

商管程式設計（110-1）

作業八

作業設計：孔令傑
國立臺灣大學資訊管理學系

繳交作業時，請至 PDOGS (<http://pdogs.ntu.im/>) 為第一、二題各上傳一份 Python 3.9 原始碼（以複製貼上原始碼的方式上傳）。每位學生都要上傳自己寫的解答。不接受紙本繳交；不接受遲交。

這份作業的截止時間是 **2021 年 12 月 20 日晚上九點**。在你開始前，請閱讀課本的第十四章一至四節，以及第十五至十七章¹。為這份作業設計測試資料並且提供解答的助教是龔雪燕。

第一題

（20 分）大家小時候應該都有看過撲克牌，或甚至玩過一些撲克牌遊戲，在某些撲克牌遊戲中，例如梭哈、大老二、十三張、德州撲克等等，都會以五張牌的組合，比較大小來決定勝負。而每張撲克牌都有特定的花色和點數，這樣的結構讓我們很自然地會考慮把撲克牌包成類別。由於在課程中我們介紹過類別，在本題就讓我們來練習設計和實作類別吧²！我們將在程式中建立名為 `Card` 的類別，每個 `Card` 物件裡面儲存該張撲克牌的花色和點數。類別的一部份如下：

```
class Card:
    def __init__(self, suit, rank):
        self.suit = suit
        self.rank = rank

    # something else
```

本題會發給你五張撲克牌，要求你決定如何出牌。你的程式應該讀取撲克牌資訊，建立五個 `Card` 物件，並依照以下規則計算分數：

- 規則 a：如果你打出一張 A，你可以獲得 5 分。
- 規則 b：如果你打出一對，也就是有兩張相同點數的牌，每對可以獲得 10 分。
- 規則 c：如果你打出同花，也就是五張同一花色的牌，你可以獲得 30 分。
- 規則 d：如果你打出順子，也就是五張順連的牌，你可以獲得 50 分。順連與否不考慮花色，也不因點數而中斷，比如說黑桃 Q、梅花 K、方塊 A、梅花 2、黑桃 3 這種組合也算順連。換言之，不考慮花色的話，共有 13 種順連的方式。
- 規則 e：如果你打出葫蘆，也就是三張同一點數的牌，加一對其他點數的牌，你可以獲得 80 分。
- 規則 f：如果你打出四條，也就是四張同一點數的牌，你可以獲得 100 分。
- 規則 g：如果你打出同花順，也就是五張同一花色且順連的牌，你可以獲得 300 分。

¹課本是 A. Downey 所著的 *Think Python 2*，在 <http://greenteapress.com/wp/think-python-2e/> 可以下載。

²以本題的情境和任務來說，當然沒有非得要設計和實作類別不可，但就當作是教學目的，請大家還是乖乖跟著練習吧。

在遊戲中，一張牌可以用複數次，同一個規則裡使用組合算分（例如：有 4 張同點數的牌，則在計算一對的分數時規則裡算作 $C_4^2 = 6$ 種組合，可得到 6 對的分數），且每個規則的分數獨立計算。比如說當你能打出同花順，代表你一定也可以打出同花或是順子，這時候你至少會獲得同花順、同花和順子的分數共 380 分；又或者是你打出了四張 7、一張黑桃 A，這時你除了會獲得四條以及一張 A 的分數（共 105 分），還會再得到六次一對的分數（共 60 分），合計 165 分。

你可能會想在類別中建立某些 method（成員函數），比如判斷該張牌的點數是否為 A，並回傳布林值。此外，你從上述規則應該可以知道，同樣的五張牌可能有多種不同的組合，獲得的分數也可能不同，而你或許可以寫一個 method 去計算能獲得的最高分數。請找出可以獲得最高分數的出牌方式，並印出該分數。

輸入輸出格式

系統會提供數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中，會有 2 列。第一列為五個字元 S_1 、 S_2 直到 S_5 ，依序代表五張牌的花色，其中 $S_i \in \{S, H, D, C\}$ 。第二列為五個字元 R_1 、 R_2 直到 R_5 ，依序代表五張牌的點數，其中 $R_i \in \{A, 2, 3, \dots, J, Q, K\}$ 。五張撲克牌可能會重複，且每一行的任兩個字元之間被一個逗號隔開。請印出這副牌所能獲得最高的分數。

舉例來說，如果輸入是

H,D,S,C,S
A,A,A,8,8

則得到 $5 \times 3 + 10 \times 4 + 80 = 135$ 分，輸出應該是

135

如果輸入是

C,S,D,H,D
A,2,A,8,8

則得到 $5 \times 2 + 10 \times 2 = 30$ 分，輸出應該是

30

如果輸入是

D,D,D,D,D
A,A,A,8,8

則得到 $5 \times 3 + 10 \times 4 + 30 + 80 = 165$ 分，輸出應該是

165

如果輸入是

S,S,S,S,S
A,2,3,4,5

則得到 $5 + 30 + 50 + 300 = 385$ 分，輸出應該是

385

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的.py 原始碼檔案裡面應該包含讀取測試資料、做運算，以及輸出答案的 Python 3.9 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你**可以**使用上課沒有教過的方法。

評分原則

這一題的所有分數都根據程式運算的正確性給分。PDOGS 會直譯並執行你的程式、輸入測試資料，並檢查輸出的答案的正確性。一筆測試資料佔 2 分。

第二題

(30 分) 接續第一題，現在有一群人要一起玩這個撲克牌遊戲，每個人都會拿到五張牌。一個人所拿到的牌組叫做 **Deck**，一個 **Deck** 中會有許多張 **Card**。你或許會想要再建立名為 **Deck** 的類別，每個 **Deck** 物件裡面儲存名為 **cards** 的卡片清單，清單中的每個元素都是一個 **Card** 物件，而 **Deck** 類別的一部份如下：

```
class Deck:
    def __init__(self):
        self.cards = []

    def add_card(self, card):
        self.cards.append(card)

    # something else
```

你的主程式應該建立一些 **Deck** 物件，並在讀到新卡片的時候建立一個 **Card** 物件，再放到某個 **Deck** 物件中。在本題中，一個人拿到的五張撲克牌可能會重複。遊戲中最高分的人獲勝；如果有複數個人都最高分，則並列獲勝。你可能會想幫你的類別實作一些成員函數，例如在 **Deck** 類別中寫一個 **method**，確保新增加的卡片沒有違反新規定，又或者是回傳牌組總分。若你覺得有幫助，你可以寫更多 **method**。你也可以參考第一題所寫的成員函式，並在本題加以擴充。

本題會給定人數和若干組撲克牌，請計算並印出所有獲勝者的編號。

輸入輸出格式

系統會提供一共數組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。在每個檔案中，會有 $n + 1$ 列。第一列為一個數字 n ，代表本次有幾個人參與撲克牌遊戲，其中 $n \in \{1, \dots, 10\}$ ，若有 n 個人參賽則編號依序為 1、2 一直到 n ；第二到 n 列分別有五張牌的資訊，第 $i + 1$ 列是編號 i 的參賽者拿到的牌，依序是 $C_{i,1}$ 、 $C_{i,2}$ 到 $C_{i,5}$ ，兩兩皆以一個逗點隔開，其中 C_{ij} 有兩個字元，分別為 $S_{i,j}$ 及 $R_{i,j}$ ，

$S_i \in \{S, H, D, C\}$ 、 $R_i \in \{A, 2, 3, \dots, J, Q, K\}$ 。已知同一列中可能有重複出現的撲克牌。請由小到大依序印出每個獲勝者的編號，兩兩以一個逗號隔開。

舉例來說，如果輸入是

```
2
DA, DA, DA, D8, D8
SA, S2, S3, S4, S5
```

則兩位參賽者分別得到 165 和 385 分，參賽者 2 獲勝，輸出應該是

```
2
```

如果輸入是

```
3
DA, DA, DA, D8, D8
SA, S2, S3, S4, S5
HJ, HQ, HK, HA, H2
```

則三位參賽者分別得到 165、385 和 385 分，參賽者 2 和 3 獲勝，輸出應該是

```
2, 3
```

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的.py 原始碼檔案裡面應該包含讀取測試資料、做運算，以及輸出答案的 Python 3.9 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你**可以**使用上課沒有教過的方法。

評分原則

這一題的所有分數都根據程式運算的正確性給分。PDOGS 會直譯並執行你的程式、輸入測試資料，並檢查輸出的答案的正確性。一筆測試資料佔 2 分。

第三題

(50 分) 本題是一個 open question，也就是沒有標準答案的題目。因此，你不需要把針對本題寫出來的程式上傳到 PDOGS；你只需要利用你寫的程式產生一份報告，並且在 PDOGS 上上傳報告。

在本題中，你可以使用 csv 套件讀入給定的 submission_complete.csv，這個檔案包含真實的本學期目前為止所有作業的繳交記錄，³ 用任何你覺得合理、合適的方法去做資料分析與視覺化，「利用數據和證據」提供題目設計者檢視這些題目的難度與合適性。底下是幾個隨便舉的例子：

- 你或你身邊的同學，或許對某幾題感到特別困擾。針對那幾題，班上其他同學也有類似困擾嗎？他們有繳交特別多次嗎？

³本題中所有的 CSV 檔內的資料都可能包含中文，而所有中文都以 UTF-8 編碼，可以用例如 Notepad++ 等軟體開啟。

- 常常有同學反應作業太難，到底有多難？雖然繳交記錄不見得能反映同學們寫作業花的時間，但也可以反映一些事情，例如普遍來說比較困難的作業的平均每人繳交次數會高一點、平均 Accepted 繳交比率會低一點、Accepted 人數也會低一點。也許我們可以用這樣的邏輯找出比較難的題目？會不會其實大部分作業都還好，但就有幾份作業特別難？
- 常常有同學反應期中考週比較沒時間寫作業，我們能不能從資料中看看，是否確實有某些作業的繳交時間相對偏晚？「相對偏晚」是一個好指標嗎？要看平均數還是標準差？

你的報告應該要給出題者明確的建議，例如「作業四第三題太難了，因為如此這般，建議將來不要出這樣的題目」或「這些題目看似很難，但其實還好，因為每題每人平均只做了若干次繳交，且如此那般，建議以後將難度整體提升」。重點是，你的建議不能只是基於你或你身邊朋友的感覺，而是要基於你從整班所有人的所有繳交資料中看出的事實與證據，來提出你的建議。找出事實與證據是一回事，良好地呈現它們又是另一回事，此時製作一些圖表當然就很有幫助了。

針對本題，我們有以下幾個明確的規範：

1. 由於本週的課程介紹了 `matplotlib`，因此我們要強迫你使用這個函式庫：你的報告中一定要有至少三張用 `matplotlib` 畫出來的圖。
2. 你得要把你的報告做成一個 PDF 檔，最多四面，上傳到 PDOGS。由於上限是四面，顯然你的報告不能包山包海。請針對你的許多發現挑出最重要的幾個作呈現就好。
3. 請寫中文或英文，不要寫其他語言。
4. 在報告首面最上方應有你的系級、學號、姓名。
5. 檔名命名格式為：hw8_q3_學號（學號英文字母統一小寫）。

評分原則

- 只要你繳交一份滿足上述必要條件的報告，就能得到 20 分，若不符合其中一個條件 20 分全扣。
- 報告的其中 10 分會考慮你的報告是否排版合宜、行文流暢。
- 報告的其中 10 分會考慮你的圖表是否確實能支持你的建議（不論你的論點是否有價值）。
- 報告的最後 10 分會考慮你的建議的合理性與建設性。