

程式設計 (105-2)

第二次期中考

題目設計：孔令傑

國立臺灣大學資訊管理學系

請為下列的每一題各寫一個 C++ 程式。每一題都允許用任何方法作答。所有分數都根據程式運算的正確性給分。一題若有 n 分，則前 $n - 10$ 分由 $\frac{n-10}{2}$ 筆測試資料判定分數，一筆測試資料佔 2 分；後 10 分由 5「組」測試資料判定分數，每一組裡面有若干筆測試資料，全對的話才能得到 2 分。

第一題

(20 分) 在本題中，我們要請你用給定的符號「畫」出等腰直角三角形，方式如下。首先，你會被給定一個整數 n ，那就是要畫的三角形兩股長（兩股中間夾著那個直角）。你將要畫出的三角形的直角會被放在左上角，兩股分別由直角所在的頂點向右和向下延伸 n 個符號，因此第一列有 n 個符號，第二列則有 $n - 1$ 個，而第 n 列只有 1 個。你還會被給定 m 個從符號集 `!@?%&*+[]\|/`，挑出來的 m 個不重複的符號，你必須按照符號被給定的順序，從第一列開始由左往右依序填入，填完一列則往下一列繼續填，直到填滿總共 $\frac{n(n-1)}{2}$ 個空格為止。例如若給定 $n = 3$ 、 $m = 2$ ，且兩個符號依序是 `*` 和 `+`，則三角形將會是

```
***
**
*
```

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。在每個檔案中，第一列存放一個整數 n ，第二列則存放一個整數 m 以及 m 個符號。已知 $1 \leq n \leq 30$ 以及 $1 \leq m \leq 12$ 。第二列的 m 和那群符號之間用一個空白隔開，而那群符號則連在一起。符號一定是 `!@#%&*+[]\|/` 的其中 m 個。給定這些資訊，請根據題意畫出等腰直角三角形。

舉例來說，如果輸入是

```
4
5 !@?\|/
```

則輸出應該是

```
!@?\|
/!@
?\|
/
```

如果輸入是

```
3
1 *
```

則輸出應該是

```
***
**
*
```

第二題

(20 分) 給定一個介於 1000 到 9999 之間的整數 n ，我們可以將之表示成 $n = \sum_{i=0}^3 a_i \times 10^i$ ，其中 $a_i \in \{0, 1, \dots, 9\}$ ，也就是 a_0 是個位數、 a_1 是十位數等等。例如若 $n = 4563$ ，則 $a_0 = 3$ 、 $a_1 = 6$ ，依此類推。如果某個 n 滿足 $a_3 > a_2 > a_1 > a_0$ ，我們說這樣的 n 是一個「位數遞減數」。

在本題中，你將會被給定一個四位整數 n ，請印出不大於 n 的最大的位數遞減數。若不存在不大於 n 的位數遞減數，請印出 -1 。例如若給定 $n = 9527$ ，請印出 9521；若給定 $n = 3657$ ，請印出 3210；若給定 $n = 5432$ ，請印出 5432；若給定 $n = 1232$ ，請印出 -1 。

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。每個檔案只有一列，存放一個整數 n 。已知 $1000 \leq n \leq 9999$ 。請根據題意印出不大於 n 的最大的位數遞減數或 -1 。

舉例來說，如果輸入是

```
9527
```

則輸出應該是

```
9521
```

第三題

(30 分) 賓果是個簡單的小遊戲，在本題中我們將實作一個比平常玩的賓果稍微複雜一點的賓果遊戲。給定棋盤大小 n 之後，我們會得到一個 $n \times n$ 的棋盤。我們標示第 i 列第 j 欄（欄是直的、列是橫的）的格子為 (i, j) 。我們接著會得到 n^2 個介於 1 和 n^2 之間的整數，並且依序將這 n^2 個數字填入第一欄、第二欄直到第 n 欄，在每一欄中由上到下填。接著主持人會開始念 m 個號碼，每念一個號碼我們就在棋盤上把該號碼佔據的格子打勾，最後看看被打勾的格子可以連成幾條橫線、直線或斜線。

在本題中，斜線的定義比一般賓果遊戲寬：一條「斜線」可以跨過棋盤的邊界，再從對面的邊界穿出來。舉例來說，假設棋盤是 5×5 的，則若格子 $(1, 2)$ 、 $(2, 3)$ 、 $(3, 4)$ 、 $(4, 5)$ 和 $(5, 1)$ 都被打勾了，這樣算是一條「超出邊界的斜線」。按照這個定義， $n \times n$ 的棋盤上一共有 $2n$ 條斜線，其中只有兩條是「沒有超出邊界的斜線」。

當主持人唸完 m 個數字，我們就根據打勾和連線的狀況計分。一條直線、橫線或沒有超出邊界的斜線各算 2 分，一條超出邊界的斜線則算 1 分。給定一個棋盤上的數字以及主持人念的數字，請計算所得到的總分，並且告訴我們其中幾分來自直線、橫線或沒有超出邊界的斜線，又有幾分來自超出邊界的斜線。

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。在每個檔案中，第一列存放兩個整數 n 跟 m ，第二列存放 n^2 個整數 x_1, x_2 直到 x_{n^2} ，第三列存放 m 個整數 y_1, y_2 直到 y_m 。已知 $1 \leq n \leq 20$ 、 $1 \leq m \leq n^2$ 、 $1 \leq x_i \leq n^2$ 、 $1 \leq y_i \leq n^2$ 。每一列的任兩個數字之間用一個空白鍵隔開。根據這些輸入，請根據題意依序輸出 (1) 這次遊戲得到的總分，(2) 從直線、橫線或沒有超出邊界的斜線得到的分數，以及 (3) 從超出邊界的斜線得到的分數。顯然後兩者的和應該就是第一個數字。任兩個印出的數字中間用一個空白鍵隔開。

舉例來說，如果輸入是

```
4 7
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
2 7 12 13 1 3 4
```

則輸出應該是

```
3 2 1
```

如果輸入是

```
4 10
1 14 9 8 10 7 3 13 4 2 11 6 15 12 5 16
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

則輸出應該是

```
1 0 1
```

第四題

(30 分) 教務處收集了每個學生所有課程的學期成績，在一個檔案中用兩個欄位儲存起來，其中第一欄是課程編號，第二欄則是成績。課程編號是長度介於七到十字元的字串，不同課程的編號不同，包含一個長度為二到五字元的系所代碼、一個空白鍵，以及一個長度為四個字元的課號。成績是長度為一或二字元的字串，可能的值有 A+、A、A- 一直到 F，共 10 種；第一個字元可能是 A、B、C 和 F，第二個字元（如果有的話）可能是 + 或 -；F 後面不會接第二個字元。

給定這個學生的主修學系的系所代碼，請由 A+ 到 F 依序列出這個學生得到該分數的「該系所」課程數。

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。在每個檔案中，第一列存放一個整數 n ，表示底下共有 n 筆資料。在第二列到第 $n + 1$ 列中，每一列都存放著一個由逗點隔開的字串，逗點前面是長度為七到十字元的課程編號，逗點後面則是長度為一到二字元的成績。課程編號由系所代碼、空白鍵與課號組成，其中系所代碼由大寫英文字母組成，課程則為四位數字。第 $n + 2$ 列存放一個字串長度為二到五字元的字串，代表系所代碼。已知 $1 \leq n \leq 100$ 。根據這些輸入，請根據題意由 A+ 到 F 依序輸出這個學生得到該分數的課程數。任兩個印出的數字中間用一個空白鍵隔開。

舉例來說，如果輸入是

```
10
IM 1001,A+
IM 1002,A
IM 1003,A+
CS 2011,A
ECON 2011,A+
ECON 2012,B+
ACCT 1001,A
IM 1002,F
IM 2010,A-
PHYED 1001,B
IM
```

則輸出應該是

```
2 1 1 0 0 0 0 0 0 1
```

請注意不是不可能主修某科系的人完全沒有修任何該系的課。這種情況下，應該輸出十個 0。