi masalah ini tak terbatas. Kemudian, tentukan arah ketakterbatasan ruang penyelesaian dengan menggunakan graf.

(30 markah)

(c) Terangkan setiap yang berikut:

- (i) pembolehkan asas
- (ii) kekangan terikat
- (iii) sumber berkurangan
- (iv) kekangan membazir.

(20 markah)

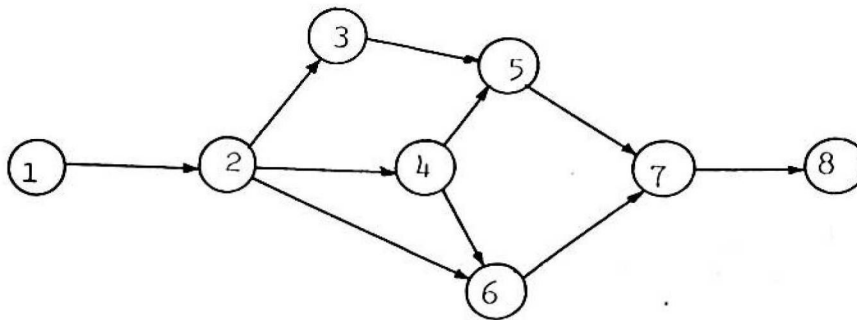
3. (a) Pertimbangkan projek berikut:

Kegiatan	Kegiatan pendahulu	Jangka masa	Keperluan bil. pekerja
A	-	2	3
B	-	3	2
C	-	1	4
D	B	4	1
E	B	2	5
F	E	5	2
G	A,B	3	3
H	A,B	10	1
I	E	3	4
J	C,F	4	2
K	D,H,I,J	6	1
L	C,F	5	3

- (i) Lakarkan gambarajah anak panah untuk projek ini.
- (ii) Dapatkan masa permulaan terawal dan masa siap terlewat bagi setiap peristiwa.
- (iii) Tentukan jumlah apungan dan apungan bebas bagi setiap kegiatan.
- (iv) Tentukan lintasan genting dan tempoh terpendek untuk menyiapkan projek.
- (v) Jika setiap kegiatan dimulakan seawal yang mungkin, dapatkan skedul keperluan tenaga pekerja bagi projek ini.
- (vi) Tentukan jangkamasa maksimum permulaan kegiatan D boleh ditunda (daripada permulaan terawalnya) tanpa menukarkan lintasan genting.

(65 markah)

(b) Pertimbangkan gambarajah projek berikut:



Katakan anggaran masa optimis "a", masa paling boleh jadi "m", dan masa pesimis "b" adalah seperti yang diberikan di dalam jadual berikut:

Kegiatan (i,j)	Anggaran jangkamas a m b			Kegiatan (i,j)	Anggaran jangkamas a m b		
	(1,2)	10	12		16	(4,5)	15
(2,3)	2	8	36	(4,6)	3	5	8
(2,4)	1	4	5	(5,7)	2	4	8
(2,6)	2	3	4	(6,7)	6	9	12
(3,5)	8	12	20	(7,8)	4	6	14

- (i) Dapatkan min dan varians bagi jangkamas setiap kegiatan.
- (ii) Tentukan kebarangkalian keseluruhan projek ini akan siap tidak lewat daripada hari ke-55.
- (iii) Apakah kebarangkalian yang kedua-dua kegiatan (3,5) dan (4,5) boleh siap tidak lewat daripada hari ke-40?

(35 markah)

4. (a) Permintaan tahunan bagi sejenis barangan stok dianggarkan sebanyak 1000 unit. Kos penyediaan bagi setiap pesanan ialah \$100, kos penangguhan tahunan ialah \$2 seunit dan kos kekurangan tahunan ialah \$10 seunit. Anggapkan permintaan semasa masa lopor bertaburan seragam di dalam julat [0,100]; pengisian semula berlaku secara serta-merta dan tidak lebih daripada satu pesanan bekalannya masih belum diterima. Jika sistem sorotan selanjar digunakan, apakah dasar inventori yang optimum?

(40 markah)

(b) Tuliskan karangan pendek untuk setiap yang berikut:

- (i) sistem sorotan berkala
- (ii) sistem sorotan selanjar
- (iii) stok penimbal
- (iv) titik pesanan semula.

(20 markah)

(c) Permintaan mingguan bagi sejenis barangan stok ialah 1500 unit. Kos pembelian seunit ialah \$1. Apabila suatu pesanan dibuat, kos tetap sebanyak \$300 dikenakan. Kos penangguhan mingguan ialah \$0.10 seunit.

(i) Jika kekurangan tidak dibenarkan;

(A) Tentukan kuantiti pesanan optimum, dan jumlah kos inventori.

(B) Jika masa lopor ialah 5 minggu, tentukan titik pesanan semula.

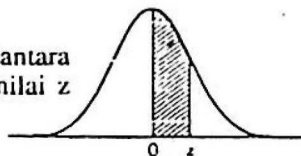
(ii) Jika permintaan semasa masa lopor bertaburan normal dengan min 1500 unit dan sisihan piawai sebanyak 100 unit, apakah saiz bagi stok penimbal yang perlu diadakan supaya kebarangkalian kehabisan stok semasa masa lopor tidak melebihi 0.05?

(iii) Jika kekurangan dibenarkan, dan kos kekurangan mingguan ialah \$0.50 seunit, tentukan kuantiti pesanan optimum dan jumlah kos inventori.

(40 markah)

Jadual 2.4: Sifir Keluasan Di Bawah Lengkung Normal Piawai

Nilai di dalam sifir ialah kadaran di bawah lengkung di antara  $z = 0$  dan sesuatu nilai  $z$  positif. Keluasan bagi nilai-nilai  $z$  negatif boleh didapatkan dengan simetri.



Tempat perpuluhan kedua untuk  $z$

$z$	.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

From Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 287.

