

程式設計（109-1）

作業十

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/judge/>) 為兩題各上傳一份 C++ 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。請以英文或中文作答。

這份作業的截止時間是 **1 月 5 日早上八點**。在你開始前，請閱讀課本的第 11 章¹。為這份作業設計測試資料並且提供解答的助教是黃楷翔。

第一題

（40 分）在前幾次作業中，我們實做了一個撲克牌程式，有代表一張牌的類別 `Card`，也有代表一疊牌的類別 `Deck` 跟 `CardStack` 等。現在我們延續這一切，我們想要完成以下任務：給定數張不重複的牌，我們要將這些牌排序後依序印出，排序規則是先比點數再比花色，點數方面 A 大於 K 大於 Q 大於 J 大於 10 大於 9……直到 2，花色方面則是黑桃大於紅心大於方塊大於梅花，把大的牌放在前面。舉例來說，黑桃 4 大於方塊 3、方塊 8 大於梅花 8、紅心 A 大於紅心 Q。

要完成這個任務，顯然我們要有一個函數去比較兩張牌的先後關係。在我們的程式架構下，幫 `Card` 類別寫一個名稱類似

```
bool Card::isBiggerThan(const Card& c);
```

的 instance function。當然因為我們已經學過 operator overloading 了，我們應該會想要把這個函數取名為

```
bool Card::operator>(const Card& c);
```

接著在比如說 `Deck` 這個類別中，我們新增一個 instance function，例如

```
void Deck::sortCardsDesc();
```

讓它去把牌堆中的牌都由大到小排序（「Desc」是「descending」的意思，表示由大到小排列）。

當你要實做這個函數時，可以任意地使用 insertion sort、bubble sort 或其它你喜歡的排序方法，不管怎樣，去複製貼上老師之前給的程式碼，然後做點必要的修正吧！如果你已經做了 operator overloading，那應該會發現要做的修改很少才對。至於 `>` 應該是 `public`，還是應該是 `private` 但是讓 `Deck` 是 `Card` 的 friend，大家可以想一想然後自行決定喔。最後，若你需要更多其他東西，你都可以自行定義。

¹課本是 Deitel and Deitel 著的 *C++ How to Program: Late Objects Version* 第七版。

輸入輸出格式

系統會提供一共 20 組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。輸入格式和作業九第二題一模一樣。讀入資料後，印出按照規則排序後的結果，單一張牌的印出方式與之前幾題的都一樣（第一個字元代表花色，第二或後兩個字元代表點數），兩張牌的資訊之間用一個逗點隔開。舉例來說，如果輸入是

```
C6 , C2 , HA , D10 , H2 , D2 , DA , D3
```

則輸出應該是

```
HA , DA , D10 , C6 , D3 , H2 , D2 , C2
```

如果輸入是

```
S7 , SA , CA , CK , CQ , SQ , SJ , H5 , C4 , DA
```

則輸出應該是

```
SA , DA , CA , CK , SQ , CQ , SJ , S7 , H5 , C4
```

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的.cpp 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 C++ 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你可以使用任何方法。

評分原則

這一題的 40 分會根據程式運算的正確性給分。PDOGS 會編譯並執行你的程式、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

（60 分）承上題，現在我們的任務被稍微擴充了：在輸入資料中，除了有一堆牌，還有一個字串用以指定花色優先順序，若為「SHDC」則表示花色排序是黑桃大於紅心大於方塊大於梅花、若為「HDSC」則表示是紅心大於方塊大於黑桃大於梅花。請把給定的牌由大到小排序，依然先看點數再看花色，而花色順序應根據給定字串去決定，最終印出排序後的結果。

為了讓你練習 operator overloading，本題有兩個要求（或者說，有兩個針對你的程式架構的設計）。首先，你大概會同意，要處理那許多種可能的花色大小順序，我們主要是要修改前一題中被多載的 `operator::>` 運算子，在該運算子的實做中看看給定的花色大小順序為何，再決定兩張牌的大小關係。這個「給定的花色大小順序」在程式讀入輸入資料後，勢必要存在某處，而關於怎麼儲存與使用，我們應該有至少三個程式架構上的選擇：

- 讀入該資訊後存進一個 global variable，讓 `operator::>` 可以取用。

- 讀入該資訊後存進一個 `Card` 的 static variable，除了有預設值，也有一個 static function 讓人們可以設定該 static variable 的值。`operator::>` 可以取用該 static variable。
- 讀入該資訊後先存在 main function 的 local variable，接著每當建立一個 `Card` 物件，就傳入 `Card` 的 constructor 去把該資訊存進一個 `Card` 的 instance variable，讓 `operator::>` 可以取用。

至少在這三個選項中，應該第二個是最好的：選項一會讓 `operator::>` 的比較結果受到該類別以外的資訊影響，傷害該類別的獨立性，因此傷害程式的模組化程度，何況也沒有其它地方要使用這個資訊，所以選項一不好；選項三會讓程式有機會發生不同張牌（不同 `Card` 物件）的花色大小規則不一樣，製造邏輯上的錯誤。有鑑於此，在本題中我們要求你執行選項二。

除此之外，為了讓你多練習，請幫你的 `Deck`（或你用來裝 `Card` 的類別）實做 `<<` 這個運算子的多載，讓最終要印出結果時，可以透過此運算子去實現。

輸入輸出格式

系統會提供一共 20 組測試資料，每組測試資料裝在一個檔案裡。每個檔案會有兩行，第一行和作業九第二題一模一樣，第二行則是一個長度為四、由「S」、「H」、「D」、「C」排列組合而得的字串，由左往右代表這次排序中花色的由大到小。讀入資料後，印出按照指定花色規則排序後的結果，輸出格式和前一題一樣。舉例來說，如果輸入是

```
C6 , C2 , HA , D10 , H2 , D2 , DA , D3
HSCD
```

則輸出應該是

```
HA , DA , D10 , C6 , D3 , H2 , C2 , D2
```

如果輸入是

```
S7 , SA , CA , CK , CQ , SQ , SJ , H5 , C4 , DA
CDSH
```

則輸出應該是

```
CA , DA , SA , CK , CQ , SQ , SJ , S7 , H5 , C4
```

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的 .cpp 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 C++ 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你**不可以**使用上課沒有教過的方法。

除此之外，你**必須**依照這兩題中指定的方式實做並運用 operator overloading。

評分原則

- 這一題的其中 40 分會根據程式運算的正確性給分。PDOGS 會編譯並執行你的程式、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。

- 這一題的其中 20 分會根據你所寫的程式的品質來給分。助教會打開你的程式碼並檢閱你的程式的運算邏輯、可讀性，以及可擴充性（順便檢查你有沒有使用上課沒教過的語法，並且抓抓抄襲）。請寫一個「好」的程式吧！

若你沒有按照要求實做與運用 operator overloading，或做得不完全，會被酌予扣分。