

1. 下列為研究細菌性腦膜炎(bacterial meningitis)病童所測得之 bFGF(basic fibroblastic growth factor)資料。

224, 358.6, 6.72, 8.16, 6.29, 8.54, 5.96, 8.16, 4.62, 8.92, 5.15, 6.77, 5.86, 6.75, 7.64, 6.39

- (A) 所有值的平均值(overall mean)是多少? (2分)
(B) 中間值(median)是多少? (2分)
(C) 上下各 25% 截斷平均值(truncated mean)是多少? (2分)
(D) 請闡述 overall mean, median, and truncated mean 三者描述 centrality 之關聯性。(5分)
(E) 請由(D)中所闡述之關聯性再建議一個描述 centrality 的方法。(4分)
(F) bFGF 資料的標準平方差(standard deviation) 是多少? (4分)
(G) bFGF 資料的範圍(range) 是多少? (2分)
(H) bFGF 資料的 first quartile (25%) and third quartile (75%) 兩者的差是多少? (4分)
(I) 如果(H)的值很小, 但是(G)的值很大。你能否說明原因? (5分)

2. Hypothesis testing

假設母群體某變數, X , 是常態分佈, 平均值是 μ , 標準差等於 1。

如果要檢定 μ 是否等於 0; i.e. $H_0: \mu=0$ vs. $H_a: \mu \neq 0$ 。

- (A) 假設樣本數, n , 是 10^{24} , 請問當 Type I error 發生機率定在 0.05(以下), 樣本平均數, \bar{X} , 落在什麼範圍, 你會拒絕 the null hypothesis H_0 ? (5分)
(B) 在 $\mu=10^{-10}$ 的情況下, the power of such a study 是多少? (5分)
(C) 在 $\mu=10^{-10}$ 的情況下, 如果計算出 power 接近 1, 你會不會懷疑假設檢定這方法有問題? 如果有, 問題在那裡? (5分)

3. 假設母群體資料(population data)如下:

6.2, 2.92, 3.07, 4.05, 2.47, 2.97, 6.39, 2.87

- (A) Please list all the possible simple random samples of size 7 (3分)
(B) Compute the mean of each sample in (A), and their average.
(Note that each sample has an equal chance of being drawn). (3分)
(C) Compare your computed average in (B) with the mean of population data. (3分)
(D) Compute the standard deviation of the sample means. (3分)
(E) Compare your result in (D) with the standard deviation of population data. (3分)

(背面仍有題目, 請繼續作答)

4. 假設 65 歲以上老年人口的 total triiodothyronine (TT3) levels 在自然對數表上所得之長條圖(圖一)約為常態分佈(normal distribution)。其平均值是 4.75 (ng/dl), 標準平方差是 0.20 (ng/dl) [after taking the natural log transformation of the raw data]。請問屬於中間百分之九十五的老年人之 TT3 level 是在什麼範圍之內? (15 分)

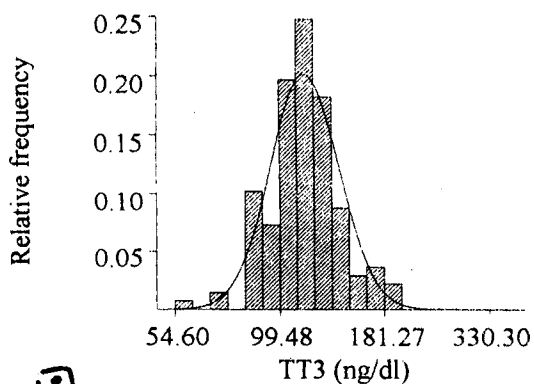
(註: The upper (and lower) 2.5% percentile of a standard normal distribution is 1.96 (and -1.96)).

5. 圖(二)縱座標所顯示是用某測量方法所得手指截面積(area)數據; 橫座標則是手指實際長度(finger length)。如用簡單線性函數描述兩者關係 (simple linear function), 所得線性回歸分析結果是

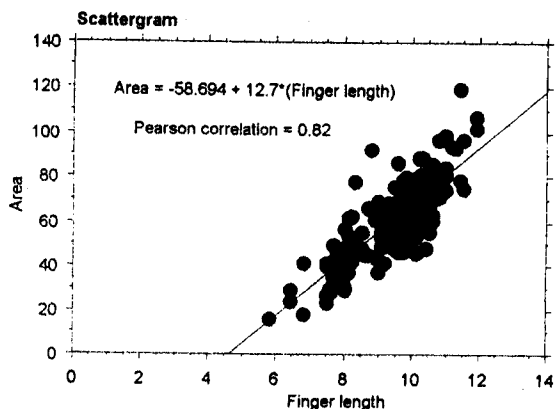
$$\text{Area} = -58.694 + 12.7 * (\text{Finger length}); \text{Pearson correlation} = 0.82.$$

請問此分析方式有何不妥處? 並請說明。(15 分)

6. 所謂測量工具的效度乃指一測量工具的準確性。圖(三)中 T1 值乃某一生化測量的工具測量某指數所得的值; 圖中 T2 值乃另一測量同一指數之工具在同一批人身上所測得的值。兩者相關係數(Pearson correlation coefficient) 是 0.808。假設 T1 是目前公認測量此一生化指數最準確的工具 (gold standard), 而 T2 則是新發展出的工具。請由圖(三)判定 T2 的效度如何? 並請說明理由。(10 分)

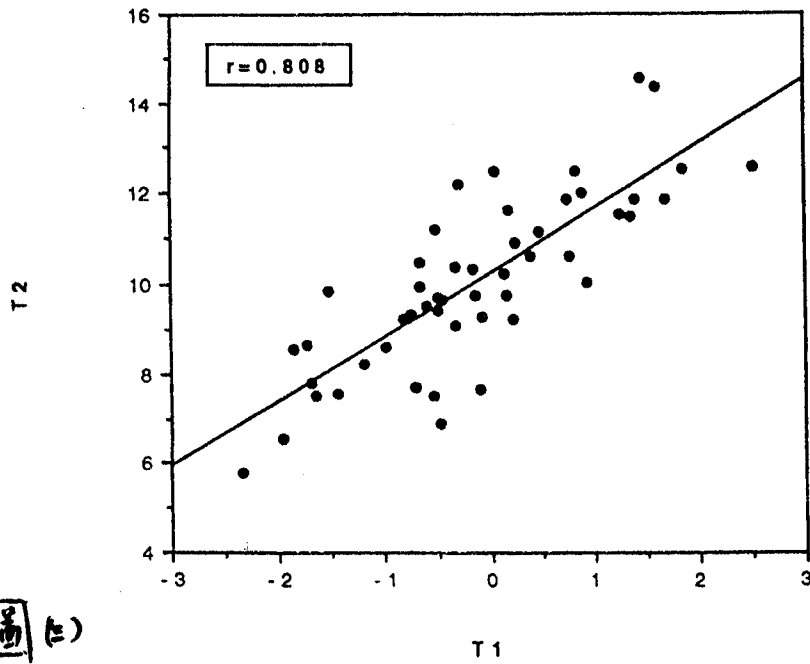


圖(一)



圖(二)

PLOT T2 VERSUS T1



圖(五)