UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1990/91

Mac/April 1991

MSG372 - Teknik Kuantitatif untuk Pengurusan

Masa: [3 jam]

Jawab SEMUA soalan.

1. Andaikan:

Pengisian semula stok secara serta merta
Masa lopor adalah sifar
Permintaan, D unit setahun adalah seragam
Kekurangan tidak dibenarkan

Biarkan:

Q ialah kuantiti per pesanan
K ialah kos penyediaan per pesanan
h ialah kos penangguhan seunit setahun
N ialah bilangan pesanan setahun dan $N = \frac{D}{Q}$

(a) Tunjukkan ungkapan bagi jumlah kos inventori setahun, JK tanpa kos pembelian dan dapatkan rumus bagi kuantiti pesanan optimum, Q^*.

(10/100)

(b) Merujuk kepada bahagian (a), jika kos per pesanan berubah mengikut bilangan pesanan seperti ungkapan

$$K = \frac{100}{N} + 20 ,$$

dapatkan:

(i) ungkapan jumlah kos, JK yang minimum.

(ii) rumus bagi bilangan pesanan optimum, N^*, kuantiti pesanan optimum, Q^*, dan panjang kitar optimum T^*.

(iii) Jika K = \$6, D = 600 unit setahun dan terdapat 300 hari bekerja setahun, kirakan semula JK, Q^*, N^* dan T^* (dalam hari).

(25/100)

(c) Rujuk kembali ke bahagian (a), andaikan pula kos penangguhan seunit berubah mengikut saiz pesanan iaitu

$$h = \$.01Q \text{ seunit setahun.}$$

Dapatkan:

(i) ungkapan jumlah kos setahun, JK yang minimum.

(ii) rumus bagi Q^*, N^* dan T^*.

(iii) Jika diberi K = \$600 per pesanan, permintaan sehari ialah 20 unit dan bilangan hari bekerja setahun ialah 360 hari, kirakan semula Q^*, N^*, T^* dan JK.

(25/100)

(d) Tunjukkan bahawa kuantiti pesanan optimum untuk model inventori dengan kekurangan sentiasa sekurang-kurangnya lebih besar daripada model EOQ tetapi aras maksimum inventorinya (model dengan kekurangan) tidak boleh melebihi aras inventori EOQ.
(Andaikan pengisian semula stok secara serta merta).

(20/100)

(e) Pada bulan November, Kedai Buku Co-op mesti menentukan bilangan buku harian tahun 1992 yang perlu dipesan. Kos setiap buku harian ialah \$2.00 dan dijual dengan harga \$4.50. Setiap buku harian mesti dijual sebelum 31 Januari 1992. Selepas tarikh itu, buku harian terpaksa dijual dengan nilai pulih iaitu 75 sen satu. Taburan kebarangkalian bagi bilangan buku harian yang dapat dijual sebelum 31 Januari 1992 diberikan seperti berikut:

Bil. buku harian dijual	100	150	200	250	300
Kebarangkalian	.30	.20	.30	.15	.05

Berapakah bilangan buku harian yang perlu dipesan oleh Kedai Buku Co-op pada bulan November ini?

(20/100)

2. (a) Kos per pesanan, K, ialah \$50. Permintaan setahun, D, bagi sejenis alat ialah 20000 unit. Kos penangguhan per nilai ringgit inventori H ialah .20. Seorang pembekal memberi skedul diskaun seperti berikut:

Kuantiti Per Pesanan	Harga Seunit
1 - 1999	$15.00
2000 - 4999	13.50
5000 - 7999	12.50
8000 - 19999	12.00
20000 ke atas	11.50

Dapatkan kuantiti pesanan yang meminimumkan jumlah kos inventori.

(30/100)

(b) Pengurus pengeluaran sebuah kilang ingin menentukan saiz pengeluaran dua keluarannya iaitu: LQ20 dan LQ30. Pengeluaran kedua-dua jenis keluaran ini menggunakan mesin yang sama, maka hanya salah satu boleh dikeluarkan pada satu masa yang sama. Data berikut diberi:

Keluaran	Jualan Tahunan (unit)	Jualan Harian (unit)	Kadar Pengeluaran sehari (unit)	Kos Penyediaan	Kos Penangguhan seunit setahun
LQ20	400	2	8	$300	$32
LQ30	800	4	8	$500	$40

Andaikan ada 250 hari bekerja setahun.

Sekiranya pengurus pengeluaran ingin mengeluarkan setiap keluaran dengan bilangan larian pengeluaran yang sama setahun untuk memudahkan penskedulan,

(i) tahkikkan rumus untuk jumlah kos yang diperlukan untuk kekerapan pengeluaran yang meminimumkannya.

(ii) kirakan kekerapan pengeluaran yang meminimumkan kos. Tunjukkan bagaimana anda menyelesaikannya.

(iii) kirakan saiz pengeluaran yang meminimumkan kos untuk kedua-dua keluaran LQ20 dan LQ30.

(40/100)

(c) Sebuah kedai peralatan sukan mendapati permintaan setahun sejenis reket badminton ialah 1000. Purata jualannya ialah 4 unit sehari kerana terdapat 250 hari bekerja setahun. Masa lopor suatu pesanan ialah 5 hari. Berikut diberi jadual permintaan semasa masa lopor dan kebarangkaliannya.

Permintaan semasa masa lopor (unit)	Kebarangkalian	Kebarangkalian Longgokan
10	.10	.10
15	.30	.40
20	.40	.80
25	.10	.90
30	.08	.98
35	.02	1.00

Kos kekurangan jika berlaku kekurangan ialah $10 seunit reket, kos penangguhan seunit reket ialah $5 setahun dan kos per pesanan reket ialah $25. Tentukan kuantiti pesanan optimum, titik pesanan semula yang optimum dan jumlah kos setahun berdasarkan titik pesanan semula yang optimum yang anda dapati.

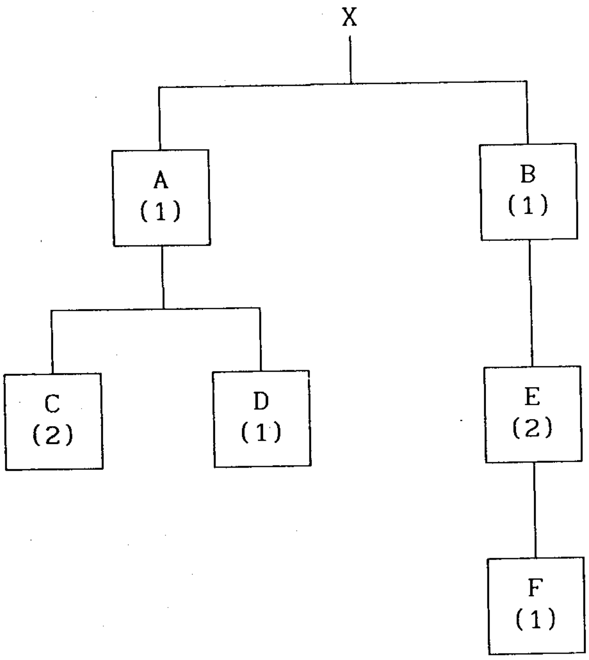
(30/100)

3. (a) Harga tiket penerbangan MAS dari Pulau Pinang ke Johor Bahru ialah $200. Setiap kapalterbang mempunyai 100 kerusi. Selalunya tidak semua yang membeli tiket penerbangan akan muncul untuk penerbangannya (no shows). Bagi mengelakkan kerugian kerana ketidakmunculan penumpang, MAS akan menjual lebih daripada 100 tiket untuk setiap penerbangan. Undang-undang penerbangan menyatakan yang setiap penumpang yang mempunyai tiket tetapi tidak dapat menaiki penerbangannya perlu dibayar ganti rugi sebanyak $100, dan harga tiket sebanyak $200 dikembalikan. Pengalaman menunjukkan bahawa bilangan 'no shows' untuk setiap penerbangan Pulau Pinang-Johor Bahru bertaburan secara normal dengan min 20 dan sisihan piawai 5.

Maka untuk memaksimumkan pendapatan (dengan dikurangi oleh amaun ganti rugi), dapatkan bilangan tiket yang perlu MAS jual bagi setiap penerbangan.

(25/100)

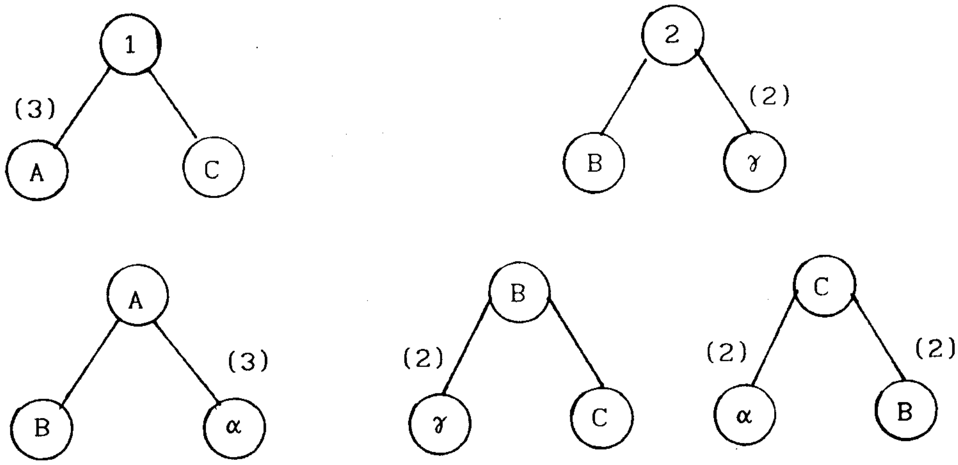
(b) Andaikan anda ingin menghasilkan 50 unit X, kirakan keperluan kasar dan keperluan bersih mengikut senarai bahan dengan kuantiti seperti berikut:



Bahan	Baki Inventori
A	10
B	15
C	20
D	30
E	50
F	40

(25/100)

(c) Pertimbangkan gambarajah ledakan berikut:



Permintaan untuk barangan ialah:

Barangan	Permintaan (unit)
1	40
2	50
A	0
B	10
C	0

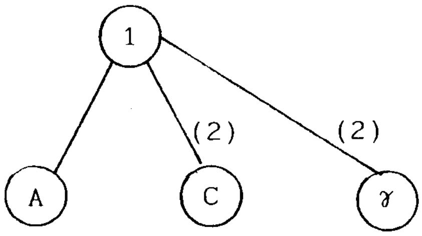
(i) Dapatkan matriks senarai bahan.

(ii) Berikan vektor permintaan bersandaran terus untuk permintaan barangan siap jika barangan 1 dan 2 ialah barangan siap berkenaan.

(iii) Dapatkan matriks keperluan keseluruhan.

(iv) Jika x ialah vektor pengeluaran keseluruhan, dapatkan x.

(v) Jika berlaku perubahan komponen bagi barangan 1 seperti berikut,



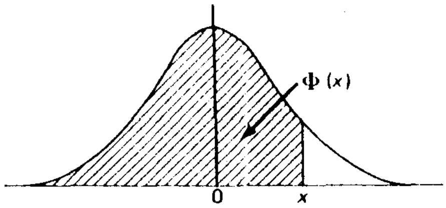
berikan matriks ΔP.

(50/100)

- oooOOooo -

TABLE 4. THE NORMAL DISTRIBUTION FUNCTION

The function tabulated is $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{1}{2}t^2}\, dt$. $\Phi(x)$ is the probability that a random variable, normally distributed with zero mean and unit variance, will be less than or equal to x. When $x < 0$ use $\Phi(x) = 1 - \Phi(-x)$, as the normal distribution with zero mean and unit variance is symmetric about zero.



x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0·00	0·5000	0·40	0·6554	0·80	0·7881	1·20	0·8849	1·60	0·9452	2·00	0·97725
·01	·5040	·41	·6591	·81	·7910	·21	·8869	·61	·9463	·01	·97778
·02	·5080	·42	·6628	·82	·7939	·22	·8888	·62	·9474	·02	·97831
·03	·5120	·43	·6664	·83	·7967	·23	·8907	·63	·9484	·03	·97882
·04	·5160	·44	·6700	·84	·7995	·24	·8925	·64	·9495	·04	·97932
0·05	0·5199	0·45	0·6736	0·85	0·8023	1·25	0·8944	1·65	0·9505	2·05	0·97982
·06	·5239	·46	·6772	·86	·8051	·26	·8962	·66	·9515	·06	·98030
·07	·5279	·47	·6808	·87	·8078	·27	·8980	·67	·9525	·07	·98077
·08	·5319	·48	·6844	·88	·8106	·28	·8997	·68	·9535	·08	·98124
·09	·5359	·49	·6879	·89	·8133	·29	·9015	·69	·9545	·09	·98169
0·10	0·5398	0·50	0·6915	0·90	0·8159	1·30	0·9032	1·70	0·9554	2·10	0·98214
·11	·5438	·51	·6950	·91	·8186	·31	·9049	·71	·9564	·11	·98257
·12	·5478	·52	·6985	·92	·8212	·32	·9066	·72	·9573	·12	·98300
·13	·5517	·53	·7019	·93	·8238	·33	·9082	·73	·9582	·13	·98341
·14	·5557	·54	·7054	·94	·8264	·34	·9099	·74	·9591	·14	·98382
0·15	0·5596	0·55	0·7088	0·95	0·8289	1·35	0·9115	1·75	0·9599	2·15	0·98422
·16	·5636	·56	·7123	·96	·8315	·36	·9131	·76	·9608	·16	·98461
·17	·5675	·57	·7157	·97	·8340	·37	·9147	·77	·9616	·17	·98500
·18	·5714	·58	·7190	·98	·8365	·38	·9162	·78	·9625	·18	·98537
·19	·5753	·59	·7224	·99	·8389	·39	·9177	·79	·9633	·19	·98574
0·20	0·5793	0·60	0·7257	1·00	0·8413	1·40	0·9192	1·80	0·9641	2·20	0·98610
·21	·5832	·61	·7291	·01	·8438	·41	·9207	·81	·9649	·21	·98645
·22	·5871	·62	·7324	·02	·8461	·42	·9222	·82	·9656	·22	·98679
·23	·5910	·63	·7357	·03	·8485	·43	·9236	·83	·9664	·23	·98713
·24	·5948	·64	·7389	·04	·8508	·44	·9251	·84	·9671	·24	·98745
0·25	0·5987	0·65	0·7422	1·05	0·8531	1·45	0·9265	1·85	0·9678	2·25	0·98778
·26	·6026	·66	·7454	·06	·8554	·46	·9279	·86	·9686	·26	·98809
·27	·6064	·67	·7486	·07	·8577	·47	·9292	·87	·9693	·27	·98840
·28	·6103	·68	·7517	·08	·8599	·48	·9306	·88	·9699	·28	·98870
·29	·6141	·69	·7549	·09	·8621	·49	·9319	·89	·9706	·29	·98899
0·30	0·6179	0·70	0·7580	1·10	0·8643	1·50	0·9332	1·90	0·9713	2·30	0·98928
·31	·6217	·71	·7611	·11	·8665	·51	·9345	·91	·9719	·31	·98956
·32	·6255	·72	·7642	·12	·8686	·52	·9357	·92	·9726	·32	·98983
·33	·6293	·73	·7673	·13	·8708	·53	·9370	·93	·9732	·33	·99010
·34	·6331	·74	·7704	·14	·8729	·54	·9382	·94	·9738	·34	·99036
0·35	0·6368	0·75	0·7734	1·15	0·8749	1·55	0·9394	1·95	0·9744	2·35	0·99061
·36	·6406	·76	·7764	·16	·8770	·56	·9406	·96	·9750	·36	·99086
·37	·6443	·77	·7794	·17	·8790	·57	·9418	·97	·9756	·37	·99111
·38	·6480	·78	·7823	·18	·8810	·58	·9429	·98	·9761	·38	·99134
·39	·6517	·79	·7852	·19	·8830	·59	·9441	·99	·9767	·39	·99158
0·40	0·6554	0·80	0·7881	1·20	0·8849	1·60	0·9452	2·00	0·9772	2·40	0·99180

TABLE 4. THE NORMAL DISTRIBUTION FUNCTION

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
2·40	0·99180	2·55	0·99461	2·70	0·99653	2·85	0·99781	3·00	0·99865	3·15	0·99918
·41	·99202	·56	·99477	·71	·99664	·86	·99788	·01	·99869	·16	·99921
·42	·99224	·57	·99492	·72	·99674	·87	·99795	·02	·99874	·17	·99924
·43	·99245	·58	·99506	·73	·99683	·88	·99801	·03	·99878	·18	·99926
·44	·99266	·59	·99520	·74	·99693	·89	·99807	·04	·99882	·19	·99929
2·45	0·99286	2·60	0·99534	2·75	0·99702	2·90	0·99813	3·05	0·99886	3·20	0·99931
·46	·99305	·61	·99547	·76	·99711	·91	·99819	·06	·99889	·21	·99934
·47	·99324	·62	·99560	·77	·99720	·92	·99825	·07	·99893	·22	·99936
·48	·99343	·63	·99573	·78	·99728	·93	·99831	·08	·99896	·23	·99938
·49	·99361	·64	·99585	·79	·99736	·94	·99836	·09	·99900	·24	·99940
2·50	0·99379	2·65	0·99598	2·80	0·99744	2·95	0·99841	3·10	0·99903	3·25	0·99942
·51	·99396	·66	·99609	·81	·99752	·96	·99846	·11	·99906	·26	·99944
·52	·99413	·67	·99621	·82	·99760	·97	·99851	·12	·99910	·27	·99946
·53	·99430	·68	·99632	·83	·99767	·98	·99856	·13	·99913	·28	·99948
·54	·99446	·69	·99643	·84	·99774	·99	·99861	·14	·99916	·29	·99950
2·55	0·99461	2·70	0·99653	2·85	0·99781	3·00	0·99865	3·15	0·99918	3·30	0·99952

The critical table below gives on the left the range of values of x for which $\Phi(x)$ takes the value on the right, correct to the last figure given; in critical cases, take the upper of the two values of $\Phi(x)$ indicated.

			0·9994		0·99990		0·99995
3·075		3·263		3·731		3·916	
	0·9990		0·9995		0·99991		0·99996
3·105		3·320		3·759		3·976	
	0·9991		0·9996		0·99992		0·99997
3·138		3·389		3·791		4·055	
	0·9992		0·9997		0·99993		0·99998
3·174		3·480		3·826		4·173	
	0·9993		0·9998		0·99994		0·99999
3·215		3·615		3·867		4·417	
	0·9994		0·9999		0·99995		1·00000

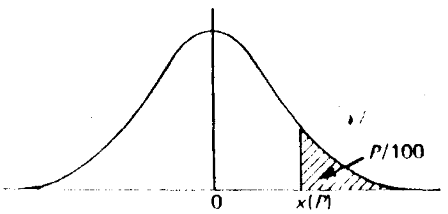
When $x > 3{\cdot}3$ the formula $1-\Phi(x) \doteqdot \frac{e^{-\frac{1}{2}x^2}}{x\sqrt{2\pi}}\left[1-\frac{1}{x^2}+\frac{3}{x^4}-\frac{15}{x^6}+\frac{105}{x^8}\right]$ is very accurate, with relative error less than $945/x^{10}$.

TABLE 5. PERCENTAGE POINTS OF THE NORMAL DISTRIBUTION

This table gives percentage points $x(P)$ defined by the equation

$$\frac{P}{100}=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{x(P)}^{\infty} e^{-\frac{1}{2}t^2}\,dt.$$

If X is a variable, normally distributed with zero mean and unit variance, $P/100$ is the probability that $X \geqslant x(P)$. The lower P per cent points are given by symmetry as $-x(P)$, and the probability that $|X| \geqslant x(P)$ is $2P/100$.



P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$
50	0·0000	5·0	1·6449	3·0	1·8808	2·0	2·0537	1·0	2·3263	0·10	3·0902
45	0·1257	4·8	1·6646	2·9	1·8957	1·9	2·0749	0·9	2·3656	0·09	3·1214
40	0·2533	4·6	1·6849	2·8	1·9110	1·8	2·0969	0·8	2·4089	0·08	3·1559
35	0·3853	4·4	1·7060	2·7	1·9268	1·7	2·1201	0·7	2·4573	0·07	3·1947
30	0·5244	4·2	1·7279	2·6	1·9431	1·6	2·1444	0·6	2·5121	0·06	3·2389
25	0·6745	4·0	1·7507	2·5	1·9600	1·5	2·1701	0·5	2·5758	0·05	3·2905
20	0·8416	3·8	1·7744	2·4	1·9774	1·4	2·1973	0·4	2·6521	0·01	3·7190
15	1·0364	3·6	1·7991	2·3	1·9954	1·3	2·2262	0·3	2·7478	0·005	3·8906
10	1·2816	3·4	1·8250	2·2	2·0141	1·2	2·2571	0·2	2·8782	0·001	4·2649
5	1·6449	3·2	1·8522	2·1	2·0335	1·1	2·2904	0·1	3·0902	0·0005	4·4172