

等 別：三等考試

類 科：統計

科 目：迴歸分析

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、欲研究兒童體重 (WGT) 與身高 (HGT) 和年齡 (AGE) 之關係對某種營養不良症狀的影響。考慮反應變數 $y = WGT$ ，而解釋變數則為 $x_1 = HGT$ 和 $x_2 = AGE$ ，且以最小平方法 (least square method) 配適模型

$$WGT = \beta_0 + \beta_1 HGT + \beta_2 AGE + \beta_3 (AGE)^2 + Error.$$

若有 12 個兒童參與臨床試驗，並得配適模型 (fitted model)

$$\widehat{WGT} = 3.438 + 0.724HGT + 2.777AGE - 0.042(AGE)^2$$

及 ANOVA (analysis of variance) 表如下：

Source	df	Sum of Squares	F	PR>F
Model	(A)	693.06	(C)	0.0052
Error	8	(B)		
Corrected Total		888.25		

- (一)試問在何假設下 ANOVA 有意義？(6分)
- (二)以下均假設(一)所需之假設成立。試求表中(A)、(B)、(C)之值。(6分)
- (三)配適模型是否顯著 ($\alpha = 5\%$)？為什麼？(4分)
- (四)試求判定係數 (coefficient of determination) R^2 值。(4分)
- (五)若資料中之設計矩陣 (design matrix) X 所得 $(X'X)^{-1} = (a_{ij})$, $i, j = 0, 1, 2, 3$ 之對角線元素 (diagonal elements) 依序分別為 $a_{00} = 0.1632$, $a_{11} = 0.0031$, $a_{22} = 0.408$ 及 $a_{33} = 0.0072$ 。試求迴歸係數 β_1 , β_2 和 β_3 之 90% 的聯合 Bonferroni 區間。寫出臨界值對應之分布與顯著水準。〔臨界值 (critical value) = 2.460〕(10分)

若下表中之 SS 表示對應各解釋變數依序之逐步平方和 (Sequential Sum of Squares)，

Source	df	SS	F	PR>F
HGT	1	588.92	(D)	0.0012
AGE	1	103.90	(E)	0.0730
$(AGE)^2$	1	0.24		0.9238

- (六)試問表中(D)、(E)之值各為何？(4分)
- (七)試述使用檢定統計量(E)時之虛無假設和對立假設之模型為何？在 $\alpha = 5\%$ 時結論為何？(10分)
- (八)在 $\alpha = 5\%$ 下，試問最佳模型為何？為什麼？(6分)

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：統計
科 目：迴歸分析

二、若資料之真實模型為 $y = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \epsilon$ ，但卻以模型 $y = X_1\beta_1 + \epsilon$ 配適之。若兩個模型中 $E(\epsilon) = 0$ 且 $Var(\epsilon) = \sigma^2 I$ 。

(一)試求配適迴歸模型中 β_1 之最小平方估計量 (Least Squares Estimator) $\hat{\beta}_1$ 。(5分)

(二)試求 $\hat{\beta}_1$ 之真實期望向量與共變異矩陣 (covariance matrix)。(10分)

(三)何種條件下， $\hat{\beta}_1$ 為不偏估計量 (unbiased estimator)？(5分)

三、假設獨立樣本資料 $(y_i, x_{i1}, x_{i2}), i = 1, 2, \dots, 30$ ，其中若第 i 個樣本為女性，則 $x_{i2} = 1$ ；否則 $x_{i2} = 0$ 。

(一)試以一個複迴歸方程式同時描述反應變數 y 與解釋變數 x_1 的線性關係，並分別指出該模型下男性與女性對應之迴歸模型。(10分)

(二)試分別以(一)中之迴歸係數描述以下假說。(10分)

H_0 ：兩性對應之迴歸線是平行的。

H_0 ：兩性對應之迴歸線是相同的。

四、簡答題：

(一)試寫出三種迴歸模型中變數選擇的方法。(6分)

(二)何謂 PRESS (prediction sum of squares) 殘差 (residual)？此度量之目的為何？(4分)