

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

DTM 271 - Ilmu Statistik Asas

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT soalan di dalam EMPAT halaman dan TIGA halaman lampiran yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan. Soalan-soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Sifir-sifir yang diperlukan dilampirkan bersama-sama kertas soalan.

1.(a) Bezakan di antara

- (i) populasi dan sampel
- (ii) data sekunder dan data primer

(10/100)

- (b) (i) Suatu set angka mengandungi sebanyak m nombor sifar dan n nombor satu. Cari min bagi set tersebut dan tunjukkan bahawa sisihan piawai ialah:

$$\sqrt{\frac{(mn)}{(m+n)(m+n-1)}}$$

- (ii) Suatu set nombor y_1, y_2, \dots, y_n mempunyai min \bar{y} dan varians s_y^2 . Setiap nombor ditambah oleh pemalar p . Tunjukkan bahawa min baru ialah $p + \bar{y}$ dan variansnya tidak berubah.

(35/100)

- (c) Markah ujian Sejarah bagi murid-murid Cikgu Hasnah telah dicatatkan dan berikut adalah keputusannya:

Markah	Bilangan murid
60-65	7
66-71	14
72-77	16
78-83	3
84-89	2
90-95	1

...2/-

- (i) Tentukan nilai-nilai min, median dan varians.
- (ii) Cari peperseratus ke 70 dan ulaskan jawapan anda.
- (iii) Jika Cikgu Hasnah telah berjanji bahawa murid-murid yang mendapat markah dalam kategori 20% tertinggi akan diberi hadiah, tentukan markah minimum yang akan membolehkan seorang murid mendapat hadiah itu.

(40/100)

- (d) Suatu syarikat perdagangan yang besar telah mengkategorikan pekerja-pekerjanya seperti berikut:

Pengurusan Kanan	Pengurusan Pertengahan	Pengurusan Rendah dan Kerani
124	693	3172

Persembahkan data di atas dalam 2 kaedah yang berlainan. Bandingkan kebaikan dan keburukan terhadap 2 kaedah yang anda gunakan.

(15/100)

2. (a) Kadar pengambilan oksigen telah diperolehi daripada larian mamalia yang dijalankan di atas sejenis alat penguji. Lima mamalia telah dipilih secara rawak dan setiap mamalia telah ditetapkan kepada salah satu daripada 5 kelajuan larian. Kadar pengambilan oksigen mamalia-mamalia tersebut adalah seperti berikut:

Kelajuan larian (m/minit)	2	4	6	8	10
Pengambilan oksigen (ml/g/h)	3.5	6.1	6.7	8.9	13.0

- (i) Cari persamaan garis regresi kuasa dua terkecil yang boleh digunakan untuk meramalkan pengambilan oksigen dari kelajuan larian.
- (ii) Terangkan maksud nilai pekali regresi yang diperolehi di bahagian (a).
- (iii) Anggarkan pengambilan oksigen jika kelajuan larian mamalia ialah 7.5 m/minit.
- (iv) Hitungkan nilai pekali penentuan dan ulaskan jawapan anda.
- (v) Nyatakan satu titik yang pasti dilalui oleh garisan regresi.

(45/100)

- (b) Berikut adalah pangkat yang diberikan oleh tiga orang pengadil kepada lukisan yang dihasilkan oleh 10 orang pelukis:

	Pelukis									
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
Pengadil X	5	8	4	2	3	1	10	7	9	6
Pengadil Y	3	10	1	4	2	5	6	7	8	9
Pengadil Z	8	5	6	4	10	2	3	1	7	9

Hitung pekali korelasi pangkat untuk setiap pasangan pangkat yang diberikan oleh pengadil-pengadil dan tentukan:

- (i) di antara 2 pengadil yang manakah yang pendapat mereka adalah sama mengenai pelukis-pelukis.
 - (ii) di antara 2 pengadil yang manakah yang pendapat mereka paling berbeza mengenai pelukis-pelukis.
- (30/100)

- (c) (i) Jelaskan maksud korelasi linear dan korelasi sifar.
 - (ii) Nyatakan kecerunan garis regresi jika $r = 0$.
 - (iii) Apakah yang dapat dikatakan mengenai perhubungan jika pekali korelasi hasil darab momen bernilai 1 dan pekali korelasi pangkat bernilai 1?
- (25/100)

3.(a) Peristiwa-peristiwa A dan B adalah sedemikian di mana $P(\bar{A}) = \frac{3}{5}$, $P(B/\bar{A}) = \frac{1}{3}$ dan $P(\bar{B}/A) = \frac{1}{4}$. Dengan melukiskan gambarajah pohon atau cara yang lain, cari

- (i) $P(B)$
 - (ii) $P(A \cap B)$
 - (iii) $P(A \cup B)$
- (20/100)

- (b) (i) Katakan pembolehubah rawak X mengikut taburan Poisson sedemikian sehingga $P(X = 1) = P(X = 2)$. Hitung $P(X = 4)$.
 - (ii) Bilangan gol yang diperolehi dalam perlawanan bolasepak oleh Pasukan Minden adalah bertaburan Poisson dengan min λ . Jika kebarangkalian bahawa pasukan tersebut tidak menjaring sebarang gol dalam perlawanan ialah 0.301, cari nilai λ .
- (25/100)

- (c) (i) X ialah pembolehubah Binomial dengan min 4 dan varians 4/3. Tunjukkan bahawa nilai terbesar mungkin bagi X ialah 6.
 - (ii) 70% daripada pokok-pokok yang ditanam di tepi jalan tumbuh. Apakah kebarangkalian 8 daripada 10 pokok yang ditanam tumbuh?
- (20/100)

- (d) (i) Jika $X \sim N(70, 25)$, cari nilai a di mana $P(|X - 70| < a) = 0.8$.
- (ii) Sebuah mesin membuat kotak-kotak yang beratnya ditaburkan secara Normal dengan min 32 gram. Jika diberi kebarangkalian bahawa berat sebuah kotak melebihi 40.5 gram ialah 0.045, tentukan kebarangkalian bahawa beratnya adalah kurang daripada 28 gram.

(35/100)
...4/-

- 4.(a) Pisa Pizza mengadakan penghantaran ke rumah dan mengiklankan bahawa pesanan adalah percuma sekiranya penghantaran tidak sampai dalam masa 30 minit. Oleh itu kedai tersebut telah mencatatkan masa untuk 6 pesanan secara rawak yang telah dipilih setiap hari selama 24 hari berturut-turut. Nilai-nilai ringkasan data adalah:

$$\sum_{i=1}^{24} \bar{X}_i = 487.344$$

$$\sum_{i=1}^{24} R_i = 358.992$$

- (i) Cari had-had kawalan carta min dan carta julat.
 (ii) Andaikan bahawa proses adalah berada dalam kawalan, anggarkan sisihan piawai proses tersebut. (30/100)
- (b) (i) Jelaskan 2 jenis data attribut.
 (ii) Jelaskan kegunaan had-had kawalan.
 (iii) Apakah yang digambarkan oleh garisan tengah sesuatu carta kawalan. (20/100)
- (c) Suatu sampel kain tenunan daripada kilang tekstil, setiapnya bersaiz 100 m² telah dipilih. Bilangan cetakan yang kurang memuaskan telah dipamerkan dalam jadual di bawah untuk 25 sampel.

Sampel	Bilangan Kecacatan	Sampel	Bilangan Kecacatan
1	5	14	11
2	4	15	9
3	7	16	5
4	6	17	7
5	8	18	6
6	5	19	10
7	6	20	8
8	5	21	9
9	16	22	9
10	10	23	7
11	9	24	5
12	7	25	7
13	8		

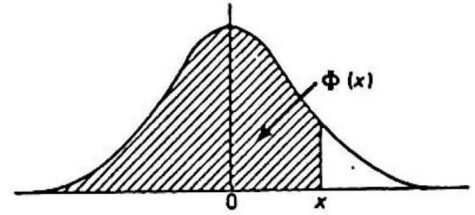
- (i) Binakan suatu carta untuk bilangan kecacatan.
 (ii) Anggapkan data terdahulu yang di luar kawalan percubaan disebabkan oleh sebab-sebab terumpukkan dan tidak diambil kira di dalam perhitungan. Seterusnya kirakan had-had kawalan ulangkajinya. (50/100)

-ooo0ooo-

TABLE 4. THE NORMAL DISTRIBUTION FUNCTION

The function tabulated is $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-t^2} dt$. $\Phi(x)$ 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	$\Phi(x)$
2.40	0.99180	2.55	0.99461	2.70	0.99653	2.85	0.99781	3.00	0.99865
.41	.99202	.56	.99477	.71	.99664	.86	.99788	.01	.99869
.42	.99224	.57	.99492	.72	.99674	.87	.99795	.02	.99874
.43	.99245	.58	.99506	.73	.99683	.88	.99801	.03	.99878
.44	.99266	.59	.99520	.74	.99693	.89	.99807	.04	.99882
2.45	0.99286	2.60	0.99534	2.75	0.99702	2.90	0.99813	3.05	0.99886
.46	.99305	.61	.99547	.76	.99711	.91	.99819	.06	.99889
.47	.99324	.62	.99560	.77	.99720	.92	.99825	.07	.99893
.48	.99343	.63	.99573	.78	.99728	.93	.99831	.08	.99896
.49	.99361	.64	.99585	.79	.99736	.94	.99836	.09	.99900
2.50	0.99379	2.65	0.99598	2.80	0.99744	2.95	0.99841	3.10	0.99903
.51	.99396	.66	.99609	.81	.99752	.96	.99846	.11	.99906
.52	.99413	.67	.99621	.82	.99760	.97	.99851	.12	.99910
.53	.99430	.68	.99632	.83	.99767	.98	.99856	.13	.99913
.54	.99446	.69	.99643	.84	.99774	.99	.99861	.14	.99916
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.

3.075	0.9990	3.263	0.9994	3.731	0.99990	3.916	0.99995
3.105	0.9990	3.320	0.9995	3.759	0.99991	3.976	0.99996
3.138	0.9991	3.389	0.9996	3.791	0.99992	4.055	0.99997
3.174	0.9992	3.480	0.9997	3.826	0.99993	4.173	0.99998
3.215	0.9993	3.615	0.9998	3.867	0.99994	4.417	1.00000
	0.9994		0.9999		0.99995		

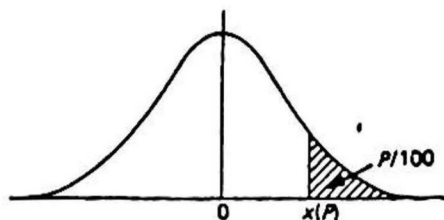
When $x > 3.3$ the formula $1 - \Phi(x) \approx \frac{e^{-x^2}}{x\sqrt{2\pi}} \left[1 - \frac{1}{x^2} + \frac{3}{x^4} - \frac{15}{x^6} + \frac{105}{x^8} \right]$ is very accurate, with relative error less than $945/x^8$.

TABLE 5. PERCENTAGE POINTS OF THE NORMAL DISTRIBUTION

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

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

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



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
45	0.1257	4.8	1.6646	2.9	1.8957	1.9	2.0749	0.9	2.3656
40	0.2533	4.6	1.6849	2.8	1.9110	1.8	2.0969	0.8	2.4089
35	0.3853	4.4	1.7060	2.7	1.9268	1.7	2.1201	0.7	2.4573
30	0.5244	4.2	1.7279	2.6	1.9431	1.6	2.1444	0.6	2.5121
25	0.6745	4.0	1.7507	2.5	1.9600	1.5	2.1701	0.5	2.5758
20	0.8416	3.8	1.7744	2.4	1.9774	1.4	2.1973	0.4	2.6521
15	1.0364	3.6	1.7991	2.3	1.9954	1.3	2.2262	0.3	2.7478
10	1.2816	3.4	1.8250	2.2	2.0141	1.2	2.2571	0.2	2.8782
5	1.6449	3.2	1.8522	2.1	2.0335	1.1	2.2904	0.1	3.0902

TABLE B Factors for Computing Central Lines and 3σ Control Limits for \bar{X} , s and R Charts.

OBSERVATIONS IN SAMPLE, n	CHART FOR AVERAGES				CHART FOR STANDARD DEVIATIONS						CHART FOR RANGES					
	FACTORS FOR CONTROL LIMITS				FACTORS FOR CONTROL LIMITS						FACTORS FOR CONTROL LIMITS					
	A	A_1	A_2	A_3	c_4	B_3	B_4	B_5	B_6	Factor for Central Line	d_1	D_1	D_2	D_3	D_4	
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	0	3.267	0	2.606	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267		
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	0	2.568	0	2.276	1.693	0.888	0	4.358	0	2.574		
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	0	2.266	0	2.088	2.059	0.880	0	4.698	0	2.282		
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	0	2.089	0	1.964	2.326	0.864	0	4.918	0	2.114		
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004		
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924		
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864		
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816		
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777		
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744		
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717		
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693		
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672		
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653		
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637		
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622		
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608		
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597		
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585		

Copyright ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia, PA. 19103. Reprinted with permission.

