

108 學年度第二學期  
電腦概論與程式設計: 作業 (5) 第 1 頁/共 3 頁

繳交日期: 2020/05/11(一), 24:00 前  
授課教師: 吳漢銘 (臺北大學統計學系副教授)

## 請仔細閱讀每一個注意事項 (禁止討論)

### 1. 寫作業要點

- (a) 可參考課本、上課講義 (包含電子檔) 及其它資料。
- (b) 問問題，請多利用課程助教。
- (c) 儘量不要與別人 (或同學) 討論，自己做，不可參考同學的答案，不可抄襲。
- (d) 程式設計題，若程式碼直接複製 (或照抄) 講義上的以不給分為原則。
- (e) 有問題者，請發 e-mail 或 FB 私訊問助教或老師。
- (f) 不按照規定作答者，酌量扣分。
- (g) 請參照下列文件第 2 ~ 4 頁寫作規定，不按照規定作答者，會扣分。  
<http://www.hmwu.idv.tw/web/teaching/doc/R-how-homework.pdf>

### 2. 上傳答題檔案:

- (a) 於課程網站上登入 [作業考試上傳區]，帳號: r1082。密碼: xxxxx。
- (b) 上傳答題檔案時，請注意「正確目錄」。
- (c) 若傳錯，請最終要上傳一份正確的的答題檔案。
- (d) 請上傳「學號-姓名-R-HW5.docx」。(學號及姓名，改成自己)
- (e) 若上傳檔案格式錯誤，內容亂碼，空檔等等問題。請自行負責。
- (f) 若要重覆上傳 (第 2 次以上)，請在檔名最後加「-2」、「-3」，例如: 「學號-姓名-R-HW5-2.docx」等等。
- (g) 上傳兩次 (含) 以上、格式不合等等酌量扣分。

我已經仔細閱讀上述各注意事項，若有違背，會自行負責。

## R: 程式設計及繪圖

1. (**perp 指令練習**) 雙變量  $(X_1, X_2)$  常態分佈機率密度函數定義如下: Two random variables  $X_1$  and  $X_2$  are said to have a bivariate normal distribution with parameters  $\mu_1, \sigma_1, \mu_2, \sigma_2$ , and  $\rho$ , if their joint probability density function is given by

$$f(x_1, x_2) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left[-\frac{z}{2(1-\rho^2)}\right]$$

where

$$z = \frac{(x_1 - \mu_1)^2}{\sigma_1^2} - \frac{2\rho(x_1 - \mu_1)(x_2 - \mu_2)}{\sigma_1\sigma_2} + \frac{(x_2 - \mu_2)^2}{\sigma_2^2}$$

and

$$\rho = \text{corr}(x_1, x_2) = \frac{\text{cov}_{12}}{\sigma_1\sigma_2}.$$

is the correlation of  $X_1$  and  $X_2$  and  $\text{cov}_{12}$  is the covariance of  $X_1$  and  $X_2$ . 試寫一雙變量常態分佈機率密度函數之 R 函式。輸入為  $(x_1, x_2, \mu_1, \mu_2, \sigma_1, \sigma_2, \text{cov}_{12})$ 。輸出為  $f(x_1, x_2)$ 。

2. (承上題) 依照下列參數，畫出雙變量常態分佈機率密度函數圖。  
(可參考: [http://tagteam.harvard.edu/hub\\_feeds/1981/feed\\_items/177468](http://tagteam.harvard.edu/hub_feeds/1981/feed_items/177468))
- (a)  $\mu_1 = \mu_2 = 0, \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = 1, \text{cov}_{12} = 0$ .
  - (b)  $\mu_1 = \mu_2 = 0, \sigma_1^2 = 1, \sigma_2^2 = 9, \text{cov}_{12} = 0$ .
  - (c)  $\mu_1 = \mu_2 = 0, \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = 1, \text{cov}_{12} = 0.99$ .

### 3. (**scatter3D {plot3D} 指令練習**)

- (a) 安裝 dimRed 套件，並載入到 RStudio。利用指令 `dataSetList` 列出此套件內建之資料集名稱。
- (b) 利用指令 `loadDataSet` 分別產生 "3D S Curve"、"FishBowl"、"Helix" 三個資料集各 1000 個資料點。以 `scatter3D {plot3D}` 畫出三種不同角度之散佈圖 (資料點以彩虹顏色呈現) (角度自選) (每一資料集為一頁三張圖 (即三個不同角度，一列三欄))。

4. 母親節快到了，真妮佛 同學想要利用 R 程式畫出下圖表達對媽媽的養育之恩，請大家幫她畫一下吧！  
(提示)

(a) 心形之方程式如下：

$$\begin{aligned}x(\theta) &= 16 \sin^3(\theta), \\y(\theta) &= 13 \cos(\theta) - 5 \cos(2\theta) - 2 \cos(3\theta) - \cos(4\theta), \\-\pi &\leq \theta \leq \pi.\end{aligned}$$

(b) 會利用到的指令及參數: `plot(..., xaxt="n", frame.plot=F)`, `polygon`, `text`

