

靜宜大學 96 學年度第 2 學期企管系『統計學』期末考

【注意】考期末考者，請作答 1~4 題，每題值 25 分；

考第二次補考者，請作答 11~20 題，每題值 10 分。

請在答案卷上依序作答，請列出必要的計算過程或說明，並請清楚以劃雙底線方式標明答案。(2008 年 6 月 14 日)

1. 就下列資料作雙因子變異數分析：(假設為等比尺度資料)

	A1	A2	A3
B1	10	6	3
B2	11	7	6
B3	8	9	5

請檢定 $H_0: \mu_{B1} = \mu_{B2} = \mu_{B3}$ 。

【解】

	A1	A2	A2	$\Sigma(\text{列})$	$n_{\text{列}}$	$(\Sigma \text{列})^2/n_{\text{列}}$
B1	10	6	3	19	3	120.3
B2	11	7	6	24	3	192.0
B3	8	9	5	22	3	161.3
$\Sigma(\text{行})$	29	22	14	65	9	473.7
$n_{\text{行}}$	3	3	3	9		
$(\Sigma \text{行})^2/n_{\text{行}}$	280.33333	161.33333	65.333333	507		

χ^2	A1	A2	A2	合計
B1	100	36	9	
B2	121	49	36	
B3	64	81	25	
合計	285	166	70	521

變異來源	平方和	自由度	均方	F	p	F^*
處置變異	37.56	2	18.78	7.682	0.0427	6.9443
集區變異	4.22	2	2.11	0.864	0.4878	6.9443
組內變異	9.78	4	2.44			
總變異	51.56	8			$\alpha =$	0.05

樣本檢定統計量值 $F = 0.864 < F_{df=(2,4), \alpha=0.05}^* = 6.9443$ ，無法拒絕虛無假設，沒有充分理由懷疑列間平均不相等（列間平均應視為相等）。

2. 就下列資料作變異數分析：(假設為順序尺度資料)

A	B	C
6	3	8
7	8	7
4	4	4
6		5

請以 K-W 法作檢定。($\chi_{df=2, \alpha=0.05}^2 = 5.9915$)

【解】

	A	B	C	合計
	6.5	1	10.5	
	8.5	10.5	8.5	
	3	3	3	
	6.5		5	
ΣA	24.5	14.5	27	66
n_A	4	3	4	11
$(\Sigma A)^2/n_A$	150.06	70.08	182.25	402.40

N = 11	SSTR = 6.39583333	SST/(N-1) = 11
H = 0.581	p = 0.7477	$\alpha = 0.05$ $\chi^2* = 5.9915$

樣本檢定統計量值 $H = 0.581 < \chi^2_{df=2, \alpha=0.05} = 5.9915$ ，無法拒絕虛無假設，沒有充分理由懷疑三組平均不相等（三組平均應視為相等）。

3. 就以下資料：

x	y
4	9
5	8
9	6
12	3

請寫出其迴歸方程式 $y = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x$ 。

【解】

x	y	x^2	y^2	xy
4	9	16	81	36
5	8	25	64	40
9	6	81	36	54
12	3	144	9	36
30	26	266	190	166
n =	4			

樣本資料					
n	Σx	Σy	Σx^2	Σy^2	Σxy
4	30	26	266	190	166
$ \Sigma =$	164	$\Sigma \hat{y}^2 =$	189.5122		

	期望值	標準差	自由度	t
α	11.805	0.629	2	18.769
β	-0.707	0.077	2	-9.171
R^2	0.9768			
$R^2\text{-adj}$	0.9652			

迴歸式： $y = 11.805 - 0.707x$

4. 就以下資料：

x	y
4	9
5	8
9	6
12	3

請計算其 Spearman 相關係數 r_s 。

【解】

				$\Sigma d^2 = 20.00$	
A	B	Rank A	Rank B	d	d ²
4	9	1.0	4.0	- 3.0	9.00
5	8	2.0	3.0	- 1.0	1.00
9	6	3.0	2.0	1.0	1.00
12	3	4.0	1.0	3.0	9.00

$$r_s = 1 - \frac{6\Sigma d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \times 20}{4(4^2 - 1)} = -1$$

請就下列假設檢定問題回答 11~17 七題：

某房屋仲介公司專案經理廣告宣稱營業區域內的市場狀況套房平均售價是\$250(萬)。

消費者聯盟為驗證該廣告的真實性，作一 36 個樣本的市場調查，經計算得樣本的平均售價\$268，樣本標準差\$60。(假設母體為常態分配。)

11. 請寫出其恰當的虛無假設。
12. 請寫出檢定統計量。
13. 假設顯著水準 $\alpha = 0.05$ ，請寫出其拒絕區域。
14. 請寫出樣本檢定統計量值。
15. 若顯著水準 $\alpha = 0.05$ ，請寫出其假設檢定結果的報告。
16. 請計算其 p 值。
17. 若真實的套房平均售價為\$280 ($\alpha = 0.05$)，請計算其型 II 錯誤的機率 β 。

【解】

(11) $H_0: \mu = 250$ (雙尾檢定)

(12) $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$ ， $df = 36 - 1 = 35$ ，大樣本，查 z 表

(13) $R = \{t < -1.96 \text{ 或 } t > 1.96\}$ (或 $R = \{|z| > 1.96\}$)

(14) 樣本檢定統計量值 $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} = 1.80$

(15) $t = 1.8 \notin R$ ，無法拒絕虛無假設，沒有充分理由懷疑平均不為\$250。

(16) 雙尾， z 分配，臨界值 $z^* = -1.80, 1.80$ ，機率 $p = 0.0719$

(17) 區間， z 分配，臨界值 $z' = \pm 1.96 + \frac{\mu - \mu'}{s/\sqrt{n}} = -4.645, -1.040$ ，機率 $\beta = 0.1492$

請就下列假設檢定問題回答 18~19 兩題：

假設一產品之容量呈常態分配，在改善裝填製程前，隨機抽查 9 個產品容量，計算得平均容量為 145cc，標準差為 12cc。經改善裝填製程後，在隨機抽查 8 產品的容量，計算得平均容量為 153cc，標準差為 13cc。

18. 若想檢定兩母體標準差是否相等，則其拒絕區域與樣本檢定統計量值各為何？

19. 在母體標準差相等的假設下檢定兩組平均數是否相等，則其樣本檢定統計量值為何？

【解】

(18)

臨界值 $F_{df=(8,7),\alpha=0.05}^* = 0.221, 4.899$ ，拒絕區域 $R = \{F < 0.221 \text{ 或 } F > 4.899\}$

$$\text{樣本檢定統計量值 } F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{12^2}{13^2} = 0.8521$$

或

臨界值 $F_{df=(7,8),\alpha=0.05}^* = 0.204, 4.529$ ，拒絕區域 $R = \{F < 0.204 \text{ 或 } F > 4.529\}$

$$\text{樣本檢定統計量值 } F = \frac{s_2^2}{s_1^2} = \frac{13^2}{12^2} = 1.1736$$

(19)

需假設兩樣本變異數相等。

$$s_p = 12.477, \text{ 樣本檢定統計量值 } t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}}} = -1.320$$

20. 下列是某變異數分析的資料：

A	B	C
6	3	8
7	8	7
4	4	4
6		5

請寫出其檢定過程中的樣本檢定統計量值。

【解】

	A	B	C	合計
	6	3	8	
	7	8	7	
	4	4	4	
	6		5	
ΣA	23	15	24	62
n_A	4	3	4	11
$(\Sigma A)^2/n_A$	132.25	75	144	351.25

χ^2	A	B	C	合計
	36	9	64	
	49	64	49	
	16	16	16	
	36		25	
合計	137	89	154	380

變異來源	平方和	自由度	均方	F
處置變異	1.80	2	0.90	0.250
組內變異	28.75	8	3.59	
總變異	30.55	10		

樣本檢定統計量值 $F = 0.250$ 。

z 分配機率表

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998

F 分配右尾臨界值表

n2 \ n1	$\alpha = 0.025$				$\alpha = 0.05$				$\alpha = 0.1$			
	2	7	8	9	2	7	8	9	2	7	8	9
1	799.500	948.217	956.656	963.285	199.500	236.768	238.883	240.543	49.5000	58.9060	59.4390	59.8576
2	39.0000	39.3552	39.3730	39.3869	19.0000	19.3532	19.3710	19.3848	9.0000	9.3491	9.3668	9.3805
3	16.0441	14.6244	14.5399	14.4731	9.5521	8.8867	8.8452	8.8123	5.4624	5.2662	5.2517	5.2400
4	10.6491	9.0741	8.9796	8.9047	6.9443	6.0942	6.0410	5.9988	4.3246	3.9790	3.9549	3.9357
5	8.4336	6.8531	6.7572	6.6811	5.7861	4.8759	4.8183	4.7725	3.7797	3.3679	3.3393	3.3163
6	7.2599	5.6955	5.5996	5.5234	5.1433	4.2067	4.1468	4.0990	3.4633	3.0145	2.9830	2.9577
7	6.5415	4.9949	4.8993	4.8232	4.7374	3.7870	3.7257	3.6767	3.2574	2.7849	2.7516	2.7247
8	6.0595	4.5286	4.4333	4.3572	4.4590	3.5005	3.4381	3.3881	3.1131	2.6241	2.5893	2.5612
9	5.7147	4.1970	4.1020	4.0260	4.2565	3.2927	3.2296	3.1789	3.0065	2.5053	2.4694	2.4403
10	5.4564	3.9498	3.8549	3.7790	4.1028	3.1355	3.0717	3.0204	2.9245	2.4140	2.3772	2.3473