

# 110753201\_hw4 資料碩一曹昱維

1. 改寫程式，計算 [multivariables43.csv](#) 檔案中的權重： $w_{ij}$ ,  $i=1,2,3,4$ ,  $j=0,1,2,3$

```
Coefficients:  
[[ 4.90423496  1.34906377  1.88153572]  
 [-4.69012254 -0.07141709 -0.31898284]  
 [ 1.66027645 -4.42462051  1.32124705]  
 [-0.93323695  1.46061848  0.14616697]]
```

○

2. 假設我們只有三筆資料

$(x_0, y_0) = (0.9, 0.9)$ ,  $(x_1, y_1) = (1.1, 1.1)$ ,  $(x_2, y_2) = (2.1, 1.9)$ ，以 scikit-learn 的 `linear_model.LinearRegression()` 以這三筆資料為訓練資料建構 linear model，所得的係數跟上次作業的手動計算是否相同？也就是  $\hat{y} = ax + b$  的  $a$  和  $b$ 。

○ 幾乎相同

- Scikit-learn 結果：

```
Coefficients:  
[0.82258065]  
Intercept:  
0.17580645161290365
```

- 手動計算結果：

$$\begin{cases} 12.86a + 8.2b - 12.02 = 0 \\ 6b + 8.2a - 7.8 = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 0.82258, b = 0.17581$$

3. 假設有一個四面的骰子，四面分別是 1、2、3 和 4。

- 如果這是一個公平的骰子，投擲的時候，四面出現的機率均等的話，投擲這一個骰子的機率分布的 entropy 是多少？

$$\blacksquare -1\left(\frac{1}{4}\log_2\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{4}\log_2\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{4}\log_2\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{4}\log_2\left(\frac{1}{4}\right)\right) = 2$$

- 如果這不是一個公平的骰子，投擲的時候，出現 1、2、3 和 4 的機率分別是 0.1、0.2、0.3 和 0.4 的話，則投擲這一個骰子的機率分布的 entropy 是多少？

$$\blacksquare -1\left(\frac{1}{10}\log_2\left(\frac{1}{10}\right) + \frac{2}{10}\log_2\left(\frac{2}{10}\right) + \frac{3}{10}\log_2\left(\frac{3}{10}\right) + \frac{4}{10}\log_2\left(\frac{4}{10}\right)\right) = 1.84643$$

- 如果這不是一個公平的骰子，投擲的時候，出現 1、2、3 和 4 的機率分別是 0、0.5、0 和 0.5 的話 (也就是只會出現偶數)，則投擲這一個骰子的機率分布的 entropy 是多少？

$$\blacksquare -1\left(0\log_2(0) + \frac{1}{2}\log_2\left(\frac{1}{2}\right) + 0\log_2(0) + \frac{1}{2}\log_2\left(\frac{1}{2}\right)\right) = 1$$

4. 參考課本 DM4 Section 4.3 (p. 110) 關於 info 的定義，計算以下 info

- [12, 12]

$$\blacksquare -1\left(\frac{12}{24}\log_2\left(\frac{12}{24}\right) + \frac{12}{24}\log_2\left(\frac{12}{24}\right)\right) = 1$$

- [2, 4, 8]

$$\blacksquare -1\left(\frac{2}{14}\log_2\left(\frac{2}{14}\right) + \frac{4}{14}\log_2\left(\frac{4}{14}\right) + \frac{8}{14}\log_2\left(\frac{8}{14}\right)\right) = 1.37878$$

- [0, 6, 8]

$$\blacksquare -1\left(\frac{0}{14}\log_2\left(\frac{0}{14}\right) + \frac{6}{14}\log_2\left(\frac{6}{14}\right) + \frac{8}{14}\log_2\left(\frac{8}{14}\right)\right) = 0.98522$$