

日期: 2019/12/24(二) 上機考: Open Book
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. 考試期間

- (a) 請按照平時上課之座位入座。若同學右邊有人，則該同學應使用隔板 (或拿包包擋著)。
- (b) 可參考課本、上課講義 (包含電子檔) 及其它資料，但不能與別人討論。
- (c) 可使用計算機、自己的筆記型電腦及平板電腦，不可使用手機。
- (d) 全程可上網查詢，但不能用通訊軟體 FB/LINE 等討論。
- (e) 有問題者，請舉手發問。勿與同學交談。
- (f) 不按照規定作答者，酌量扣分。
- (g) 不可使用它人之隨身碟。「作弊」或「疑似作弊」，往後各項考試不予評分。

2. 下載題目卷，上傳答題檔案:

- (a) 於課程網站下載題目卷。
- (b) 上傳答題檔案: 登入 [作業考試上傳區]，帳號: r108。密碼: xxx。目錄: 「20191224-R-exam3」。
上傳檔案: 「學號-姓名-R-exam3.txt」

3. 答題檔案原則:

- (a) 答題方式請參照「R 程式作業繳交方式」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>
- (b) 答題是從「Console」複製程式執行過程及結果，然後貼到答題案。
- (c) 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。
- (d) 若上傳檔案格式錯誤，內容亂碼，空檔等等問題。請自行負責。
- (e) 上傳兩次 (含) 以上、格式不合等等酌量扣分。

4. 完成考試

- (a) 上傳完畢，請通知教師確認。
- (b) 確認無誤，請刪除作答目錄 及答案卷，清空資源回收筒，並關機。即可離席。

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

1. 有一副牌共編號 1~100。均勻洗牌後，便依序逐一翻牌，並從 1 數到 100，若數的號碼與牌上的編號相同時，便稱為一個 hit。
 - (a) 請寫一 R 函式 (命名為 `hit_no`)，利用 `sample` 和邏輯判斷，寫出 hit 數。(提示: 輸入為 100，輸出為 hit 個數。)
 - (b) 可知 hit 數為一隨機變數，模擬玩 1000 次，計算此 1000 次的平均數和標準差。(提示: `replicate`)
2. 假設一硬幣出現正面的機率為 p 。現擲此硬幣 n 次，可給出其出現正面的次數 x 的機率為 $p_x = \frac{n!}{x!(n-x)!}p^x(1-p)^{n-x}$, $x = 0, 1, \dots, n$ 。現假設 $n = 15$ ，當 $p = 0.2$ 和 $p = 0.8$ 時，計算出 p_x 之值，如下表。

	x	px0.2	px0.8
1	0	0.0352	0.0000
2	1	0.1319	0.0000
3	2	0.2309	0.0000
4	3	0.2501	0.0000
5	4	0.1876	0.0000
6	5	0.1032	0.0001
7	6	0.0430	0.0007
8	7	0.0138	0.0035
9	8	0.0035	0.0138
10	9	0.0007	0.0430
11	10	0.0001	0.1032
12	11	0.0000	0.1876
13	12	0.0000	0.2501
14	13	0.0000	0.2309
15	14	0.0000	0.1319
16	15	0.0000	0.0352

3. R 內建資料集 `mtcars` 是一汽車趨勢道路測試資料 (Motor Trend Car Road Tests)(1974 年)，資料包括 32 款汽車在油耗及 10 個汽車設計和性能測試相關的數據。11 個變數依序為: `mpg` (Miles/(US) gallon, 公哩/加侖), `cyl` (Number of cylinders, 氣缸數), `disp` (Displacement, 容量), `hp` (Gross horsepower, 總馬力), `drat` (Rear axle ratio, 後輪軸比) `wt` (Weight, 重量), `qsec` (1/4 mile time, ¼ 哩的時間), `vs` (Engine, 發動機類型), `am` (Transmission, 變速器) `gear` (Number of forward gears, 前進檔位數), `carb` (Number of carburetors, 化油器數)。請計算五個變數: `disp`, `hp`, `drat`, `wt`, `qsec` 在各個不同氣缸數之下的平均數。(提示: 限使用一次 `apply` 及 `tapply`)。

4. 計算名目變數 (nominal variable) 的變異分散程度，其中 Index of Qualitative Variation (IQV) 是一個指標 (其數值是介於 0 與 1 中間)。公式如下：

$$IQV = \frac{k(n^2 - \sum f^2)}{n^2(k - 1)},$$

其中 k 是類別數或組數, n 是樣本數, $\sum f^2$ 是將各類別次數之平方加起來之總和。假設有一名目變數資料 (nv) 如下，試寫一 R 函式，計算 IQV。(提示: `table`)

```
set.seed(12345)
no <- sample(20:100, 1)
nv <- LETTERS[sample(1:26, 5)][sample(1:5, no, replace=T)]
```

注意: 上傳檔案之後，請刪除作答目錄 及答案卷，清空資源回收筒，關機。