

- 一. 請寫出簡單直線迴歸模型(Simple Linear Regression Model)的假設條件, 並說明為何需要這些假設條件。(20分)
- 二. 隨機變數 X 為 Poisson 分配, 請證明 $E(X)=V(X)$ 。(10分)
- 三. 隨機變數 X 與 Y 的聯合機率分配為

X	Y	2	4	5
	10		0.1	0.1
20		0.0	0.1	0.2
30		0.0	0.2	0.1

請求出 (1). 隨機變數 X 與 Y 的相關係數 ρ . (2). $V(X | y=4)$. (20分)

- 四. 為了瞭解影響稻米產量的因素, 張先生收集了四種稻米品種, 三種肥料以及相對應稻米產量的數據, 並以此數據做變異數分析, 得出下列的變異數分析表。很不幸, 表中部份數據因故遺失。

變異來源	S S	d f	M S
品種	(120)	()	()
肥料	(20)	()	()
誤差	()	()	()
總和	(260)	(11)	

- (1). 請就以上數據說明張先生是採取何種變異數分析方法, 此方法的模型(model)為何? 其假設條件為何? (10分)
 - (2). 檢定稻米品種與肥料對稻米產量有無影響。(5分)
 - (3). 求出共同變異數的信賴區間。(5分)
 - (4). 在不增加因子與因子分類數目的情況下(即保持四種稻米品種與三種肥料), 說明可能增加模型解釋能力的方法。(10分)
- 五. 某校為了瞭解影響大一學生國文成績的因素, 隨機收集 300 位學生的相關數據後, 利用迴歸分析得出以下結果。(此校共有文、理、工、與管理四學院)

$$\text{迴歸方程式為 } Y = 35.8 + 0.15 X_1 + 0.72 X_2 - 8.3 D_1 + 5.3 D_2 + 4.5 D_3$$

其中 Y = 學生大一國文成績
 X_1 = 學生智商
 X_2 = 學生大學聯考國文成績
 $D_1 = 1$, 男生
 $= 0$, 女生
 $D_2 = 1$, 管理學院學生
 $= 0$, 其他學院學生
 $D_3 = 1$, 理學院學生
 $= 0$, 其他學院學生

迴歸係數的變異數共變異數矩陣(Variance-Covariance Matrix)為

	常數	X_1	X_2	D_1	D_2	D_3
常數	15.36	8.76	3.35	-5.56	3.09	1.89
X_1		0.09	0.05	2.14	1.67	1.08
X_2			0.04	1.25	-2.35	1.45
D_1				4.25	3.35	-1.95
D_2					5.56	3.56
D_3						2.25

請以 $\alpha = 0.05$ 檢定 (1). 那些因素會影響大一學生的國文成績。(2). 各學院學生的大一國文成績有無顯著差異。(20分)

參考數值:

$$\begin{aligned} x^*(0.025, 6) &= 1.24, & x^*(0.975, 6) &= 14.45, & x^*(0.05, 6) &= 1.64, & x^*(0.90, 6) &= 10.64 \\ x^*(0.025, 7) &= 1.89, & x^*(0.975, 7) &= 16.01, & x^*(0.05, 7) &= 2.17, & x^*(0.90, 7) &= 12.02 \\ F(0.975, 2, 6) &= 7.26, & F(0.975, 3, 6) &= 6.60, & F(0.975, 4, 6) &= 6.23, & F(0.975, 5, 6) &= 5.99 \\ F(0.95, 2, 6) &= 5.14, & F(0.95, 3, 6) &= 4.76, & F(0.95, 4, 6) &= 4.53, & F(0.95, 5, 6) &= 4.39 \\ F(0.975, 2, 7) &= 6.54, & F(0.975, 3, 7) &= 5.89, & F(0.975, 4, 7) &= 5.52, & F(0.975, 5, 7) &= 5.29 \\ F(0.95, 2, 7) &= 4.74, & F(0.95, 3, 7) &= 4.35, & F(0.95, 4, 7) &= 4.12, & F(0.95, 5, 7) &= 3.97 \\ t(0.95, \infty) &= 1.645, & t(0.975, \infty) &= 1.96, & t(0.95, 6) &= 1.943, & t(0.975, 6) &= 2.447 \end{aligned}$$