

Homework #2

Due on 10/16 13:10

第一部分請以紙本繳交; 第二部分請參考後述繳交格式要求上傳Ceiba。

1 紙本作業

- 令 $\{X_i\}_{i=1}^n \sim i.i.d. \text{ Bernoulli}(p)$
 - 對任意 $i \in \{1, 2, \dots, n\}$, 試求 X_i 之動差生成函數
 - 令 $Y = \sum_{i=1}^n X_i$, 試求 Y 之動差生成函數
 - 由上兩題, 你觀察到兩隨機變數 X, Y 之動差生成函數具有什麼關係? 為什麼?
- 令 X 為一連續隨機變數, 其CDF 嚴格遞增。定義另一隨機變數 $Y = F_X(x)$, 試證明 $Y \sim U(0, 1)$ 。
- 在課堂上我們只探討 1-1 的隨機變數轉換, 但有時候我們也會遇到非 1-1 的隨機變數轉換。令 X, Y 為隨機變數, 且 $Y = X^2$, 試以CDF 法證明當 $y \geq 0$ 時, 以下為真:
 - $F_Y(y) = P(Y \leq y) = F_X(\sqrt{y}) - F_X(-\sqrt{y})$
 - $f_Y(y) = \frac{f_X(\sqrt{y}) + f_X(-\sqrt{y})}{2\sqrt{y}}$
- 已知兩獨立隨機變數 X 和 Y 具有以下的MGF:

$$M_X(t) = (1 - \alpha t)^{-1}; \quad M_Y(t) = (1 - \beta t)^{-1}$$

試求 $\text{Var}(XY)$ 。

2 R 作業

2.0.1 請根據「統計電腦實習課之莫名其妙問卷大調查」資料表回答以下問題:

你可以在此網址匯出csv 檔:<https://ppt.cc/fztXIx>

??

1. 資料表中是否有無法處理的欄位? 請試著處理NA 值, 並另外儲存你的資料表為csv 檔, 最後附於附錄中
2. 請將資料表的row 按照出生年月日排序(由時點遠到近) hint: 先按照年排序, 接著將同一年份的row(sub dataframe) 宣告為另一data frame;在其內排序後取代原先的row, 如此便排序完年與月, 重複此步驟即可排序年月日反了
3. 請畫出貓派與狗派人數的barplot
4. 畫出「家中有幾位成員」的boxplot,mean, Q1, Q3 為何?
5. 在「終極密碼」題中, 繪製以終極密碼答案為橫軸, 智商為縱軸的scatter plot

2.0.2 繳交格式要求:

- Q1,2: 繳交r code 及csv 文件。請將資料表整理好儲存於同一csv 文件中 一個連兩個
- Q3-5: 繳交pdf 文件, 內有各題的plot
- 或以R Markdown 同時繳交r code 及plot, 另外附上csv 文件即可