

靜宜大學 98 學年度第 1 學期企管系『統計學』期中考

【注意事項】本試卷共有 20 小題，每題值 5 分。請在答案卷上依序作答，需寫明計算或推理過程，並請清楚以劃雙底線方式標明答案。(2009 年 11 月 18 日)

請就下列數值回答 1~7 題：

21	56	65	43	23	37	34	48	74	31
16	32	24	61	36	43	53			

1. 請畫出其莖葉圖。
2. 請計算其中位數 M_e 。
3. 請計算四分位數 Q_1 。
4. 請計算其平均數 μ 。
5. 請計算其皮爾森眾數 M_0 。
6. 請畫出其盒鬚圖。
7. 請檢查是否有懷疑離群值。

【解】

$$n=17$$

(1)

10	6				
20	1	3	4		
30	7	4	1	2	6
40	3	8	3		
50	6	3			
60	5	1			
70	4				

(2)

$$i = \frac{1}{2} \times 17 + 0.5 = 9, \quad \underline{\underline{M_e = x_9 = 37}}。$$

(3)

$$i = \frac{1}{4} \times 17 + 0.5 = 4.75, \quad \underline{\underline{Q_1 = x_{4.75} \doteq x_5 = 31}}。$$

(4)

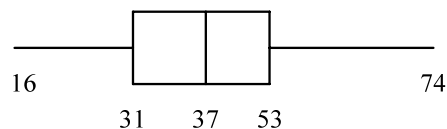
$$\Sigma x = 16 + 68 + 170 + 134 + 109 + 126 + 74 = 697, \quad \underline{\underline{\mu = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{697}{17} = 41}}。$$

(5)

$$\underline{\underline{M_o = M_e + 2(M_e - \mu) = 37 + 2(37 - 41) = 29}}。$$

(6)

$$\min = 16, \quad Q_1 = 31, \quad M_e = 37, \quad Q_3 = x_{12.75} = x_{13} = 53, \quad \max = 74$$



(7)

$$\text{內圍} = Q_3 + 1.5 \times (Q_3 - Q_1) = 53 + 1.5 \times (53 - 31) = 86 > \max = 74 \Rightarrow \underline{\underline{\text{沒有懷疑離群值}}}。$$

請就下列資料回答 8~10 題：

x	3	4	1	5
y	5	7	3	8

8. 請計算其 s_x^2 。

9. 請計算其 s_{xy} 。

10. 請計算其相關係數 r 。

【解】

x	y	x^2	y^2	xy
3	5	9	25	15
4	7	16	49	28
1	3	1	9	3
5	8	25	64	40
13	23	51	147	86

$$n = 4, \Sigma x = 13, \Sigma y = 23, \Sigma x^2 = 51, \Sigma y^2 = 147, \Sigma xy = 86$$

$$(8) s_x^2 = \frac{51 - (13)^2/4}{4 - 1} = \underline{2.92}。$$

$$(9) s_{xy} = \frac{86 - (13 \times 23)/4}{4 - 1} = \underline{3.75}。$$

$$(10) r = \frac{86 - (13 \times 23)/4}{\sqrt{51 - (13)^2/4} \sqrt{147 - (23)^2/4}} = \underline{0.99}。$$

請查 z 表回答 11~12 題：

11. 求機率 $P(-0.52 \leq z \leq 1.34)$ 。

12. 若 $P(z \leq a) = 0.8$ ，求臨界值 a 。

【解】

$$(11) P(-0.52 \leq z \leq 1.34) = P(0 \leq z \leq 1.34) + P(0 \leq z \leq 0.52) = 0.4099 + 0.1985 = \underline{0.6084}。$$

$$(12) P(z \leq a) = 0.8 \Rightarrow P(0 \leq z \leq a) = 0.8 - 0.5 = 0.3 \Rightarrow a = \underline{0.84}。$$

13. 在資訊科技領域的工程師年齡一般較為年輕，一項調查顯示其年齡平均為 28 歲，標準差為 5 歲。同時我們知道也有一些超過 40 歲資訊工程師，因此訴年齡不會是常態或鐘形對稱分佈。請以柴比雪夫定理估計：

(a) 資訊工程師年齡大於 40 歲的機率。

(b) 至少涵蓋 85% 資訊工程師的年齡範圍。

【解】

$$\text{柴比雪夫定理：} P(|x - \mu| \leq k\sigma) \geq 1 - \frac{1}{k^2}$$

(a)

$$k = \frac{40 - 28}{5} = 2.4, P(x > 40) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2.4^2} \right) = \underline{0.0868}。$$

(b)

$$1 - \frac{1}{k^2} = 0.85 \Rightarrow k = 2.58 \Rightarrow x \in \{28 \pm 2.58 \times 5\} \Rightarrow \underline{\underline{\{15.1 \leq x \leq 40.9\}}}。$$

14. The average number of annual trips per family to amusement parks in the United States is Poisson distributed, with a mean of 0.6 trips per year. What is the probability of randomly selecting an American family and finding the following:

- (a) The family did not make a trip to an amusement park last year?
 (b) The family took two or more trips to amusement parks last year?

【解】

卜瓦松分配： $\lambda = 0.6$ ， $P(x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda}$

(a)

$$P(x=0) = e^{-0.6} = \underline{0.5488}。$$

(b)

$$P(x \geq 2) = 1 - P(x=0) - P(x=1) = 1 - e^{-0.6} - 0.6 \times e^{-0.6} = \underline{0.1219}。$$

15. 以下是用指數分配來解卜瓦松分配的題目。已知西部航空弄丟（或延誤）旅客行李件數為卜瓦松分配，平均每 1,000 旅客弄丟 3.39 件。請以指數分配來估算下列數值：

- (a) 平均兩次弄丟行李間相隔都少旅客？
 (b) 連續 500 名旅客都沒有弄丟行李的機率為何？

【解】

指數分配： $\lambda = 3.39$ ，單位時間：1,000 人次， $P(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ ， $P(x \leq a) = 1 - e^{-\lambda a}$

(a)

$$E(x) = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{3.39} \times 1,000 = \underline{295}。$$

(b)

$$P\left(x \leq \frac{500}{1,000}\right) = 1 - e^{-3.39 \times \frac{500}{1000}} = \underline{0.8164}。$$

16. 假設 H1N1 新流感快篩的偽陽性（未感染但呈感染的陽性反應）與偽陰性比率分別為 25%、20%。已知某地區感染新流感的比率為 1%，請計算：

- (a) 檢測結果為偽陽性反應的機率。
 (b) 某甲檢測為偽陽性，其真正感染 H1N1 新流感的機率。

【解】

聯合機率 $P(\text{列}i \cap \text{行}j)$			
	陽性	陰性	邊際機率
感染	$0.01 \times 80\%$ 0.008	$0.01 \times 20\%$ 0.002	0.01
未感染	$0.99 \times 25\%$ 0.248	$0.99 \times 75\%$ 0.743	0.99
邊際機率	0.256	0.745	

(a) $P(\text{陽性}) = 0.008 + 0.248 = \underline{0.256}。$

(b) $P(\text{感染}|\text{陽性}) = \frac{0.008}{0.256} = \underline{0.031}。$