

程式設計 (109-1)

作業二

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、三、四題各上傳一份 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 **2019 年 10 月 6 日早上八點**。為這份作業設計測試資料並且提供解答的助教是林亭。

第一題

(20 分) 給定 n 個整數組成的一個數列，請找出其中最長的正整數子數列，並印出它的長度及起始位置 (注意：整數串的位置編號由 1 開始計算)；若有數個最長正整數子數列，則印出他們的起始位置編號中最小的那一個。舉例來說，若題目給定整數串 (3, 5, -1, 4, 6, 9, 3)，則最長正整數區段為 (4, 6, 9, 3)，長度為 4，起始位置為 4，則印出 4 和 4；若給定整數串為 (0, 1, -1, 2, 0, 3)，最長正整數區段有 (1)、(2)、(3) 三段，長度皆為 1，起始位置分別為 2、4、6，則印出長度及最小起始位置 1 和 2。若找不到最長正整數區段，如給定整數串為 (-1)，則只需印出長度 0。

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。在每個檔案中會有一行，共 $n + 1$ 個數字，第一個數字為 n ，表示題目將給定的整數串長度；後面有 n 個整數 x_1, x_2 直到 x_n ，其中 $1 \leq i \leq n$ 、 $1 \leq n \leq 100$ 、 $-50 \leq x_i \leq 50$ ，兩兩皆以一個空白字元隔開。讀入這些資訊後，請依照題目指定的規則，印出最長正整數區間長度及起始位置，兩者以一個逗號隔開 (若找不到則印出長度 0)。

舉例來說，如果輸入是

7 3 5 -1 4 6 9 3

則輸出應該是

4,4

如果輸入是

5 1 2 3 0 3

則輸出應該是

3,1

如果輸入是

5 1 -1 2 0 3

則輸出應該是

1,1

如果輸入是

1 -1

則輸出應該是

0

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

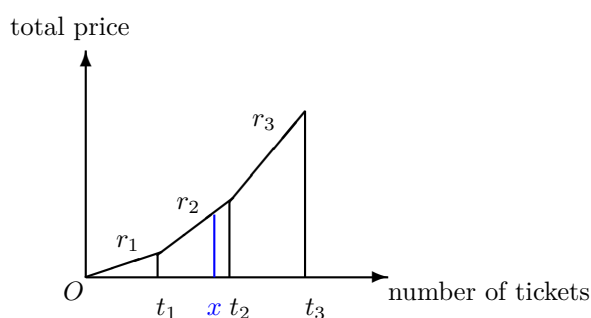
你的.cpp 原始碼檔案裡面應該包含讀取測試資料、做運算，以及輸出答案的 C++ 程式碼。當然，你應該寫適當的註解。針對這個題目，你可以使用任何方法。

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

(20 分) 現在有一種很珍貴的門票，所有人都搶著購買，因此票價會隨著購買數量而上升。下圖即為以購買票數為橫軸、總票價為縱軸，畫出各票數門檻下總票價之成長趨勢的示意圖。



在本題中，題目將給定一個 n ，代表票價區段數量，並給定 t_1, t_2, t_3 直到 t_n ，代表票價分段之門檻票數，同時給定 r_1, r_2, r_3 直到 r_n ，代表各區段票價，也會等於上圖成長線於各區段內之斜率。現在給定一個 x 表示想購買的門票數量，請計算後印出總票價。舉例來說，如果 $t_1 = 10, t_2 = 100, r_1 = 5, r_2 = 6$ ，且 $x = 23$ ，則總票價為 $5 \times 10 + 6 \times 13 = 128$ 元。

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。在每個檔案中會有兩行，第一行有兩個整數 n 和 x ，分別代表票價區段數量和想購買的門票數量；第二行有 $2n$ 個數字，分別為 t_1 、 r_1 、 t_2 、 r_2 直到 t_n 、 r_n ，而 t_i 代表各票價分段之門檻票數， r_i 代表各區段票價，和該區段之總票價成長線斜率。其中 $1 \leq i \leq n$ 、 $1 \leq n \leq 10$ 、 $1 \leq x \leq t_n$ 、 $0 < t_1 < \dots < t_n \leq 1000$ 、 $0 < r_i \leq 100$ 。數字兩兩皆以一個空白字元隔開，請計算總票價並印出一個整數。

舉例來說，如果輸入是

```
1 4
4 25
```

則輸出應該是

```
100
```

如果輸入是

```
3 5
4 25 6 50 10 100
```

則輸出應該是

```
150
```

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。

第三題

(20 分) 本題將給定一個正整數，請將其看作四位數字（亦即四位數以下則前面補 0），並找出將數字重新排序後，能組成的最大整數。舉例來說，若給定數字為 1324，經過重新排列，能組成的最大數字為 4321；若原先給定的數字非四位數，如：25，則需看成 0025 這四位數字去做排列，重組後最大數字為 5200。注意：本題給定的數字不會四位皆相同，例如：9999。

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。在每個檔案中會有一行，包含一個正整數 n ，其中 $1 \leq n \leq 9999$ （且四位數字不會皆為同樣的數字）。請依題目規則重新排列數字，並印出最大之數字組合。

舉例來說，如果輸入是

1324

則輸出應該是

4321

如果輸入是

25

則輸出應該是

5200

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。

第四題

（40 分）仔細看看 6174 這個數字。乍看之下沒什麼特別之處，但是，自從 1949 年以來，它一直令數學家、數字控抓狂、癡迷。為什麼呢？因為人們發現，當我們任意選擇一個四位數字後（唯一條件為不可四位皆相同），先將數字由大到小排序，得出大數，再由小到大排序，得出小數，並把所得出的大數減小數，不斷重複這幾個步驟，最終將會得到 6174 這個神祕的數字。姑且不論為什麼，本題我們將要實作這個過程，題目將給定和第三題一樣的一個整數，請重複以上所述步驟，將每次計算出的答案印出來，兩兩以一個逗號開，直到印出 6174 為止。

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。在每個檔案中會有一行，包含一個正整數 n ，其中 $1 \leq n \leq 9999$ （且四位數字不會皆為同樣的數字）。請依題目規則重複相同步驟，並印出每次結果，數字兩兩以一個逗號隔開，直到印出 6174 為止。

舉例來說，如果輸入是

1324

則輸出應該是

3087,8352,6174

如果輸入是

2005

則輸出應該是

5175,5994,5355,1998,8082,8532,6174

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 20 分會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。
- 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（包含排版、變數命名、註解等等），以及可擴充性。請寫一個「好」的程式吧！