UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1987/88

MKT252 - Teknik Kuantitatif Untuk Pengurusan I

Tarikh: 15 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 Jam)

Jawab SEMUA soalan; kecuali soalan nombor 2 mempunyai pilihan.
Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Suatu jenis barangan hanya boleh dibeli di dalam kelompok unit berganda enam. Ini adalah kerana ia dibungkus sedemikian oleh pembekal. Berikut adalah data berkenaan barangan tersebut:

(1) Kos penangguhan seunit barangan ialah $5.00 sebulan.

(2) Permintaan ialah 3000 unit setahun.

(3) Kos per pesanan ialah $70.00.

Tentukan kuantiti pesanan optimum dan jumlah kos inventori.

(ii) Untuk soalan (i) di atas, andaikan pembekal memberi cadangan lain. Barangan akan dihantar sebulan sekali. Satu bayaran tahunan sebanyak $300.00 akan meliputi kesemua hantaran dan pesanan tersebut. Patutkah cadangan ini diterima?

(30/100)

(b) Sebuah kafeteria di sebuah lapangan terbang menjual sejenis makanan dengan keuntungan $1.00 per pinggan. Permintaan untuk makanan ini bertaburan seragam di antara 1200 dan 1400 pinggan per hari. Makanan tersebut yang tidak terjual pada hari yang sama akan dijual pula kepada sebuah pertubuhan kebajikan dengan kerugian $1.00 sehari. Berapa pingganakah makanan jenis ini perlu disediakan oleh kafeteria setiap hari?

(20/100)

.../2

(c) Biarkan tatatanda untuk model tempoh tunggal seperti berikut:

p = kos pembelian seunit barangan; \$/unit.

r = harga jualan seunit barangan; \$/unit.

g = nilai pulih seunit barangan; \$/unit.

b = kos penalti jika berlaku kekurangan; \$/unit.

x = permintaan per tempoh.

Q = kuantiti inventori yang distok pada awal tempoh.

Setiap unit dibeli dengan kos p dan dijual dengan harga r. Pada akhir tempoh setiap unit yang tinggal dijual dengan harga pulih, g serta terdapat kos penalti, b kerana kekurangan. Jika suatu kuantiti Q distok dan permintaan x berlaku semasa tempoh (dianggap secara serta merta), keuntungan, P(Q,x) ialah:

$$P(Q, x) = \begin{cases} -Qp + rx + g(Q-x) & \text{jika } Q \geq x \\ -Qp + rQ - b(x-Q) & \text{jika } Q \leq x \end{cases}$$

Jangkaan keuntungan sebagai fungsi Q ialah:

$$E[P(Q)] = \int_0^\infty P(Q, x) f(x) dx$$

di mana f(x) ialah fungsi kebarangkalian permintaan x.

(i) Tunjukkan bahawa

$$P(x \leq Q^*) = \frac{r - p + b}{r - g + b}$$

adalah nisbah genting yang memaksimumkan Q.

Petunjuk:

Jika diberi $I(x) = \displaystyle\int_{y_1(x)}^{y_2(x)} f(x,y) dy$

.../3

pembezaannya ialah:

$$\frac{dI(x)}{dx} = \int_{y_1(x)}^{y_2(x)} \frac{\partial f(x,y)}{\partial x}\, dy + f(x,y_2)\,\frac{dy_2(x)}{dx} - f(x,y_1)\,\frac{dy_1(x)}{dx}$$

dan $\displaystyle\int_0^{\infty} f(x)dx = 1.$

(ii) Jika $c = r - p + b$ iaitu kerugian kerana berlaku kekurangan (keuntungan yang terhilang)

dan $h = p - g$ iaitu kerugian kerana berlaku kelebihan (kerugian modal)

Tunjukkan bahawa

$$P(x \leq Q^*) = \frac{c}{c+h} = \frac{r-p+b}{r-g+b}.$$

(50/100)

2. (a) Pertimbangkan model inventori multi-item dengan kekangan belanjawan yang telah dirumuskan seperti berikut:

$$\text{Min JK} = \sum_{i=1}^{n} JK(Q_i) = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{K_i D_i}{Q} + \frac{P_i H_i Q_i}{2}\right)$$

Terhadap $\displaystyle\sum_{i=1}^{n} P_i Q_i \leq B$

$$Q_i \geq 0$$

Tatatanda:

JK = jumlah kos inventori tahunan untuk kesemua item i, i = 1,2,...,n.

Q_i = kuantiti pesanan untuk setiap item i.

P_i = kos seunit setiap item i.

K_i = kos penyediaan setiap item i.

H_i = peratusan kos penangguhan purata ringgit inventori untuk item i.

.../4

D_i = permintaan item i seunit masa.

B = had belanjawan maksimum untuk inventori.

Andaikan satu keadaan tambahan, iaitu kekurangan dibenarkan untuk model ini dan biarkan:

C_i = kos kekurangan seunit item i.

Tunjukkan langkah-langkah yang anda harus lakukan untuk menerbitkan rumusan-rumusan terhadap fungsi Lagrange untuk:

(i) $Q^*_{L_i}$ iaitu kuantiti pesanan optimum untuk item i terhadap fungsi Lagrange.

(ii) $S^*_{L_i}$ iaitu kuantiti kekurangan optimum untuk item i terhadap fungsi Lagrange.

Petunjuk:

(i) Model ini beranggapan bahawa pengisian semula stok secara serta merta.

(ii) Jika perlu, biarkan P_i ialah aras inventori positif untuk item i, i = 1,2,...,n.

(iii) Mulakan jawapan anda dengan ungkapan jumlah kos.

(60/100)

(b) Pilih satu sahaja di antara (i) dan (ii).

(i) Pertimbangkan suatu model sorotan berkala di mana kadar permintaan ialah 1000 unit setahun. Kos penangguhan ialah \$8.00 seunit setahun. Kos seunit barangan ialah \$80.00 dan kos untuk melakukan sekali sorotan ialah \$20.00. Kos penyediaan ialah \$10.00 per pesanan. Permintaan semasa ℓ + T bertaburan seragam dengan julat 200 hingga 400 unit. Jika panjang kitar optimum T^* ialah 45 hari dan masa lapor ialah 4 bulan, apakah kos kekurangan dan nilai optimum aras inventori maksimum, I^*_{maks} ?

(40/100)

.../5

atau (ii) Pertimbangkan suatu model sorotan selanjar di mana fungsi ketumpatan kebarangkalian permintaan x semasa masa lopor ialah taburan seragam dengan julat 0 hingga 100. Permintaan setahun ialah 600 unit dan kos seunit barangan ialah \$20.00. Kos penangguhan ialah \$2.00 seunit setahun dan kos per pesanan ialah \$20.00. Setelah dilakukan analisis,didapati titik pesanan semula sebanyak 80 unit adalah optimum. Daripada maklumat ini apakah kuantiti pesanan optimum dan kos kekurangannya?

(40/100)

3. (a) Sebuah kilang mengeluarkan tiga jenis barangan siap S1, S2, dan S3. Senarai bahan untuk ketiga-tiga jenis barangan siap ini dan komponennya serta bilangan kuantiti keperluannya adalah seperti berikut:

Item S1 : Terbentuk daripada 1 unit A1, A2, dan A3 dan 2 unit A4.

Item S2 : Terbentuk daripada 1 unit A1, A2 dan A4.

Item S3 : Terbentuk daripada 1 unit A1 dan A4.

Item A1 : Terbentuk daripada 1 unit A2 dan B1.

Item A2 : Terbentuk daripada 1 unit A4, B1, dan B2.

Item A3 : Terbentuk daripada 1 unit B1 dan B2, dan 3 unit B3.

Item A4 : Terbentuk daripada 2 unit B3.

Item B1 : Terbentuk daripada 1 unit B3 dan C1.

Item B2 : Terbentuk daripada 1 unit C1 dan C2.

Item B3 : Terbentuk daripada 1 unit C1, C2 dan C3.

Jika diberikan jadual permintaan berikut:

Item	Permintaan (unit)
S1	400
S2	500
S3	200

(i) Buatkan rajah ledakan bahan untuk S1, S2 dan S3.

(ii) Buatkan rajah pokok proses pemasangan untuk S1, S2 dan S3.

(iii) Binakan matriks Senarai Bahan.

(iv) Berikan vektor permintaan bersandaran terus untuk permintaan barangan siap S1, S2 dan S3.

.../6

(v) Berikan matriks keperluan keseluruhan.

(50/100)

(b) Sebuah syarikat kuari (memecah batu) mempunyai kerja-kerja berikut:

(i) menggerudi lobang;

(ii) letakkan dinamit di dalam lobang;

(iii) letupkan;

(iv) angkut keluar ketulan batu.

Tiga kerja pertama dilakukan secara kontrak dengan syarikat lain. Kerja keempat dilakukan sendiri oleh syarikat ini secara berterusan berasaskan 40 jam bekerja seminggu. Setiap kali kerja letupan dikontrak, bayaran f ringgit dikenakan, untuk membawa pekerja mahir dan peralatan ke tempat kerja. Kos untuk mengendalikan kerja (i),(ii) dan (iii) dikenakan r ringgit <u>per lobang</u>, termasuk kos dinamik.

Mengikut kadar ketulan batu ini diangkut keluar, w lobang perlu diletupkan per tahun. Berapa kalikah per tahun syarikat kuari ini memerlukan kemahiran kontraktor letupan itu supaya kosnya minimum?

(25/100)

(c) Sebuah kilang merancang untuk menambah ruang storan dengan membina sistem gudang yang baru. Satu analisis dilakukan untuk <u>satu</u> keluaran utama kilang ini dan data berikut didapati:

(i) Permintaan tahunan keluaran ini ialah 10000 unit.

(ii) Kos penangguhan inventori ialah 20% berasaskan purata aras inventori.

(iii) Kos kekurangan ialah \$30.00 seunit sehari.

(iv) Kos seunit keluaran ialah \$40.00.

(v) Kos penyediaan pengeluaran ialah \$200.00 per pesanan.

(vi) Kadar pengeluaran ialah 50000 unit setahun.

(vii) Seunit stok memerlukan 60 cm^3 ruang storan.

Berapa luas ruang storan yang perlu disediakan supaya jumlah kos inventori diminimumkan?

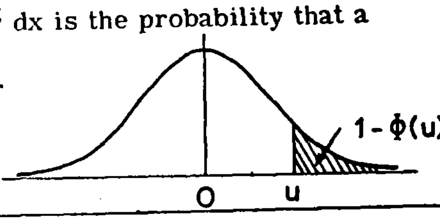
(25/100)

- ooOoo -

Table 3

AREAS IN TAIL OF THE NORMAL DISTRIBUTION

The function tabulated is $1 - \Phi(u)$ where $\Phi(u)$ is the cumulative distribution function of a standardised Normal variable u. Thus $1 - \Phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_u^\infty e^{-x^2/2}\,dx$ is the probability that a standardised Normal variable selected at random will be greater than a value of u $\left(= \frac{x-\mu}{\sigma}\right)$.



$\frac{(x-\mu)}{\sigma}$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641
0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
2.0	.02275	.02222	.02169	.02118	.02068	.02018	.01970	.01923	.01876	.01831
2.1	.01786	.01743	.01700	.01659	.01618	.01578	.01539	.01500	.01463	.01426
2.2	.01390	.01355	.01321	.01287	.01255	.01222	.01191	.01160	.01130	.01101
2.3	.01072	.01044	.01017	.00990	.00964	.00939	.00914	.00889	.00866	.00842
2.4	.00820	.00798	.00776	.00755	.00734	.00714	.00695	.00676	.00657	.00639
2.5	.00621	.00604	.00587	.00570	.00554	.00539	.00523	.00508	.00494	.00480
2.6	.00466	.00453	.00440	.00427	.00415	.00402	.00391	.00379	.00368	.00357
2.7	.00347	.00336	.00326	.00317	.00307	.00298	.00289	.00280	.00272	.00264
2.8	.00256	.00248	.00240	.00233	.00226	.00219	.00212	.00205	.00199	.00193
2.9	.00187	.00181	.00175	.00169	.00164	.00159	.00154	.00149	.00144	.00139
3.0	.00135									
3.1	.00097									
3.2	.00069									
3.3	.00048									
3.4	.00034									
3.5	.00023									
3.6	.00016									
3.7	.00011									
3.8	.00007									
3.9	.00005									
4.0	.00003									

Table 4

PERCENTAGE POINTS OF THE NORMAL DISTRIBUTION

The table gives the 100α percentage points, u_α, of a standardised Normal distribution where $\alpha = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{u_\alpha}^{\infty} e^{-x^2/2}\,dx$. Thus u_α is the value of a standardised Normal variate which has probability α of being exceeded.

u_α

α	u_α	α	u_α	α	u_α	α	u_α	α	u_α	α	u_α
.50	0.0000	.050	1.6449	.030	1.8808	.020	2.0537	.010	2.3263	.050	1.6449
.45	0.1257	.048	1.6646	.029	1.8957	.019	2.0749	.009	2.3656	.010	2.3263
.40	0.2533	.046	1.6849	.028	1.9110	.018	2.0969	.008	2.4089	.001	3.0902
.35	0.3853	.044	1.7060	.027	1.9268	.017	2.1201	.007	2.4573	.0001	3.7190
.30	0.5244	.042	1.7279	.026	1.9431	.016	2.1444	.006	2.5121	.00001	4.2649
.25	0.6745	.040	1.7507	.025	1.9600	.015	2.1701	.005	2.5758	.025	1.9600
.20	0.8416	.038	1.7744	.024	1.9774	.014	2.1973	.004	2.6521	.005	2.5758
.15	1.0364	.036	1.7991	.023	1.9954	.013	2.2262	.003	2.7478	.0005	3.2905
.10	1.2816	.034	1.8250	.022	2.0141	.012	2.2571	.002	2.8782	.00005	3.8906
.05	1.6449	.032	1.8522	.021	2.0335	.011	2.2904	.001	3.0902	.000005	4.4172

Table 5

ORDINATES OF THE NORMAL DISTRIBUTION

The table gives ϕ (u) for values of the standardised Normal variate, u, in the interval 0.0(0.1)4.0 where $\phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-u^2/2}$

u	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0.0	.3989	.3970	.3910	.3814	.3683	.3521	.3332	.3123	.2897	.2661
1.0	.2420	.2179	.1942	.1714	.1497	.1295	.1109	.0940	.0790	.0656
2.0	.0540	.0440	.0355	.0283	.0224	.0175	.0136	.0104	.0079	.0060
3.0	.0044	.0033	.0024	.0017	.0012	.0009	.0006	.0004	.0003	.0002
4.0	.0001									