

# 台北市九十七學年度高級中學資訊學科能力競賽

## 程式設計試題

<p>准考證號碼: _____</p> <p>姓名: _____</p> <p>USB 號碼: _____</p>
---

下表為評分用，請勿填寫

題目	餅乾製作 cookie	萬用字元 wildcard	調和三角 triangle	食字路口 crossroad	火星圍棋 go
測試一					
測試二					
測試三					
測試四					
測試五					
總分					

總分 \_\_\_\_\_ / 125

選手簽名 \_\_\_\_\_

評審 \_\_\_\_\_

## 注意事項

- 一、此競賽採部分電腦線上自動評分，因此參賽選手應嚴格遵守每一題目所規定之目錄、執行檔、輸入檔、輸出檔之路徑、名稱及格式。若未遵守，該題將可以 0 分計算。你可以用隨身碟內之 check.exe 程式來檢查目錄、執行檔、輸入檔、輸出檔之路徑及名稱是否正確。

題目	餅乾製作 cookie	萬用字元 wildcard	調和三角 triangle	食字路口 crossroad	火星圍棋 go
目錄	C:\cookie	C:\wildcard	C:\triangle	C:\crossroad	C:\go
可執行檔	C:\cookie\cookie.exe	C:\wildcard\wildcard.exe	C:\triangle\triangle.exe	C:\crossroad\crossroad.exe	C:\go\go.exe
輸入檔	C:\cookie\input.txt	C:\wildcard\input.txt	C:\triangle\input.txt	C:\crossroad\input.txt	C:\go\input.txt
輸出檔	C:\cookie\output.txt	C:\wildcard\output.txt	C:\triangle\output.txt	C:\crossroad\output.txt	C:\go\output.txt
總分	25	25	25	25	25

- 二、針對每一題所完成之程式，其執行時間以 10 秒為限。執行時間超過 10 秒者視同未完成，該題將以 0 分計算。
- 三、競賽結束後，參賽選手應在指定的時間內與評審共同進程式測試與評審作業。
- 四、競賽隨身碟中有 5 個檔案列舉如下（假設隨身碟磁碟機代號為 D:\），分別為題目以檔案輸出入之範例輸入檔。你可以將他們複製到 C 槽相對應的目錄下，用以測試你的程式輸入格式是否正確。

```
D:\cookie\input.txt
D:\wildcard\input.txt
D:\triangle\input.txt
D:\crossroad\input.txt
D:\go\input.txt
```

- 五、請將你所寫的程式原始檔複製一份到 USB 隨身碟中。但是評分時，將以電腦上 C 槽相關目錄內之程式為評分依據，USB 隨身碟僅供備份及賽後檢測用。

## 餅乾製作 (cookie)

輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

### 問題描述

小明的爸爸開的巧巧餅乾製造工廠最近採購了一台新型的餅乾自動製造機。它能依據放進機器的原料自動製造三種不同的餅乾。分別為巧克力餅乾、牛奶餅乾以及鬆餅餅乾。這些餅乾每 500 克裝成一盒，除了奶油和雞蛋以外，每盒所需的主要原料及其相關售價如下：

餅乾類型 \ 原料	(A) 麵粉	(B) 牛奶	(C) 可可粉	(D) 鬆餅粉	單價 (每盒)
(1)巧克力餅乾	250 克/盒	無	100 克/盒	無	80 元/盒
(2)牛奶餅乾	250 克/盒	100 cc/盒	無	無	100 元/盒
(3)鬆餅餅乾	無	100 cc/盒	無	250 克/盒	60 元/盒

假設巧巧餅乾製造工廠的奶油和雞蛋的庫存量是足夠的，請寫一個程式，依據每天輸入機器的原料，算算應該製造多少何種餅乾才能使當天所生產餅乾的總售價是最高的。

### 條件限制

- (1) 餅乾的製造以盒為最小單位，若所剩的原料不足以製造出一盒餅乾，則停止生產。
- (2) 輸入的原料，麵粉、牛奶、可可粉、鬆餅粉等皆以份為單位，每一份的量剛好可以做一盒餅乾。

### 輸入檔格式 (C:\cookie\input.txt)

輸入檔只有一行。依 A, B, C, D 的順序輸入各原料的份數(且所有的份數皆小於 5000 份)，中間以空白隔開。例如：5 4 3 0 表示(A)麵粉 5 份、(B)牛奶 4 份、(C)可可粉 3 份、(D)鬆餅粉 0 份。

### 輸出檔格式 (C:\cookie\output.txt)

1. 第一行請先分別輸出三種餅乾的製造盒數，第一個數字為巧克力餅乾的盒數，第二個數字為牛奶餅乾的盒數，第三個數字為鬆餅餅乾的盒數。若沒有製造出的餅乾其盒數為 0。
2. 第二行請輸出所有製造出的餅乾的總售價。

#### 輸入檔範例 1

2 2 1 0

#### 輸入檔範例 2

20 20 20 30

#### 輸出檔範例 1

0 2 0

200

#### 輸出檔範例 2

20 0 20

2800

## 萬用字元 (wildcard)

輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

### 問題描述

現有的作業系統常常利用一些特殊字元方便使用者完成一些複雜的工作，萬用字元即為其中之一。萬用字元所在的位置可以對應為零個或多個任意合法字元，如此可以一次指定多個檔案。例如若使用者想列印所有結尾為 .C 的檔案，刪除所有開頭為 OLD 的檔案，並複製所有檔案，這三個命令的對象都可以簡單由萬用字元簡化，而不需要一個一個將所要處理的檔案指定給命令，我們可以將這些指令的對象以萬用字元\$表示如下：

\$ .C 代表所有結尾為.C的檔案

OLD\$ 代表所有開頭為OLD的檔案

\$ 代表所有檔案

請寫一個程式，輸入含有萬用字元的字串與一組檔名，然後決定哪些檔名符合此字串之規範。

### 條件限制

- (1) 檔案命名之合法字元為 (不可含萬用字元\$，且不可為全形字)：
  - a. 26個大寫英文字母
  - b. 英文句點 .
  - c. 數字0-9
- (2) 輸入檔案中含萬用字元的字串包含0個以上的萬用字元。

### 輸入檔格式 (C:\wildcard\input.txt)

輸入檔包含一個含有萬用字元的合法字串 (輸入檔第一列)，以及一組想跟這個字串做匹配的合法檔名 (輸入檔第二列之後)。萬用字元以\$表示，含有萬用字元的字串可以包含0個以上的萬用字元，每個想與他匹配的檔名都列在一個新行，且含1到20個字元。

### 輸出檔格式 (C:\wildcard\output.txt)

輸出檔案分行列出可以符合指定字串所規範之所有檔名。

#### 輸入檔範例 1

CS\$AT  
COMFILE.DAT  
COST.DATA  
CAT  
COAT  
CATCH

#### 輸出檔範例 1

COMFILE.DAT  
CAT  
COAT

#### 輸入檔範例 2

B\$\$N\$  
NIBBLE.BIT  
BANANA  
BNXJ.25  
BORN  
ABNORMAL.LIS  
BRANDISH.SRD  
BITNET

#### 輸出檔範例 2

BANANA  
BNXJ.25  
BORN  
BRANDISH.SRD  
BITNET

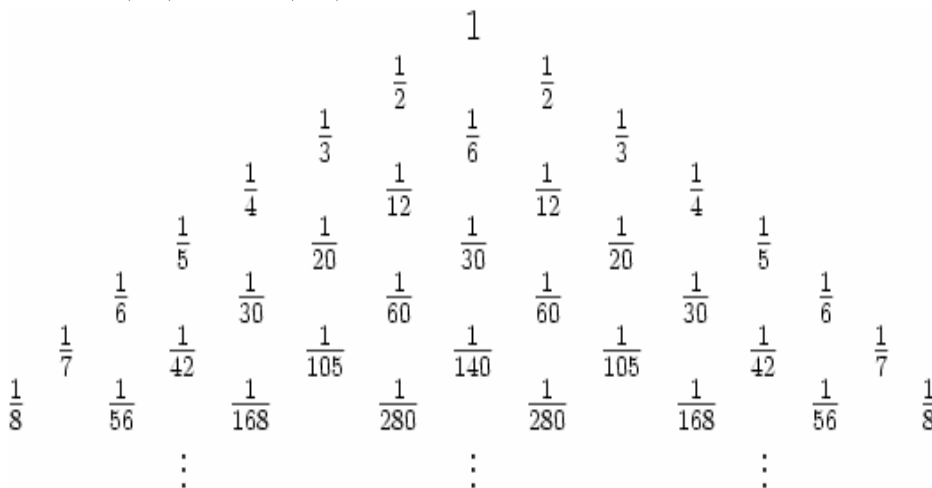
## 調和三角 (triangle)

輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

### 問題描述

「調和三角(Leibniz harmonic triangle)」是數學家 Leibniz 所提出的一個數學模型，可以用來解決許多求無窮級數和的問題。「調和三角」的原理「Pascal 三角」十分相似，如下圖所示，假設「調和三角」中第  $r$  行第  $c$  個元素的值為  $L(r,c)$ ，則  $L(r,c) = L(r-1,c-1) - L(r,c-1)$ ；同時  $L(r,1) = 1/r$ ， $L(r,r) = 1/r$ ，且  $r \geq c \geq 1$ 。



「調和三角」具有一些有趣的性質，例如  $\sum_{r=1}^{\infty} L(r,2) = \sum_{c=1}^{\infty} L(2,c) = 1$ ，

$$\sum_{r=1}^{\infty} L(r,3) = \sum_{c=1}^{\infty} L(3,c) = 1/2 \quad , \quad \sum_{r=1}^{\infty} L(r,4) = \sum_{c=1}^{\infty} L(4,c) = 1/3 \quad , \quad \dots \quad ,$$

$$\sum_{r=1}^{\infty} L(r,n) = \sum_{c=1}^{\infty} L(n,c) = \frac{1}{n-1} \text{。由於「調和三角」的計算十分費時，請你寫一個程式，}$$

在給定  $r$  與  $c$  的值後，能夠快速地幫數學家們計算出正確的  $L(r,c)$  值。

### 輸入檔格式 (C:\triangle\input.txt)

輸入檔中的第一行有兩個以空白相間隔的正整數，分別依次為  $r$  與  $c$ 。為簡化計算過程起見，我們假設這兩個正整數必介於 1 與 28 之間(包含 1 和 28)，同時  $r \geq c$ 。

### 輸出檔格式 (C:\triangle\output.txt)

請根據輸入檔的資料，輸出  $L(r,c)$  的倒數值。

註：在所有的測試資料中， $L(r,c)$  的倒數值皆為小於 1,000,000,000 的正整數。

#### 輸入檔範例 1

5 3

#### 輸出檔範例 1

30

#### 輸入檔範例 2

28 12

#### 輸出檔範例 2

365061060

## 食字路口 (Crossroad)

輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

### 問題描述

阿家和毛伯因為「天涯海角奇異之旅」這部影片走紅成為家喻戶曉的藝人，他們接受熱門綜藝節目的邀請，將要組隊在北台灣頗負盛名的「師大夜市」參加節目「食字路口」遊戲單元的錄影。在「食字路口」單元中，參賽藝人隊伍必須在規定的時間內完成一趟食物接龍的遊戲，其規則是外景主持人會先說出一項食物的名稱（例如“餅乾”），而參賽藝人必須在「師大夜市」的所有攤販帶回第一項食物，其名稱第一個字與主持人說出食物的最後一個字必須**字形相同**（例如“乾麵”）。接著參賽藝人必須再從「師大夜市」帶回第二項食物，其名稱第一個字與第一項食物的最後一個字必須**字形相同**（例如“麵包”），以此類推，帶回更多的食物，同樣食物可在食物接龍中出現多次以上。參賽藝人隊伍如果不能滿足上述規則就會先被淘汰出局。

主辦單位為了考驗阿家和毛伯等參賽藝人的臨場機智反應，又增加了以下幾條較嚴格的規則：(1)整個遊戲會進行M分鐘；(2)各項食物可在不同的時間點(分鐘)、不同的攤販

<圖一>

比賽時間 10 分鐘

外景主持人指定食物: 鮮蚵

食物名稱	正在開始製作或烹調的時刻	等待時間	參賽獎勵金
貢丸湯	1	2	10
蚵仔煎	1	3	15
湯麵	4	1	6
湯麵	4	2	10
煎餅	5	1	20
麵糊	6	3	7
麵線	7	2	15
餅乾	7	1	5
餅乾	8	2	4
乾麵	9	1	8

製作或烹調，而參賽藝人隊伍需要食物**正在開始製作或烹調**時抵達某一家攤販，且在此攤販停留一段時間(分鐘)等待食物製作或烹調完成，然後馬上離開(注意：食物若沒有被取走，過了這段時間會自動消失)；(3)遊戲一開始到找到第一家**正在開始製作或烹調**想要食物的攤販時、或者離開上一家已找到食物的攤販時到下一家**正在開始製作或烹調**想要食物的攤販時，必須**正好**有1分鐘的間隔；(4)當在參賽藝人隊伍離開找到所要食物的攤販時，會同時獲得一定金額的**參賽獎勵金**；(5)遊戲結束時參賽藝人隊伍必須**正好**要離開某一家已找到所要食物的攤販。同樣地，參賽藝人隊伍若不能遵守上述5條參賽規則，就會被淘汰出局。而「食字路口」外景主持人在遊戲一開始會發給參賽藝人隊伍一份資料，內容包括了各式食物將會在「師大夜市」攤販中正在開始製作或烹調的時刻表(分鐘)、藝人必須停留等待食物製作或烹調完成的時間(分鐘)以及可獲得之參賽獎勵金(元)，如<圖一>所示。在此例子中，阿家和毛伯可以選擇以(蚵仔煎 1 3 15) → (煎餅 5 1 20) → (餅乾 7 1 5) → (乾麵 9 1 8)方式獲得最高累計參賽獎勵金48元。聰明的你(妳)請寫一個程式幫阿家和毛伯來計算要怎樣規劃才能獲得最多的**累計參賽獎勵金**。

**條件限制**

遊戲總時間不會超過500 ( $M \leq 500$ )分鐘。為了方便程式寫作，在每一個輸入檔將額外提供所有食物名稱中的每個中文字的特定正整數編號。例如<圖一>中「蚵仔煎」共三個中文字，而其每一個中文字的正整數編號將分別為2(代表「蚵」)、6(代表「仔」)與7(代表「煎」)。

**輸入檔格式 (C:\crossroad\input.txt)**

輸入檔中的第一行是一個正整數 M，代表主辦單位規定的總時間。第二行是主持人會先說出一項食物的名稱(是主辦單位給定的題目)，接著依序為這項食物名稱的總共中文字數，以及其中每一個中文字對應的數字編號(這些資訊以空白作分隔)。第三行(含)開始以後每一行為可以接龍的食物之相關資訊，其中第一個欄位為食物名稱，第二個欄位為此食物的名稱的總共中文字數，接著依序為每個字對應的編號，而倒數第三欄則為此食物會在某攤販剛開始出現或烹調的時間點(分鐘)，倒數第二欄為必須在此攤販等待食物製作或烹調完成的時間(分鐘)，最後一個欄位則為可獲得的參賽獎勵金(這些資訊間同樣以空白作分隔)。

**輸出檔格式 (C:\crossroad\output.txt)**

請依據輸入檔給定的資訊，在輸出檔中印出兩行，第一行是可獲得之最多累計參賽獎勵金。第二行則是印出當獲得最多累計參賽獎勵金時，將會依序帶回的食物名稱，食物名稱間利用空白分隔。

輸入檔範例 1

```

10
鮮蚵 2 1 2
貢丸湯 3 3 4 5 1 2 10
蚵仔煎 3 2 6 7 1 3 15
湯麵 2 5 8 4 1 6
湯麵 2 5 8 4 2 10
煎餅 2 7 9 5 1 20
麵糊 2 8 10 6 3 7
麵線 2 8 11 7 2 15
餅乾 2 9 12 7 1 5
餅乾 2 9 12 8 2 4
乾麵 2 12 8 9 1 8
    
```

輸出範例 1

```

48
蚵仔煎 煎餅 餅乾 乾麵
    
```

輸入檔範例 2

45

牛排 2 25 3

煎餅 2 9 10 1 2 7

排骨便當 4 3 4 8 5 1 5 5

排骨麵 3 4 3 7 1 9 8

餅乾 2 10 13 4 9 2

當歸雞 3 5 23 6 7 3 9

雞肉 2 6 27 11 7 3

藥燉排骨 4 22 26 3 4 12 5 9

肉排蛋餅 4 27 3 28 10 19 9 7

車輪餅 3 2 29 10 22 9 4

關東煮 3 32 24 12 25 7 7

餅乾 2 10 13 29 1 10

乾麵 2 13 7 31 6 12

小魚乾 3 14 16 13 35 10 5

炭烤奶茶 4 15 1 19 30 36 9 7

麵包 2 7 17 38 2 4

包子 2 17 20 41 4 7

抹茶果凍 4 21 30 31 18 41 3 4

擔擔麵 3 11 11 7 45 3 7

輸出範例 2

57

排骨便當 當歸雞 雞肉 肉排蛋餅 餅乾

乾麵 麵包 包子



## 火星圍棋 (go)

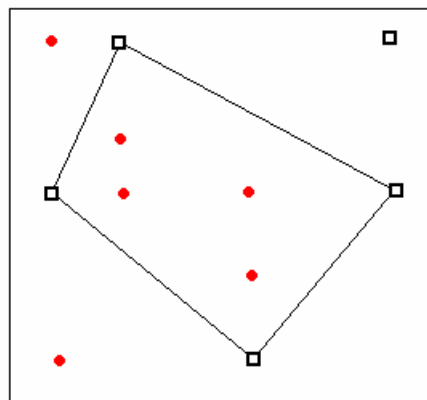
輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

### 問題描述

2050 年美國太空總署太空人從火星探險任務帶回了一個看起來很高科技的遊戲機。經過專家們的檢測，該遊戲機似乎是火星人拿來訓練邏輯思考用的工具。專家們已經能夠解讀的資訊如下：

此遊戲機似乎是一個平面棋盤，每次啟動時就會在棋盤上方出現一些紅色與黑色棋子的全席圖像 (hologram)，簡單來說就是 3D 立體圖像。右圖是該棋盤正上方鳥瞰圖，黑色棋子以空心的正方格代表，共五個，紅色棋子以實心的圓形點代表，共六個。這時如果選定  $p$  個黑色棋子，以手將這些  $p$  個黑色棋子為端點，畫出一個  $p$  多邊形，則紅色棋子就被分為兩群，一群在多邊形內，另外一群在多邊形外。在多邊形內 (含在多邊形線上) 的紅色棋子就會全部消失，然後一些符號就顯示在多邊形內。太空總署推測這些符號實際上代表一個數字，而這個數字應該是與剩下的棋子有關。經過實驗，太空總署認為如果將每一個剩下的紅色棋子以 111 分計算，而多邊形上的每一個黑色棋子 (多邊形的端點) 以 20 分計算，則顯示在中央的符號應該就是這些分數的總和。而當此總和是所有可能 (多邊形) 的最低分時，美妙的音樂就會響起。請寫一個程式幫助太空總署驗證此理論的正確性。



### 條件限制

1. 遊戲機棋盤大小為 1,000 x 1,000。
2. 棋盤上黑色棋子數為  $b$ ,  $3 \leq b \leq 100$ , 紅色棋子數為  $r$ ,  $3 \leq r \leq 100$ 。
3. 黑色棋子與紅色棋子皆落在棋盤整數座標位置。同一個座標位置僅能有一個黑色或紅色棋子。

### 輸入檔格式 (C:\go\input.txt)

檔案第一行有兩個整數分別代表  $b$  及  $r$ 。接下來的  $b$  行，每行有兩個整數，代表一個黑色棋子的 (x, y) 座標。再接下來的  $r$  行，每行有兩個整數，代表一個紅色棋子的 (x, y) 座標。

### 輸出檔格式 (C:\go\output.txt)

輸出音樂響起時棋盤中間符號所應代表的數字。

**輸入檔範例**

5 6 << 5 顆黑棋子、6 顆紅棋子  
50 500 << 5 顆黑色棋子的座標  
150 950  
600 50  
950 500  
950 950  
100 50 << 6 顆紅色棋子的座標  
100 950  
150 500  
150 600  
600 200  
600 500

**輸出檔範例**

302 <<  $2 * 111 + 4 * 20 = 302$