

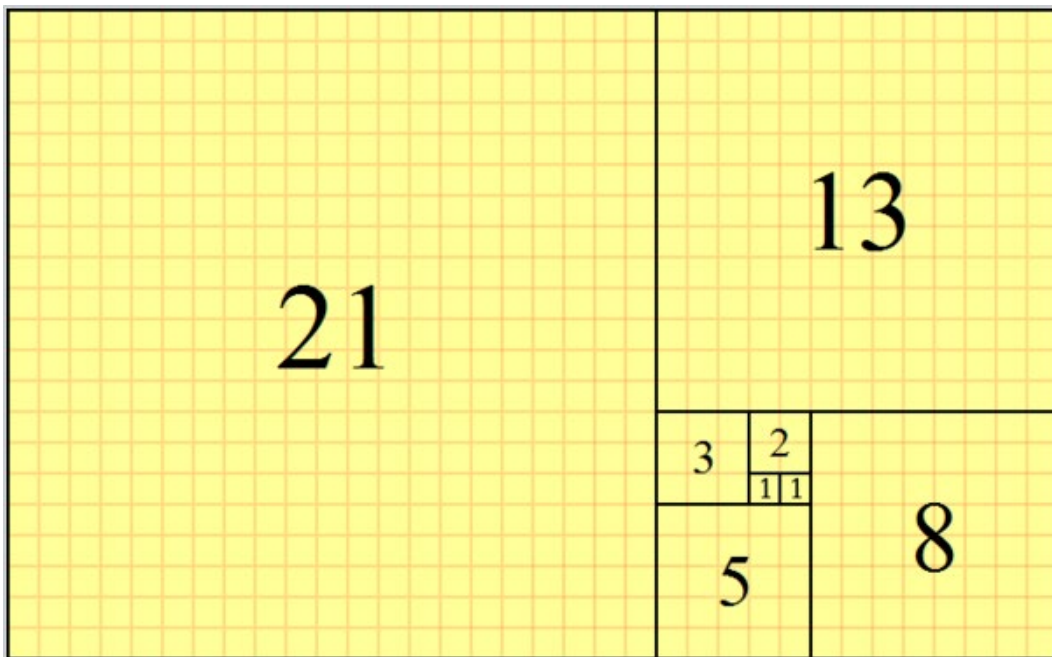
10920ESS 427000 機器學習導論

Introduction to Machine Learning

Homework 1

(Tuesday, March 9th, 2021)

1. 水仙花數，又稱超完全數字不變數，是指一 N 位非負整數，其各數字的 N 次方和等於本身。例如： $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$ 。請列出 100~500 內所有水仙花數。(10%)
2. 假設 2 為已知的質數，請使用 while 迴圈，列出 100 以內所有質數。(10%)
3. 有 9 張字卡，上面的數字分別是 1~9，依順序各拿一張字卡，拿三次分別為 a, b, c 請用 for 迴圈列出所有組合，並將其合併成一陣列(numpy.array)，陣列尺寸大小會是 $[P_3^9, 3]$ ，並在答案卷上回答 $a > b > c$ 的機率(20%)
4. 費氏數列，又名黃金分割數列，因可以使用數列中的數為邊的正方形組成一個近似的黃金矩形而得名，如下圖所示。請使用 def 函數，定義正方形的數量 x ，計算出該黃金矩形的面積。令 $x = 15$ 。(10%)



圖片來源：維基百科

5. 請自定義一 def 函式 circle 畫出圓形，可輸入變數以控制圓心位置及半徑（勿使用現成函式）。def circle(a,b,r) (5%)
 a, b 分別是學號後兩碼， $r = 2$

6. 給定一組數據(moon.mat)，利用外部程式庫 SciPy 進行讀取，程式碼如下：

```
import scipy.io as sio
Data=sio.loadmat('moon.mat')
coordinate=Data['moon']
```

- (1) 請使用 Matplotlib 畫出數據(coordinate)的散布圖。(5%)
- (2) 承上，請在圖中畫上一條紅色直線，使數據看似分為兩個族群。(5%)
- (3) 承上，請標示圖例(legend)，直線的圖例請寫上你所使用的直線的方程式(x, y 表示)，並在標題(title)標上自己的學號。(5%)

輸出結果只需一張圖，會依步驟完成度給分。

7. 假設擲硬幣正面的機率是 p ，每次擲 n 枚，擲 k 次($k=10^6$)：

- (1) 請使用 random.binomial 及 plt.bar 函式畫出下列 3 種情況。(10%)

甲、 $p = 0.5$ 、 $n = 20$

乙、 $p = 0.7$ 、 $n = 20$

丙、 $p = 0.5$ 、 $n = 40$

輸出結果請各別貼三種結果的圖

- (2) 討論 p, n, k 上升下降時對於圖形變化的影響。(10%)
- (3) 使用 .std() 找出標準差，並且計算平均值正負一個標準差內的比例。(10%)

結果及程式碼過程皆必須正確且符合邏輯，否則不予計分。

請將結果截圖並貼入答案卷中轉成 pdf，並請附上下列檔案：

1. 答案卷.pdf
2. 程式碼.py
3. moon.mat