

程式設計（106-1）

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、三題各上傳一份 C++ 原始碼（以複製貼上原始碼的方式上傳）。第三題是 bonus 加分題。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 **2018 年 10 月 2 日凌晨一點**。為這份作業設計測試資料並且提供解答的助教是陳維漢。

第一題

（40 分；每題 4 分）針對以下十題是非題，我們會使用 PDOGS 自動批改，因此請寫一個 C++ 程式，內容就是先讀入一個整數，若讀入的數字為 i ，則印出第 i 小題的答案，若為是則印出 1、若為否則印出 0。舉例來說，如果題目只有四題，且你認為答案依序是是、否、是、是，則你上傳的程式碼應該是

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int problem = 0;
    cin >> problem;
    if(problem == 1)
        cout << 1;
    else if(problem == 2)
        cout << 0;
    else if(problem == 3)
        cout << 1;
    else
        cout << 1;

    return 0;
}
```

PDOGS 會餵給你的程式的，一定是 1、2 直到 10 這十個整數。有別於作業中一般的程式題，本題在你上傳程式碼時，測試資料是還沒有放上 PDOGS 的，助教會等作業截止後才上傳測試資料（和答案）到 PDOGS 並重新批改此題。換言之，你上傳程式碼時是不會顯示你得幾分的，更不會顯示你對或錯哪些筆測試資料。你會看到你得 0 分，但此數字在助教重新批改之後就會被更新成正確的分數了。

以下題目如果沒有特別指名，請用 C++ 為基準作答。

- (a) 任何 `while` 迴圈都能用 `for` 改寫，但並非所有 `for` 迴圈都能被用 `while` 改寫。
- (b) 在巢狀迴圈中，`break` 敘述會跳出所有迴圈。
- (c) 一個 `if` 區塊裡面只有一個敘述句的時候，可以不加大括號在此區塊的頭尾。
- (d) `do-while` 迴圈的最後面有沒有一個分號都沒差。
- (e) `while` 迴圈的最後面有沒有一個分號都沒差。
- (f) 四個空格跟一個 `tab` 如果長度恰好相同，可以在縮排時混用，不影響程式執行。
- (g) 在程式中寫良好完善的註解被普遍認為是一個撰寫程式的好習慣。
- (h) 一個 1-byte 二進位的整數 10011101 的 2 的補數是 01100011。
- (i) 要把一個二進位的整數轉成十進位，只要一直做除法就好了。
- (j) 給定兩個 1-byte 二進位的整數 $x = 10011101$ 和 $y = 00001110$ ， $x - y$ 的結果是 $10011101 + 11110010 = 10001111$ （進位捨棄），換算成十進位則為 -15 。

小提醒：在 PDOGS 上面讓大家繳交此題的地方，會有兩組「與上面正式要計分的題目完全無關的」範例輸入輸出，純粹是用來讓大家確認自己那個被批改的 `if-else` 程式是可以被正確執行的。請確認你的程式在針對範例輸入輸出做撰寫後，能讓你在這一題得到「Accepted」，接著再去針對要計分的題目把你的正確答案寫上去然後繳交。當然，即使你曾經看到「Accepted」，也不代表你繳交的題目在這題已經得到滿分了。

第二題

（60 分）大家小時候都學過輾轉相除法（Euclid's Algorithm），是一個有效地求取兩個正整數的最大公因數的方法¹。在本題中，請實做輾轉相除法，並印出整個演算的過程。

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。在每個檔案中會有一行，依序是兩個正整數 p 和 q 。這兩個整數之間被一個空白隔開。已知 $1 \leq p \leq 100000$ 、 $1 \leq q \leq 100000$ 。

讀入這兩個整數後，首先請輸出這兩個數字中比較大的（如果兩個一樣大，就輸出他們的值），接著輸出一個空格，接著輸出比較小的（如果兩個一樣大，就輸出他們的值），接著輸出一個冒號。接著，請依序輸出過程中每一次除法得到的餘數，直到找到 p 和 q 的最大公因數為止。任兩個餘數之間用一個空白字元隔開，而最大公因數後面要接著一個句點。最大公因數和句點之間不要留空格。

舉例來說，如果輸入是

| |
|----------|
| 952 1387 |
|----------|

則輸出應該是

¹如果真的沒學過，在網路上很容易找得到輾轉相除法的說明，譬如維基百科。

```
1387 952:435 82 25 7 4 3 1.
```

如果輸入是

```
124 48
```

則輸出應該是

```
124 48:28 20 8 4.
```

如果輸入是

```
3 100
```

則輸出應該是

```
100 3:1.
```

請特別注意這個流程應該執行到「找到」最大公因數，但並不表示你一定會「印出」最大公因數。舉例來說，如果輸入是

```
24 48
```

則輸出應該是

```
48 24:0.
```

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**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！

第三題（加分題）

（20 分）我們知道一個數字可以有多種進位方式來表達，在本題中我們將要來練習如何在不同進位制之間相互轉換。給定一個 m 進位的正整數 x ，你的程式要將這個數字轉換為 n 進位的表達方式。由於

C++ 的 `int` 可以存十進位的整數，因此一個簡單的做法就是先將 m 進位的 x 轉換為十進位，再由十進位轉換為 n 進位。我們令 k 為 m 進位的 x 的位數，也就是 $k = \lfloor \log_m x \rfloor$ 。

舉例來說，如果 $m = 3$ 、 $n = 7$ ，且三進位的 x 其值為 $(1201)_3$ (因此 $k = 4$)，則先將它轉換為十進位，得到 $(46)_{10}$ ，再轉成七進位，得到 $(64)_7$ ，此數字就會是 x 在七進位下的表示。

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，總共有二行。第一行有三個整數，分別為 k 、 m 與 n 。第二行有 k 個整數，分別代表 x 在 m 進位底下的 k 位數。任兩個個整數之間以一個空白字元隔開。已知 $2 \leq m, n \leq 10$ 、 $x < (10000)_{10}$ 。讀入這些數字之後，請依照題目說明的規則去計算 x 在 n 進位底下的表示，並由低位至高位依序印出每個位元的值。輸出時，任兩個整數之間用一個空白字元隔開。最後一個整數後面不應該有空白字元。

舉例來說，如果輸入是

```
4 3 7
1 2 0 1
```

則輸出應該是

```
4 6
```

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。

這一題的 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。