

程式設計 (108-2)

作業三

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/>) 為第一、二題各上傳一份 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 **2020 年 3 月 31 日早上八點**。在你開始前，請閱讀課本的第 12-13 章¹。為這份作業設計測試資料並且提供解答的助教是楊令謙。

第一題

(40 分) 自從 1994 年 Amazon.com 成立起，線上零售 (online retailing) 與電子商務 (e-commerce) 蓬勃發展，到今天已經是很多人購物時的首選了。如果你要進行線上零售，顯然你必須開發一個資訊系統，通常是一個網站或 app。我們這門課並不教你如何開發網站或 app 的介面，但從介面取得使用者輸入的資料之後該做什麼、該怎麼做，其實你已經學得很多了。

由於線上購物時接觸不到實體，對消費者來說，若同一商品 (或同一類商品) 有許多線上商家販售，則除了價格等因素以外，此商家是否「信譽良好」也是選擇上的重要依據，因此線上市集通常都會讓 (建議) 消費者在購物完成後，給商家一個評分或甚至留下評語，以便未來的消費者可以根據商家累積的評價做選擇。在某些 (不是全部) 線上市集中，甚至商家也可以給消費者評分，以便未來的商家可以根據消費者的評分篩選掉它不想服務的顧客。

這次的作業中，我們要來嘗試開發線上零售的評價系統。在這個系統中，我們將會有許多消費者與許多商家，消費者會給商家評價，商家也會給消費者評價。為了簡單起見，我們假設這個市集上只賣一種商品 (若你覺得怪，下一題就會有多個商品了)，其商品代碼為 P1。系統要為每個消費者記錄下列資訊：

- 帳號：一個長二至二十字元、以大小寫英文字母和數字共 62 個符號組成的字串。
- 交易過的商家清單。
- 對每個交易過的商家留下的評分 (一分至五分的整數)。

系統也要為每個商家記錄下列資訊：

- 帳號：一個長二至二十字元、以大小寫英文字母和數字共 62 個符號組成的字串。
- 交易過的消費者清單。
- 對每個交易過的消費者留下的評分 (一分至五分整數)。

為了簡單起見，我們假設一對商家與交易者只交易最多一次，而且只要交易過就雙方都會完成給對方的評分。

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

這個市集上可能會發生下列事件：

- 新的消費者建立帳號。
- 新的商家建立帳號。
- 一對已經存在的消費者與商家進行交易，並互相評分。
- 一個消費者搜尋商家，在所有曾經和他交易過的商家中，印出在他搜尋的商品（在本題就是 P1）上得到他個人給予最高評分的那個商家。若有多個和他交易過的商家在該產品獲得同樣且為最高的他給的分數，則將這些商家都列出，並以字典順序排序。此處的字典順序請利用 C++ 的 `string::compare()` 函式做判定，若 `a.compare(b)` 回傳負值或 `b.compare(a)` 回傳正值則我們說字串 `a` 小於字串 `b`，反之則 `b` 小於 `a`，若回傳值為零則兩字串相等（當然在本題中，兩個商家的帳號不會一模一樣）。如果某個消費者不曾買過他企圖搜尋的商品，就印出空字串。

系統必須記錄系統狀態（商家清單、消費者清單、所有歷史評分），並根據前三個事件持續更新系統狀態，以便在第四個事件發生時，能正確地依序列出最多五個商家。

輸入輸出格式

系統會提供許多筆測試資料，每筆測試資料裝在一個檔案裡。一個檔案的每一列的第一個字元標示著這一列的事件，後面接著相對應的參數：

- 如果一列的第一個字元是 **C**，表示要新增一個消費者，後面會接一個參數，是長度與字元內容合乎規範的消費者帳號。若此帳號與已經存在的消費者或商家帳號重複，則跳過此行並且不新增消費者。
- 如果一列的第一個字元是 **M**，表示要新增一個商家，後面會接一個參數，是長度與字元內容合乎規範的商家帳號。若此帳號與已經存在的消費者或商家帳號重複，則跳過此行並且不新增商家。
- 如果一列的第一個字元是 **T**，表示發生了一個交易，後面會接五個參數，依序是消費者帳號、商家帳號、商品代碼、消費者給商家的評分，以及商家給消費者的評分。給定的兩個帳號一定是已經存在且正確的帳號、此二帳號一定沒有交易過，而且給定的評分一定是介於一到五的整數。在本題中，商品代碼必定是 **P1**。
- 如果一列的第一個字元是 **S**，表示消費者在搜尋商家，後面會接二個參數，第一個是消費者帳號，第二個是商品代碼。給定的消費者帳號一定存在且正確、在本題中商品代碼必定是 **P1**。

已知最多只有 n 列資料，且 $n \leq 500$ 。在每一列中，任意兩個資訊之間用一個空白鍵隔開。

給定一筆測試資料，請依序執行每一行指令，並在遇到搜尋事件時，輸出規定的內容。每輸出一行，就換一列；如果該次指令不應該印出任何東西，就直接空一行然後換到下一列。每一列中都不能印出任何上面沒有提到的東西。若要輸出超過一個商家帳號，則兩個帳號間用一個空白鍵隔開。舉例來說，如果輸入是

```
C c1
M m1
M m2
```

```
C c2
T c1 m1 p1 5 4
T c1 m2 p1 1 4
T c2 m2 p1 4 4
S c1 p1
C c3
S c3 p1
T c2 m1 p1 4 5
S c2 p1
```

則輸出應該是

```
m1

m1 m2
```

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，現在情況變得更複雜了。首先，你的線上市集要賣很多種商品了，而每個商家不一定都賣所有商品，所以當消費者要搜尋商家時，只有有販售該種商品的商家應該被列入搜尋範圍，而沒有商家不論被評分次數和平均分數多高，都應該被跳過。每個產品有一個產品代碼，是一個長二至二十字元、以大小寫英文字母和數字共 62 個符號組成的字串。

其次，為了獎勵忠實用戶，線上市集增加了 VIP 的消費者。若一個消費者在線上市集有三次以上（包含三次）的交易，且該消費者獲得之來自商家給的分數的平均大於 3（不包含 3），則該消費者將被升級為 VIP 消費者，進而擁有進階搜尋的功能。一個非 VIP 的一般使用者可以使用的搜尋功能和第一題的搜尋功能相同，而一個 VIP 的消費者則可以使用兩種搜尋功能：

- 第一種和一般使用者一樣。
- 第二種則新增兩個功能（因此需要指定兩個參數）。首先，第二種搜尋中 VIP 可以指定最小評分次數 n_{min} ，並在搜尋時只會搜尋到曾獲得至少 n_{min} 個評分的商家。此外，VIP 消費者也可以指定他要搜尋對象的是曾與他交易過（不限被搜尋的商品）的商家還是所有商家，此功能以 X 表

示，若 $X = 1$ ，則消費者會在所有至少獲得 n_{min} 個評分的商家之中搜尋；若 $X = 0$ ，則消費者會在所有曾與他交易過且至少獲得 n_{min} 個評分的商家之中搜尋。

不論是哪一種搜尋，都應在指定的搜尋範圍中找尋並印出曾獲得最高評分的那個（群）商家，輸出方式和一般使用者的搜尋相同。在 VIP 使用第二種方式搜尋時，如果 $X = 0$ 則請比較商家們從此消費者獲得的評分， $X = 1$ 則比較商家們在所有交易（包含非為搜尋標的之商品）獲得之平均評分。最後，若一個非 VIP 的消費者想要使用進階搜尋功能，請直接印出 **reject**。

請擴充你在第一題的系統以包含上述兩個事件。因為現在有多個商品，因此一個商家可以跟一個消費者有多次交易。

輸入輸出格式

系統會提供許多筆測試資料，每筆測試資料裝在一個檔案裡。一個檔案的每一列的第一個字元標示著這一列的事件，後面接著相對應的參數。如果第一個字元是 **C**、**M** 或 **T**，就按照第一題的指示處理；如果是 **S**，且後面接兩個參數，則該兩個參數的意涵與格式將如第一題所述，此時請僅在有販售被搜尋商品的商家中做搜尋。請注意現在一對消費者與商家間可能針對不同商品有多次交易，但針對同一商品仍然最多只有一次交易。

底下是本題中的新事件：

- 如果一列的第一個字元是 **P**，表示新增一個產品，後面會接一個參數，是長度與字元內容合乎規範的產品代碼。若此代碼與已經存在的商品代碼重複，則跳過此行並且不新增商品。商品代碼不會跟消費者或商家代碼重覆。
- 如果一列的第一個字元是 **A**，表示某商家加入一個商品進入其販售清單中，後面會接兩個參數，首先是商家帳號，其次是產品代碼。給定的帳號和代碼一定是已經存在且正確的，而且此商家一定未曾加入此商品過。
- 如果一列的第一個字元是 **S**，現在後面也可能接四個數字，分別是已經存在且正確的消費者帳號、已經存在且正確的商品代碼、商家最少需曾獲得的評分數 n_{min} ，以及指定搜尋範圍的標記 X 。其中 n_{min} 必大於等於 1，而 X 為 0 或 1。

已知最多只有 n 列資料，且 $n \leq 500$ 。在每一列中，任意兩個資訊之間用一個空白鍵隔開。

給定一筆測試資料，請依序執行每一行指令，並在遇到搜尋事件 **S** 時，輸出規定的內容。每輸出一行，就換一行；如果該次指令不應該印出任何東西，就直接空一行然後換到下一行。每一行中都不能印出任何上面沒有提到的東西。若要輸出超過一個商家帳號，兩個帳號間用一個空白鍵隔開。舉例來說，如果輸入是

```
C c1
M m1
C c2
M m2
P p1
A m1 p1
C c3
```

```

P p2
A m1 p2
A m2 p2
T c1 m1 p1 5 4
T c1 m1 p2 2 5
T c1 m2 p2 3 5
S c1 p2
T c2 m1 p1 2 5
S c1 p1
T c2 m1 p2 4 4
T c2 m2 p2 4 4
S c1 p2 3 0
S c2 p2 1 1
S c2 p2 1 0
S c3 p1 3 0

```

則輸出應該是

```

m2
m1
m1
m2
m1 m2
reject

```

說明如下：

- 當 c1 搜尋 p2 時，雖然 c1 是個 VIP，但由於 c1 沒有指定第四和第五個參數，因此是使用一般使用者也可以用的搜尋方法。c1 有跟 m1 和 m2 都交易過 p2，而他給 m2 的評分較高，因此印出 m2。
- 當 c1 搜尋 p1 時，因為只有 m1 有銷售 p1，因此印出 m1。
- 當 c1 搜尋 p2 時，他指定的搜尋範圍是曾與他交易過且曾獲得至少三次評分的商家，因此只有 m1 滿足條件並且被印出。
- 當 c2 搜尋 p2 時，他指定的搜尋範圍是所有商家且曾獲得至少一次評分的商家，因此 m1 和 m2 都會被列入考慮，而在這之中曾獲得最高平均評分的商家為 m2 ($\frac{3+4}{2} > \frac{5+2+2+4}{4}$)。
- 當 c2 第二次搜尋 p2 時，他指定的搜尋範圍是曾與他交易過且曾獲得至少一次評分的商家，因此 m1 和 m2 都會被列入考慮，兩個商家和 c2 交易 p2 時都獲得 4 分，因此都被印出。
- 當 c3 搜尋 p2 時，因為他指定的是 VIP 搜尋功能，但 c3 從未有過交易只是一般使用者，因此印出 reject。

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。

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！