

程式設計 (112-1)

作業五

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、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。這份作業的截止時間是 **10 月 10 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詹景棠。

在你開始前，請閱讀課本的第 22.9–22.13 節 (關於 C 字串)¹。

本次作業滿分為 110 分，得幾分就算幾分。若整學期有 n 份作業，則學期的作業總成績即為 n 份作業的總分除以 n (不論超過 100 與否)。

第一題

(20 分) 本題我們來實作關鍵字搜尋的任務，題目會給定一個關鍵字字串作為搜尋目標，同時給定另一個文本字串，請寫一支程式，從文本中找出關鍵字總共出現了多少次。請注意，本次我們實作 Case-insensitive search，因此在進行比較時，不需區分字母的大小寫，而且該關鍵字即使是出現在另一個單詞裡面的一部分也算。最後，如果該關鍵字出現在不同的起始位置，即使兩次出現之間有重疊，也都各算一次。

輸入輸出格式

系統會提供一共 10 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，第一行包含一個關鍵字字串；第二行包含一個文本字串。已知關鍵字字串長度小於文本字串，所有字串都由英文字元 (包含大寫或小寫)、數字字元、空白字元或「, . ? ! ; () -」這幾個標點符號組成，關鍵字字串長度介於 1 至 100 個字元之間，文本字串長度介於 1 至 1000 個字元之間。

舉例來說，如果輸入是

```
apple
I like to eat pineapple, NOT apple.
```

則因為「apple」出現兩次，即使其中一次是「pineapple」的一部分，所以輸出應該是

```
2
```

如果輸入是

```
happy
Happy happy happy cat is really a catchy melody.
```

則因為「happy」不論大小寫一共出現三次，輸出應該是

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

3

如果輸入是

```
ppp
How many p are there in pppp?
```

則因為「ppp」一共出現兩次（即使這兩次出現有部分字元重疊），因此輸出應該是

2

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

這一題的所有分數都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）本題將給定一個字串，裡面包含一串零到九之間的英文單字，不重複且未必按照大小排列，請將給定的字串，轉換成對應的數字字元輸出，例如給定「two,five,four」則輸出「2,5,4」。

輸入輸出格式

系統會提供一共 10 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，包含一個字串。已知所有字串都由英文字元（全部小寫）組成，兩兩之間由一個逗號隔開。字串內容為不重複且未必按照大小順序排列的英文單字，英文單字的內容僅限於 zero、one、two、three、four、five、six、seven、eight、nine 這十個英文單字。請根據題目指示，轉換對應的數字字元輸出，兩兩之間以一個逗號隔開。

舉例來說，如果輸入是

```
two,four,nine,six,zero
```

則輸出應該是

```
2,4,9,6,0
```

如果輸入是

```
nine,two,seven,three,four,five,zero,one,six,eight
```

則輸出應該是

9,2,7,3,4,5,0,1,6,8

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

這一題的所有分數都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

(50 分) 在本題中，我們將給定一個字串，除了在標點符號前後的空格的使用方式可能不對之外，基本上是一段合理的英文句子，例如不會是「. , . ,」這種字串。請試著依照以下規則，將給定的字串插入或刪去空格，以修改成良好的格式。題目給定的字串中，將包含五種標點符號，依照處理方式可以分為兩類：

1. 若是「.」、「,」、「!」或「)」，這些標點符號原則上都應該後方空一格，前方不空格，但有兩個例外：
 - (a) 如果此標點符號是字串的最後一個字元，則此標點符號後方不應該空格。
 - (b) 如果「)」這個標點符號後方直接接的是一個標點符號，則「)」後方不應該空格。
2. 若是「(」，則應該前方空一格、後方不空格。

已知給定字串中只有一種讓標點符號相鄰的可能，就是「)」後面接「.」、「,」或「!」。換句話說，不可能有三個標點符號連在一起，當然也不會出現刪節號。此外，已知不會有數個空白字元連在一起。根據以上規則，請幫每個字串修改成好的格式並輸出²。

輸入輸出格式

系統會提供 15 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，包含一個字串。已知所有字串都由英文字元（包含大寫或小寫）、數字字元、空白字元或「. , ! ()」這幾個標點符號組成，並且除了「)」後面接「.」、「,」或「!」之外，不會有其它標點符號相鄰。字串長度介於 10 至 1000 個字元之間，第一個字元是英文字元，最後一個字元是標點符號（所以該標點符號的後面沒有空格），且不會有數個空白字元連在一起。被修改後要輸出的字串可能會超過 1000 個字元。

讀入資料後，請根據題目規則幫每一個字串進行格式檢查及修改，然後印出修改好的字串，最後面一個字元應該是標點符號而非空格。舉例來說，如果輸入是

²本題介紹的就是正規英文文句的標點符號用法，也給大家參考，希望對大家未來撰寫英文文章有幫助。

```
This is a book,that is me(John ).Hi !
```

則輸出應該是

```
This is a book, that is me (John). Hi!
```

在上例中，在「,」後方應該加入一個空格，在「(」前方應該加上一個空格，在「)」前方應該刪除一個空格，在「.」後方應該加入一個空格，在「!」後方應該刪除一個空格。如果輸入是

```
I hate rainy days(especially rainy Mondays).
```

則輸出應該是

```
I hate rainy days (especially rainy Mondays).
```

你上傳的原始碼裡應該包含什麼

你的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：

- 確定可以使用的語法包含 `static_cast`、`const_cast`、指標、動態記憶體配置、`new`、`delete`、C 語言字元與字串處理（包含 `<cctype>` 和 `<cstring>` 裡面的所有函數），以及在之前的作業中正面表列過的語法。
- 確定不可以使用的語法包含自定義資料型態、類別、`printf`、`scanf` 等等。

請注意正面表列的固然是都確定可以用，但沒有被負面表列的不表示可以用喔！

評分原則

- 這一題的其中 30 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結構、運算邏輯、可讀性（包含排版、變數命名、註解等等）、可擴充性、模組化程度，以及是否使用了還沒教過的語法。請寫一個「好」的程式吧！

第四題

（20 分）本題將給定 n 個正整數，並且不按順序且不重複地排列，請寫一支程式，找出第二大的數字並輸出。

輸入輸出格式

系統會提供一共 10 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，第一列裝著一個正整數 n ，代表總共有多少個數字；第二列裝著 n 個正整數，依序為 x_1 、 x_2 直到 x_n 。已知 x_i 不會重複，並且也不會按照大小依序排列，任兩個相鄰的整數間以一個逗點（不是空白字元）隔開；也已知 $2 \leq n \leq 50$ 、 $0 \leq x_i \leq 100$ 。請依題目要求與指示，輸出第二大的數字。

舉例來說，如果輸入是

```
6
3,5,4,6,2,1
```

則輸出應該是

```
5
```

如果輸入是

```
7
10,2,7,15,1,6,8
```

則輸出應該是

```
10
```

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

這一題的所有分數都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。