UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang 1989/90

Mac/April 1990

MSG372 - Teknik Kuantitatif untuk Pengurusan I

Masa: [3 jam]

Jawab **EMPAT** soalan.

1. (a) Seorang pemborong membekal sejenis barangan ke kedai-kedai di Pulau Pinang, Kedah dan Perlis. Permintaan dari kedai-kedai adalah sebanyak 24,000 unit setahun. Pemborong ini mendapatkan bekalannya daripada pengeluar utama yang memenuhi permintaan pemborong secara sekali gus. Kos pesanan sebanyak K = $500 dikenakan. Setiap unit barangan yang disimpan di gudang pemborong itu selama setahun dikenakan kos pengendalian sebanyak h = $2.

Andaikan pemborong ini ingin memenuhi permintaan daripada kedai-kedai.

(i) Berapakah yang patut dipesan oleh pemborong setiap kali ? Berapakah jumlah kos inventori tahunannya ?

(ii) Berapa kerapkah dia membuat pesanan setiap tahun? Sekiranya dia dihadkan kepada membuat 3 pesanan setahun, berapakah kuantiti pesanannya dan jumlah kos tahunannya.?

(iii) Katakan pemborong itu ingin menjalankan analisis kepekaan terhadap perubahan kos pesanan, K dan kos penananggguhan, h. Berapakah perubahan kepada kuantiti pesanan dan jumlah kos tahunan optimum jika K berubah sebanyak $0.01 ? h berubah sebanyak $0.01 ?

(40/100)

(b) Sebuah kilang menghasilkan sejenis peralatan untuk memenuhi permintaan bagi bulan-bulan Julai hingga Disember. Proses pembuatan mengambil masa selama sebulan. Kos penghasilan terdiri daripada suatu kos tetap untuk menyediakan proses dan suatu kos seunit sebanyak $5. Kos menyimpan peralatan (yang telah siap) serta maklumat lain adalah seperti yang berikut.

.../2

Bulan	Permintaan (unit)	Kos Tetap ($)	Kos menyimpan ($/peralatan)
Jun	-	100	-
Julai	100	200	1
Ogos	90	150	2
September	100	200	1
Oktober	150	100	1.5
November	300	200	2
Disember	50	-	1.5

Anggapkan permintaan mesti dipenuhi dan tiada bekalan peralatan di permulaan bulan Jun dan di penghujung bulan Disember.

(i) Berapakah yang patut dihasilkan sepanjang bulan Jun, Julai, Ogos, September, Oktober dan November ?

(ii) Andaikan bahawa kebarangkalian peralatan yang dihasilkan akan cacat adalah p = 0.01. Alat yang tidak cacat sahaja yang boleh dihantarkan kepada pengguna. Daripada (i), penghasilan sepanjang bulan Jun memenuhi permintaan bagi beberapa bulan. Berapakah unit tambahan yang patut dikerjakan sepanjang bulan Jun jika ingin mengelakkan kekurangan sepanjang bulan-bulan ini dengan kebarangkalian 0.95 ? Gunakan penghampiran normal bagi taburan binomial.

(60/100)

2. (a) Kedai Penang News perlu memesan surat khabar Strait Times daripada penerbit setiap hari. Dia mendapatkan akhbar itu dengan harga $\$p_1$ dan menjualnya dengan harga $\$p_2$ senaskah. Sebarang lebihan di penghujung hari akan dipulangkan kepada penerbit yang akan mengembalikan $\$p_1$ senaskah. Akan tetapi kedai itu perlu menanggung kos pos sebanyak $\$p_3$ senaskah. Sekiranya kedai itu kekurangan, dia boleh mendapatkan bekalan tambahan daripada penerbit dengan harga yang sama tetapi perlu menanggung kos pengangkutan sebanyak $\$p_4$ senaskah.

Anggapkan tiada kos lain dan sebarang pesanan dipenuhi secara serta merta dan sekali gus. Andaikan f(D) mewakili fungsi ketumpatan kebarangkalian bagi permintaan sehari, D.

.../3

Terbitkan ungkapan bagi

(i) Jangkaan jumlah keuntungan sehari di dalam sebutan p_i, $i = 1, 2, 3, 4$ dan y(kuantiti yang dipesan setiap pagi)

(ii) Kuantiti pesanan optimum y^*.

(iii) Nilai y^* jika $p_1 = 0.5$, $p_2 = 1$, $p_3 = 0.05$, $p_4 = 0.1$ dan D bertaburan Normal dengan min 100 dan sisihan piawai 5 naskah. Bagaimanakah nilai y^* berubah dengan perubahan nilai p_3/p_4 ? Jelaskan.

(70/100)

(b) Pertimbangkan model pengeluaran 2-kala dengan kapasiti pengeluaran masa biasa dan lebih masa dan permintaan seperti yang berikut.

Kala	Kapasiti Pengeluaran masa biasa	Kapasiti Pengeluaran lebih masa	Permintaan
1	10	15	20
2	15	10	35

Seunit benda yang kekurangan dikenakan denda sebanyak \$2 sementara seunit benda yang disimpan selama satu kala dikenakan kos sebanyak \$1. Kos pengeluaran seunit adalah \$5 bagi masa biasa dan \$10 bagi lebih masa.

Rumuskan masalah ini sebagai suatu model pengaturcaraan linear untuk menentukan kuantiti yang dihasilkan semasa masa biasa dan lebih masa pada setiap kala untuk meminimumkan jumlah kos pengeluaran-inventori.

(30/100)

3. (a) Malaysian Farmasi menyimpan stok cecair ubatan untuk memenuhi permintaan sepanjang empat bulan yang akan datang. Setiap kali suatu pesanan dibuat, suatu kos sebanyak \$100 dikenakan sementara seliter cecair yang disimpan selama sebulan dikenakan kos pengendalian sebanyak \$1.

Kadar permintaan bulanan adalah seperti yang berikut.

Bulan	1	2	3	4
Permintaan(liter)	50	100	80	70

.../4

Anggapkan pesanan boleh dibuat pada permulaan bulan sahaja dan dipenuhi secara serta merta dan sekali gus. Kedai ini mempunyai dasar untuk memenuhi semua permintaan.

(i) Berapakah yang patut dipesan setiap bulan jika dia menggunakan pendekatan EOQ ? Apakah jumlah kos bulanannya ?

(ii) Andaikan bahawa permintaan bulanan sebenarnya bertaburan seragam di dalam julat [a, b] seperti

Bulan	1	2	3	4
[a, b]	[0,100]	[75,125]	[70,90]	[50,90]
min=(a+b)/2	50	100	80	70

Katakan kedai ini masih ingin menggunakan dasar yang diperolehi di dalam (i). Berapakah yang patut diadakan sebagai stok penimbal setiap bulan supaya dapat memenuhi semua permintaan dengan kebarangkalian 0.95 ?

(35/100)

(b) Seorang pengedar terrazo dan batu marmar menjual bahan-bahan ini kepada kontraktor-kontraktor di Utara Malaysia. Dia memperoleh bahan ini daripada dua buah kilang. Kos tetap untuk menghantar bahan in daripada setiap kilang adalah $1000 setiap kali tanpa mengira kuantiti dan jenis bahan yang dipesan. Bahan ini dibeli dalam bentuk alas. Setiap alas terrazo berukuran 10 m^3 sementara setiap alas batu marmar berukuran 15 m^3. Setiap alas terrazo bernilai $20 sementara setiap alas batu marmar bernilai $80.

Gudang yang menyimpan stok bahan ini mempunyai ruang seluas 10,000 m^3. Kos mengendalikan stok selama setahun dianggarkan sebanyak 10% daripada nilai stok.

Anggapkan tiada kekurangan dibenarkan dan keperluan kontraktor berlaku secara berterusan dengan kadar 1200 alas terrazo dan 800 alas batu marmar setahun.

(i) Berapakah yang patut dipesan dan tempoh masa antara setiap pesanan bagi setiap jenis bahan ini ? Gunakan kaedah pendarab Lagrange.

(ii) Masalah (i) melibatkan dua pembolehubah. Bentukkan (tanpa menyelesaikannya) suatu model pengaturcaraan tak linear yang melibatkan satu pembolehubah sahaja, yang penyelesaiannya boleh menghasilkan penyelesaian bagi masalah asal.

.../5

(iii) Sekiranya pengedar ini boleh menyewa ruang untuk stoknya, berapakah kadar sewa ($\$/m^3$) yang sanggup dibayar ?

(65/100)

4. (a) Kedai Muzik Sdn. Bhd. di Penang Road mendapatkan bekalan mini-compo, television dan kipas angin daripada kilangnya di Pasir Gudang. Setiap kali bekalan diperlukan sebuah lori akan membuat perjalanan dari kilang ke kedai dengan kos sebanyak K=$200 tanpa mengira muatannya. Selain itu, suatu kos tetap k_i juga dikenakan jika barangan ke-i dipesan. Kos untuk mengendalikan barangan ini di kedai itu selama setahun dianggarkan sebanyak 5 % daripada nilai stok. Kadar permintaan setahun dan nilai seunit barangan adalah seperti yang berikut.

Barangan	Permintaan D_i (unit/tahun)	Nilai p_i ($/unit)	k_i ($)
minicompo	400	900	50
television	75	1500	200
kipas angin	500	200	25

Anggapkan semua permintaan mesti dipenuhi.

(a) Andaikan ketiga-tiga barangan ini dikendalikan secara berasingan. Apakah dasar(kuantiti dan masa antara pesanan) inventori optimum bagi ketiga-tiga barangan ini dan jumlah kos setahun bagi melaksanakan ketiga-tiga dasar ini ?

(b) Untuk mengurangkan kos pengangkutan, pengurus kedai itu ingin menyelaraskan pesanan ketiga-tiga barangan ini supaya mungkin lebih daripada satu jenis barangan dipesan serentak. Apakah dasar pesanan terbaik dan jumlah kos setahun bagi melaksanakan dasar ini ?

Pembayang: Untuk penyelarasan dengan barangan ke-i dipesan setiap $m_i.T$ unit masa, jumlah kos seunit masa ialah

$$JKU(T,\ m_i) = \Sigma\, p_i.D_i + \frac{K + \Sigma\, k_i/m_i}{T} + \frac{\Sigma\, h.p_i.D_i.m_i.T}{2}$$

(c) Jelaskan perbezaan antara dasar dalam (a) dan (b) dari segi kuantiti pesanan, lat pesanan, kos penyediaan dan penangguhan.

.../6

(d) Di dalam (a), andaikan penyelarasan diinginkan untuk kemudahan pentadbiran sahaja, yakni benda i dipesan setiap $m_i.T$ unit masa, dengan i sebagai integer. Dengan menganggapkan $k_i = P = \$200$ bagi semua i dan K = 0, cadangkan satu cara untuk mendapatkan nilai-nilai T dan m_i, bagi i = 1, 2, 3. Seterusnya dapatkan nilai-nilai ini.

(100/100)

5. Sebuah syarikat mengimport sejenis peralatan daripada Jepun dengan harga $p_1 = \$100$ seunit. Peralatan ini dijual melalui kedainya di Kuala Lumpur dengan harga $p_2 = \$300$.

Bekalan yang tiba dari Jepun disimpan digudangnya di Klang. Setiap pesanan ke pembekalnya di Jepun akan dikenakan kos sebanyak $K_1 = \$5000$ sementara setiap pesanan dari kedai ke gudang dikenakan kos tetap sebanyak $K_2 = \$100$.

Kos pengendalian barangan stok di kedai dan juga digudang selama sebulan dianggarkan sebanyak 1 % daripada nilai stok. Anggapkan nilai stok sebagai $p_1 = \$100$ di gudang dan $p_2 = \$300$ di kedai.

(a) Andaikan semua permintaan di kedai mesti dipenuhi dan kadarnya ialah 50 unit sebulan. Berapakah yang dipesan oleh kedai, Q_2 dan yang dipesan oleh gudang, $Q_1 = n.Q_2$ (dengan n sebagai suatu integer)setiap kali masing-masing membuat pesanan.

(b) Katakan permintaan yang mesti dipenuhi sepanjang 6 bulan yang akan datang adalah seperti yang berikut.

Bulan	1	2	3	4	5	6
Permintaan	50	75	30	15	50	40

Dengan menggunakan heuristik Silver-Meal dan pendekatan Blackburn-Millen (iaitu, kedua-dua eselon dipertimbangkan secara serentak), tentukan kuantiti pesanan setiap bulan di kedai dan juga di gudang itu.

(c) Di dalam (a), andaikan permintaan bulanan tidak diketahui tetapi bertaburan seragam antara 40 hingga 60 unit. Andaikan masa lopor ialah $L_2 = 1$ bulan di antara kedai dan gudang dan $L_1 = 3$ bulan di antara gudang dan pembekal Jepun. Seterusnya, andaikan sebarang permintaan yang tidak dipenuhi akan dikenakan denda sebanyak g = 5 % daripada nilai permintaan itu.

.../7

(i) Tunjukkan bahawa titik pesanan semula di kedai ialah

$$s_2 = 50 + B_2$$

dan di gudang ialah

$$s_1 = 200 + B_1$$

dengan B_1 dan B_2 memenuhi syarat

$$\int_{B_2+50}^{\infty} f(D|L_2)\, dD = \frac{Q_2.h.(p_2 - p_1)}{D.g.p_2}$$

dan

$$\int_{B_1+200}^{\infty} f(D|L_1+L_2)\, dD = \frac{Q_2.h.(p_2 + (n-1)p_1)}{D.g.p_2}$$

$f(D|L_1)$ dan $f(D|L_1+L_2)$ adalah fungsi ketumpatan kebarangkalian bagi permintaan sepanjang masa lopor L_2 dan L_1+L_2 masing-masing, D ialah jangkaan permintaan bulanan (=50) dan Q_2 seperti yang ditentukan di dalam (a).

(ii) Dapatkan dasar pesanan optimum di kedai dan juga di gudang dan berikan tafsiran dasar-dasar ini.

Pembayang: Jumlah kos seunit masa bagi dua eselon berjujukan (bersiri) adalah seperti yang berikut.

$$JKU(n, Q_2) = \frac{D.(K_1/n + K_2)}{Q_2} + \frac{h.Q_2.(n.p_1' + p_2')}{2}$$

dengan $p_1' = p_1$ dan $p_2' = p_2 - p_1$.

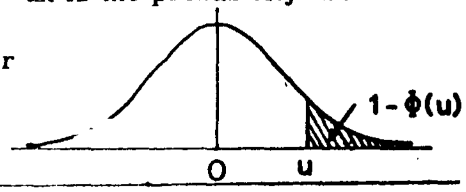
Pendekatan Blackburn-Millen pula menggunakan nilai n sebagai nilai terbesar antara 1 dengan n yang diperolehi dengan meminimumkan JKU di atas.

(100/100)

- oooOOooo -

AREAS IN TAIL OF THE NORMAL DISTRIBUTION

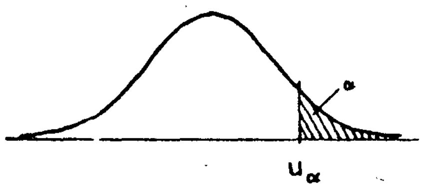
The function tabulated is $1 - \Phi(u)$ where $\Phi(u)$ is the cumulative distribution function of a standardised Normal variable u. Thus $1 - \Phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_u^\infty e^{-x^2/2}\, dx$ is the probability that a standardised Normal variable selected at random will be greater than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

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.



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**