

模組 F – 演算法模組

近年來，愈來愈多商業系統採用網頁應用程式的方式呈現，在不同的行業中，都有該行業需要解決的問題，許多的問題背後都有不同的演算法，在這個模組要測試你是否可以解決這些問題。

本模組採即時自動評分，選手可以先行至 <https://web-judge.tepd.tk/> 熟悉系統操作。

工作要求

你必須從 STDIN 讀取各項的測試資料，並輸出至 STDOUT，每個題組有多個測試資料，必須全部通過才有分數，輸出中不可有多餘的文字。

各題的執行時間必須在 10 秒內完成，使用的記憶體大小必須少於 128MB。

範例題目

題目

輸入有多行，每行有兩個正整數 a b，請輸出 a+b 的結果，若 a 為-1 時表示測資輸入結束。

測試資料

| 輸入 | 輸出 |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1 2 3 4 -1 | 3 7 |
| 5 9 0 9 0 0 5 1000 -1 | 14 9 0 1005 |

範例程式碼

```
<?php
while(($line = readline()) != false) {
    $numbers = explode(' ', $line);
    $num1 = $numbers[0];

    if($num1 === '-1')
        break;

    $num2 = $numbers[1];

    echo $num1 + $num2;
    echo "\n";
}
```

題目 1

題目

小王是一個書店的員工，他每天要負責清點書架上的書籍，原本小王都是使用店家提供的條碼機掃描書上的 ISBN-13 代碼進行清點的，但是條碼機目前故障了，若要一個一個打會很花時間，因此小王想到使用手機拍照後再使用 OCR，辨別書籍上的 ISBN-13 代碼，但 OCR 的結果不一定很好，因此小王想要請你寫一個程式判斷書入的 ISBN-13 是否合法。

ISBN-13 是由 13 位數字組成，並以三個連接號或三個空格加以分割，每組數字都有固定的含義。

第一組：978 或 979

第二組：國家、語言或區位代碼

第三組：出版社代碼

第四組：書序碼

第五組：校驗碼

本次要檢查的部分僅對長度及校驗碼進行檢查

1. 假設某國際標準書號號碼前 12 位是：978-986-181-728;

2. 計算加權總和 $S =$

$$(9 \times 1) + (7 \times 3) + (8 \times 1) + (9 \times 3) + (8 \times 1) + (6 \times 3) + (1 \times 1) + (8 \times 3) + (1 \times 1) + (7 \times 3) + (2 \times 1) + (8 \times 3) = 164$$

3. $S/10$ 的餘數 $R = 164 \pmod{10} = 4$

4. 計算 $10 - R$ 的差 $N = 10 - 4 = 6$

5. 若 $N = 10$ ，校驗碼是 0，否則為 N

本例中的校驗碼為 6

測試資料第一行會有一個正整數 n ，接下來有 n 行文字，每行有一組要檢查的 ISBN-13 代碼，每行會有任意長度的文字，只有數字、連接號、空格才是正常的 ISBN-13 的內容，若包含不合法的字元，或是無法通過 ISBN-13 的檢查，請輸出 N，若通過檢查，則輸出 Y。

測試資料

| 輸入 | 輸出 |
|-------------------|----|
| 3 | Y |
| 978-986-181-728-6 | Y |
| 978 986 181 728 6 | N |
| 978 986 I8I 728 6 | |
| 3 | Y |
| 9789864762606 | N |
| 978-957-106-604-3 | N |
| 9572641417 | |

題目 2

題目

梅普是服裝公司設計部門的 PM，她在睡前才想起明天要在部門會議上報告新上市衣服的材料，你是否可以幫她產生出明天要報告的方案呢？

梅普會提供給你不同的面向的原料，以及不同原料所需的價格，請你幫她產生出不同的方案，讓她度過明天的難關。

測試資料第一行會有一個正整數 m ， $1 \leq m \leq 10$ ，接下來有 m 行文字，每行代表不同的面向，接著下行會有一個正整數 n ， $1 \leq n \leq 10$ ，代表接下來有 n 行，每行會有三組文字 $t_1 t_2 t_3$ ， t_1 代表面向， t_2 代表原料的名稱， t_3 代表 t_2 的價錢，請你協助梅普在每個面向挑選一個原料，列舉出所有的可能和總花費，並依照所需總花費升冪排序，若總花費相同，則依原料輸入先後排序。

輸出的結果中，先輸出總花費，空格後再輸出該方案各面向所選用的原料，原料間使用空格隔開。

測試資料

| 輸入 | 輸出 |
|---|--|
| 2 fiber button 4 fiber synthetic 10 fiber natural 15 button leather 11 button plastics 5 | 15 synthetic plastics 20 natural plastics 21 synthetic leather 26 natural leather |
| 3 color type gender 6 color black 2 color green 2 color golden 5 type t-shirt 100 type pants 150 gender male 10 gender female 10 | 112 black t-shirt male 112 black t-shirt female 112 green t-shirt male 112 green t-shirt female 115 golden t-shirt male 115 golden t-shirt female 162 black pants male 162 black pants female 162 green pants male 162 green pants female 165 golden pants male 165 golden pants female |

題目 3

題目

輸入一個大小為 8*8 的二維陣列，其中“1”代表不通的路，“0”代表可通的路，此迷宮包含至少一條能夠從入口到出口的路徑。將一老鼠放入迷宮入口處(0,0)(左上角)，令其尋找出口(7,7)(右下角)，座標系統為(column, row)，你的程式必須計算並輸出老鼠走過的座標，每行一個座標。

移動規則如下：

1. 一次只能走一格，共有 8 個移動方向，分別為上、右上、右、右下、下、左下、左、左上。
2. 移動的方向必須依照以下順序：上、右上、右、右下、下、左下、左、左上
3. 若嘗試的路徑為死路，必須返回尋找其他路徑
4. 走過的路不可再走

測資迷宮示意圖：

| | | | | | | | | |
|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 入口→ | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | →出口 | | | | | | | |

測試資料

| 輸入 | 輸出 |
|-----------------|-------|
| 0 1 1 1 0 1 1 0 | (0,0) |
| 0 0 0 1 0 0 0 1 | (1,1) |
| 0 1 0 1 1 0 1 1 | (1,2) |
| 1 1 0 0 0 0 1 0 | (2,2) |
| 1 0 0 1 1 0 1 0 | (3,3) |
| 1 1 0 0 1 0 1 1 | (3,4) |
| 1 1 1 1 1 0 1 0 | (2,5) |
| 0 0 1 1 1 1 0 0 | (1,5) |
| | (1,6) |
| | (0,7) |
| | (1,4) |
| | (0,4) |
| | (3,5) |
| | (4,5) |
| | (5,5) |
| | (6,5) |
| | (7,6) |
| | (6,7) |
| | (7,7) |

題目 4

題目

你目前正在處理一個搜尋引擎的進階搜尋功能，其中一個功能是要處理不同括弧的配對問題，請寫一個程式判斷輸入的括弧是否合乎規定：

1. 括弧共有三種: []、()、{}
2. 括弧中間可以出現其他種類或是同種類的括弧
3. 當括弧以類型 X 開始時，若中間的括弧皆可以完成配對，或是中間沒有任何括弧，則結尾必須要為類型 X 的結尾，例如: [(0[])]，以最外層的來說，為[開始，中間為(0[])]，中間的接可完整配對，結尾是]，因此配對成功

輸入的第一行有一個正整數 n，接下來有 n 行文字，每行為一個要驗證的括弧，對於配對成功的結果，請輸出 Y，配對不成功的請輸出 N

測試資料

| 輸入 | 輸出 |
|------------|----|
| 5 | Y |
| [(([])] | Y |
| {(){}[]}[] | N |
| (){ | N |
| {()}) | N |
| (()) | |

題目 5

題目

一連串矩陣相乘，無論從何處開始相乘，計算結果都一樣，然而計算時間卻有差異。假設今天有三個矩陣 A、B 與 C，大小分別為 (i, j) , (j, k) , (k, l) ，在相乘時，我們可以選擇先將 AB 相乘，其結果再與 C 相乘，乘法運算量為: $i*j*k + i*k*l$ ，或是 BC 先相乘，A 再與其結果相乘，運算量為: $j*k*l + i*j*l$ ，在這題你必須計算給定指定數量的矩陣，其相乘最小所需的時間為多少。

輸入第一行有一個整數 n ，表示共有 n 個矩陣， $1 \leq n \leq 20$ ，接下來 n 行，依序為第 1 至第 n 個矩陣大小，每行有兩個數字 $c\ r$ ，分別代表該矩陣的 column 與 row，最後請輸出 1. 該組矩陣相乘最少的乘法次數，2. 相乘的順序，測資保證僅有一組解。

測試資料

| 輸入 | 輸出 |
|---|--------------------------------------|
| 3 5 10 10 20 20 35 | 4500 ((M1 M2) M3) |
| 2 10 20 20 35 | 7000 (M1 M2) |
| 6 30 35 35 15 15 5 5 10 10 20 20 25 | 15125 ((M1 (M2 M3)) ((M4 M5) M6)) |

選手注意事項

以下說明時用到 XX 代表選手個人的崗位編號，Y 代表模組編號

- 將完成的結果上傳至評分網站，評分網站網址為 <http://judge.web>，並且在競賽時間結束前評分完成
- 將完成的結果**備份**至網站根目錄，用 XX_Module_Y 作為資料夾名稱，檔名為 pZZ.php，ZZ 為題目編號，因網頁無 STDIN，因此使用瀏覽器瀏覽網頁無法執行是正常情況
- 各題的執行時間必須在 10 秒內完成，使用的記憶體大小必須少於 128MB。

評分表

各項次若完成請於右方打勾✓。

| 項次 | 主客 | 工作項目及評分說明 |
|----|----|-------------|
| 1. | 客 | 題目一通過所有測試資料 |
| 2. | 客 | 題目二通過所有測試資料 |
| 3. | 客 | 題目三通過所有測試資料 |
| 4. | 客 | 題目四通過所有測試資料 |
| 5. | 客 | 題目五通過所有測試資料 |
| | | |