

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1999/2000

April 2000

DTM 271 – Ilmu Statistik Asas

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT soalan di dalam TIGA halaman dan TIGA 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) Jadual berikut memaparkan taburan frekuensi bagi umur 50 orang pekerja di sebuah syarikat.

Umur	Bilangan Pekerja
18–25	5
26–33	7
34–41	14
42–49	12
50–57	9
58–65	3

- (i) Cari min, median dan varians bagi data di atas.
- (ii) Cari P_{30} dan ulaskan jawapan anda.
- (iii) Tentukan peratusan pekerja yang berumur tidak lebih daripada 40 tahun.

(b) Jadual di bawah menunjukkan kuantiti (liter) bagi padi, barli dan gandum yang dihasilkan dari ladang yang tertentu dalam tahun 1990 hingga 1993.

Tanaman	Kuantiti (liter)			
	1990	1991	1992	1993
Padi	34	43	43	45
Barli	18	14	16	13
Gandum	27	24	27	34

- (i) Binakan carta palang berkomponen peratusan.
 - (ii) Nyatakan 2 sifat bagi carta palang berkomponen peratusan.
- (c) (i) Suatu set nilai-nilai dari pembolehubah X mempunyai min 5 dan varians 4. Nilai-nilai dari pembolehubah yang baru diperolehi dengan menggunakan rumus $Y = 4X - 3$. Cari min dan sisihan piawai bagi set nilai-nilai dari pembolehubah Y .
- (ii) Diberi min μ dan sisihan piawai σ dari suatu set angka. Nyatakan nilai-nilai baru bagi min dan sisihan piawai apabila setiap angka digandakan dengan suatu pemalar c .
- (d) Terangkan maksud yang berikut:
- (i) parameter
 - (ii) statistik
 - (iii) cerapan
 - (iv) pembolehubah kualitatif

(100/100)

...2/-

2.(a) Dua peristiwa A dan B mempunyai kebarangkalian seperti berikut:

$$P(A) = \frac{1}{4}$$

$$P(A | B) = \frac{1}{2}$$

$$P(B | A) = \frac{2}{3}$$

- (i) Adakah A dan B peristiwa saling tak bersandar.
- (ii) Adakah A dan B peristiwa saling berasingan.
- (iii) Cari $P(A \cap B)$ dan $P(B)$.

(b) Markah untuk 500 orang calon dalam suatu peperiksaan adalah tertabur normal dengan min 45 markah dan sisihan piawai 20 markah.

- (i) Diberi markah untuk lulus ialah 41, anggarkan bilangan calon yang lulus dalam peperiksaan.
- (ii) Jika 5% daripada calon memperolehi markah kepujian dengan mendapat a markah atau lebih, anggarkan nilai a .

(c) (i) Pembolehubah X adalah bertaburan Poisson dengan sisihan piawai 2. Cari

$$P(X = 2) \text{ dan } P(X \geq 3).$$

(ii) Bilangan gol yang diperolehi dalam suatu perlawanan bolasepak adalah menurut taburan Poisson dengan min C . Jika kebarangkalian bahawa pasukan A tidak menjaringkan sebarang gol dalam perlawanan tersebut ialah 0.301, cari nilai C .

(d) 70% daripada penumpang keretapi yang dalam perjalanan ke Kuala Lumpur membeli surat khabar Berita Harian di sebuah kedai sebelum menaiki keretapi. Andaikan setiap gerabak keretapi dapat memuatkan 8 orang penumpang.

- (i) Apakah kebarangkalian bahawa sekurang-kurangnya empat orang penumpang dalam gerabak tersebut tidak membeli surat khabar Berita Harian.
- (ii) Keretapi adalah padat di mana setiap gerabak terdapat 10 orang yang berdiri di koridor. Nyatakan min dan varians bilangan pembeli surat khabar Berita Harian yang berdiri di koridor.

(100/100)

3.(a) Sebuah syarikat kereta ingin mengkaji bagaimana harga bagi salah satu daripada model keretanya menurun semakin usia kereta tersebut meningkat. Lapan buah kereta model tersebut telah dipilih dan maklumat tentang usia (tahun) dan harga (ratus ringgit) diperoleh.

Usia (x)	8	3	6	9	2	5	6	3
Harga (y)	16	74	38	19	102	36	33	69

- (i) Dapatkan persamaan garis lurus regresi kuasa dua terkecil y terhadap x .
- (ii) Berikan taksiran bagi nilai a dan b yang diperoleh.
- (iii) Dapatkan satu ramalan bagi kereta yang berusia 7 tahun.
- (iv) Hitung pekali penentuan dan berikan tafsirannya.
- (v) Nyatakan satu titik yang pasti dilalui oleh garis regresi.

- (b) (i) Terangkan maksud korelasi positif dan korelasi negatif. Persembahkan jawapan anda dengan menggunakan gambarajah yang sesuai.
 - (ii) Apakah nilai untuk pekali korelasi hasildarab momen jika dua pembolehubah mempunyai hubungan linear yang sempurna.
 - (iii) Jelas maksud pekali korelasi.
- (c) Dalam satu pertandingan memasak, dua orang pengadil telah memangkatkan 6 orang peserta yang mengambil bahagian dalam susunan berikut (dari yang lebih enak ke yang kurang enak):

Pengadil I : B, C, F, D, E, A
 Pengadil II : F, B, D, (E dan C sama), A

Hitung pekali korelasi pangkat di antara kedua-dua pengadil dan ulaskan jawapan anda. (100/100)

- 4.(a) (i) Bezakan di antara cacat dan kecacatan.
 (ii) Terdapat dua jenis data di dalam kawalan mutu. Nyata dan jelaskan data tersebut.
- (b) Carta kawalan untuk \bar{X} dan R adalah berat dalam kg. Setelah 20 sampel dengan setiapnya bersaiz 4 maka diperolehi $\sum \bar{X} = 73.88 \text{ kg.}$, $\sum R = 11.82 \text{ kg.}$
- (i) Hitung had kawalan untuk carta min dan carta julat.
 - (ii) Andaikan proses berada dalam kawalan. Anggarkan nilai σ' dan \bar{X}' .
- (c) Sampel-sampel dari peralatan radio yang berlainan saiz telah diuji oleh rancangan pensampelan dan keputusan untuk 20 sampel adalah seperti berikut:

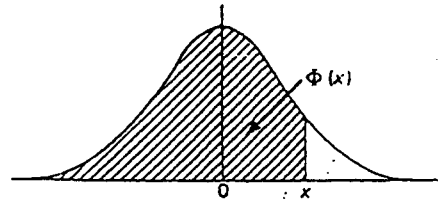
Bilangan sampel	Bilangan yang diuji	Bilangan yang cacat
1	115	5
2	225	5
3	55	2
4	115	5
5	300	18
6	55	0
7	115	2
8	55	2
9	150	2
10	300	11
11	150	8
12	150	1
13	225	6
14	150	4
15	225	5
16	150	5
17	225	5
18	150	5
19	115	1
20	300	5

- (i) Binakan carta- p .
- (ii) Sekiranya terdapat sampel di luar daripada had kawalan, anggarkan terdapat sebab-sebab terumpukkan dan tidak diambil kira di dalam perhitungan. Kirakan had-had kawalan ulangkajinya.

(100/100)

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
0.01	5040	0.41	6591	0.81	7910	0.21	8869	0.61	9463	0.01	97778
0.02	5080	0.42	6628	0.82	7939	0.22	8888	0.62	9474	0.02	97831
0.03	5120	0.43	6664	0.83	7967	0.23	8907	0.63	9484	0.03	97882
0.04	5160	0.44	6700	0.84	7995	0.24	8925	0.64	9495	0.04	97932
0.05	5199	0.45	6736	0.85	8023	1.25	8944	1.65	0.9505	2.05	0.97982
0.06	5239	0.46	6772	0.86	8051	0.26	8962	0.66	9515	0.06	98030
0.07	5279	0.47	6808	0.87	8078	0.27	8980	0.67	9525	0.07	98077
0.08	5319	0.48	6844	0.88	8106	0.28	8997	0.68	9535	0.08	98124
0.09	5359	0.49	6879	0.89	8133	0.29	9015	0.69	9545	0.09	98169
0.10	5398	0.50	6915	0.90	8159	1.30	9032	1.70	0.9554	2.10	0.98214
0.11	5438	0.51	6950	0.91	8186	0.31	9049	0.71	9564	0.11	98257
0.12	5478	0.52	6985	0.92	8212	0.32	9066	0.72	9573	0.12	98300
0.13	5517	0.53	7019	0.93	8238	0.33	9082	0.73	9582	0.13	98341
0.14	5557	0.54	7054	0.94	8264	0.34	9099	0.74	9591	0.14	98382
0.15	5596	0.55	7088	0.95	8289	1.35	9115	1.75	0.9599	2.15	0.98422
0.16	5636	0.56	7123	0.96	8315	0.36	9131	0.76	9608	0.16	98461
0.17	5675	0.57	7157	0.97	8340	0.37	9147	0.77	9616	0.17	98500
0.18	5714	0.58	7190	0.98	8365	0.38	9162	0.78	9625	0.18	98537
0.19	5753	0.59	7224	0.99	8389	0.39	9177	0.79	9633	0.19	98574
0.20	5793	0.60	7257	1.00	8413	1.40	9192	1.80	0.9641	2.20	0.98610
0.21	5832	0.61	7291	0.01	8438	0.41	9207	0.81	9649	0.21	98645
0.22	5871	0.62	7324	0.02	8461	0.42	9222	0.82	9656	0.22	98679
0.23	5910	0.63	7357	0.03	8485	0.43	9236	0.83	9664	0.23	98713
0.24	5948	0.64	7389	0.04	8508	0.44	9251	0.84	9671	0.24	98745
0.25	5987	0.65	7422	1.05	8531	1.45	9265	1.85	0.9678	2.25	0.98778
0.26	6026	0.66	7454	0.06	8554	0.46	9279	0.86	9686	0.26	98809
0.27	6064	0.67	7486	0.07	8577	0.47	9292	0.87	9693	0.27	98840
0.28	6103	0.68	7517	0.08	8599	0.48	9306	0.88	9699	0.28	98870
0.29	6141	0.69	7549	0.09	8621	0.49	9319	0.89	9706	0.29	98899
0.30	6179	0.70	7580	1.10	8643	1.50	9332	1.90	0.9713	2.30	0.98928
0.31	6217	0.71	7611	0.11	8665	0.51	9345	0.91	9719	0.31	98956
0.32	6255	0.72	7642	0.12	8686	0.52	9357	0.92	9726	0.32	98983
0.33	6293	0.73	7673	0.13	8708	0.53	9370	0.93	9732	0.33	99010
0.34	6331	0.74	7704	0.14	8729	0.54	9382	0.94	9738	0.34	99036
0.35	6368	0.75	7734	1.15	8749	1.55	9394	1.95	0.9744	2.35	0.99061
0.36	6406	0.76	7764	0.16	8770	0.56	9406	0.96	9750	0.36	99086
0.37	6443	0.77	7794	0.17	8790	0.57	9418	0.97	9756	0.37	99111
0.38	6480	0.78	7823	0.18	8810	0.58	9429	0.98	9761	0.38	99134
0.39	6517	0.79	7852	0.19	8830	0.59	9441	0.99	9767	0.39	99158
0.40	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	Φ(x)	x	Φ(x)	x	Φ(x)	x	Φ(x)	x	Φ(x)	x	Φ(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 Φ(x) takes the value on the right, correct to the last figure given; in critical cases, take the upper of the two values of Φ(x) indicated.

3.075	0.99990	3.263	0.99994	3.731	0.99990	3.916	0.99995
3.105	0.99991	3.320	0.99995	3.759	0.99991	3.976	0.99996
3.138	0.99992	3.389	0.99996	3.791	0.99992	4.055	0.99997
3.174	0.99993	3.480	0.99997	3.826	0.99993	4.173	0.99998
3.215	0.99994	3.615	0.99998	3.867	0.99994	4.417	1.00000

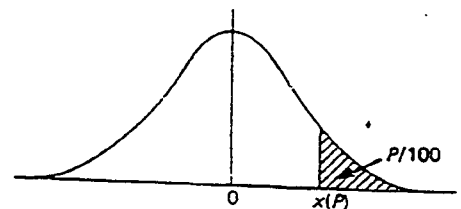
When $x > 3.3$ the formula $1 - \Phi(x) \approx \frac{e^{-x^2}}{x\sqrt{2\pi}} \left[1 - \frac{1}{x^2} + \frac{3}{x^4} - \frac{15}{x^6} + \frac{105}{x^8} \right]$ is very accurate, with relative error less than $945/x^{10}$.

TABLE 5. PERCENTAGE POINTS OF THE NORMAL DISTRIBUTION

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

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

If X is a variable, normally distributed with zero mean and unit variance, $P/100$ is the probability that $X \geq x(P)$. The 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)	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

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			FACTOR FOR CENTRAL LINE		FACTORS FOR CONTROL LIMITS		FACTOR FOR CENTRAL LINE		FACTORS FOR CONTROL LIMITS					
	A	A_1	A_2	c_4	B_3	B_4	B_5	B_6	d_2	d_3	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.