

九十二學年度高級中學資訊學科能力競賽決賽

上機程式設計題

作答注意事項：

- 一、 對考題有任何疑義，請於考試開始後一個小時之內填寫「問題單」，交付監考人員轉送命題委員提出問題，逾時不予回覆。
- 二、 每題 20 分，共 100 分。
- 三、 可選擇指定解題語言中任何一種語言解題。
- 四、 以考生編號加題號為各題的目錄名稱（例如 101_1）；該目錄下至少須存放該題的執行檔及原始碼檔。
- 五、 最後繳交編譯後之執行檔限定在 Windows 2000 的命令提示字元或 Linux 的指令行(Command Line)下執行。
- 六、 各題執行檔檔名請設定如下：
考生編號_題號.exe
例如：101_1.exe
- 七、 各題原始碼檔名請設定如下：
考生編號 題號.解題語言附屬檔名
例如：101_1.c
- 八、 各題輸入資料檔名如下：
in_題號.txt
例如：in_1.txt
- 九、 各題輸入方式以讀檔方式為之，請以目前工作目錄（Current Working Directory）下的檔案名稱為讀取路徑。
- 十、 各題輸出方式為標準輸出（螢幕）。
- 十一、 考試結束後，將不再允許更動及重新編譯程式。
- 十二、 所有發展的程式必須在一分半鐘以內於試場的電腦輸出結果，否則不予計分。

1. 找零錢的潔癖

問題敘述：

根據研究指出，硬幣跟鈔票上難免都有細菌的存在。有些硬幣跟鈔票甚至有數以萬計的病菌，這個現象，不管在哪個國家都是一樣的。在某個夢幻的國度裡，用的鈔票跟硬幣更是奇奇怪怪，有著各種不同而特異的幣值。

在那個夢幻的國度裡，有很愛乾淨「艾干敬」跟「甄卿傑」兩個人，他們經常希望自己保持在真清潔的狀態。某年某月某日，「艾干敬」向「甄卿傑」借了一些錢，今天，是該相約還錢的日子了。但是「艾干敬」疑惑自己該帶哪些硬幣跟鈔票去還「甄卿傑」，才能讓兩個人碰到最少的硬幣跟鈔票，因為在這個國度裡面，每種鈔票跟硬幣上面的細菌數量是一樣多的（為什麼？因為這是夢幻的國度）。

他們倆人的朋友「郝添財」知道了這件事情以後，對於金錢很敏感的他想出了最棒的一個方法，告訴「艾干敬」該帶哪些鈔票跟硬幣來，又告訴了「甄卿傑」該準備哪些鈔票跟硬幣去找給「艾干敬」。

現在，聰明的你，能從兩人之間的欠款，還有這夢幻國度的幣值之間，找出他們兩人當天身上硬幣與鈔票的總數嗎？

輸入說明：

第一行是還款的金額 x 。第二行是這夢幻國度中，所有幣值的面額，以空白隔開。還款的金額以及最大的幣值面額不會超過 2147483648，幣值的種類不會超過 50 種，不會有無解的情形發生。

輸出說明：

只要輸出一行，有一個數字，是兩人當日所攜帶的硬幣與鈔票的總數。

輸入範例 1：

17

1 5 20

輸出範例 1：

4

輸入範例 2：

5

15 21 35

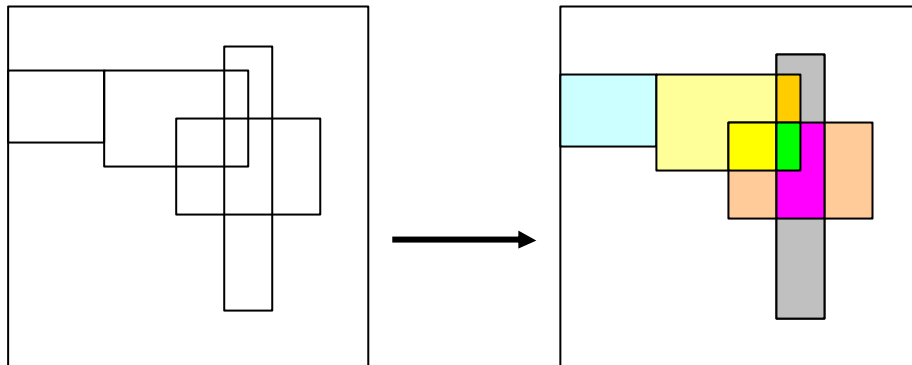
輸出範例 2：

3

2. 彩色創作

問題敘述：

某數位藝術創作課程教授學生以豐富的色彩及簡單的幾何形狀進行創作。假設所使用的幾何形狀限定在矩形，且每一個矩形的顏色都不一樣。當不同的色彩疊合在一起時（相鄰不算疊合），會出現不同的新顏色（假設新顏色不會重複）。請依照輸入的矩形位置及大小，找出一個作品中共有幾種不同的顏色（不含底色）。舉例而言，下列 4 個矩形共構成了 8 種不同的顏色。



輸入說明：

第一行為一個整數 N ，代表共有幾個輸入的矩形 ($0 < N \leq 20$)

第一行之後的每一行中，有四個以空白分隔的整數，代表每一個矩形的左下角頂點及右上角頂點的座標(x_1 y_1 x_2 y_2)。(所有的座標數值都是在 0 與 10000 之間的整數)

輸出說明：

一個正整數，代表此作品中共有幾種不同的顏色。

輸入範例：

```
4
0 70 30 110
30 60 75 110
50 40 90 80
65 20 80 120
```

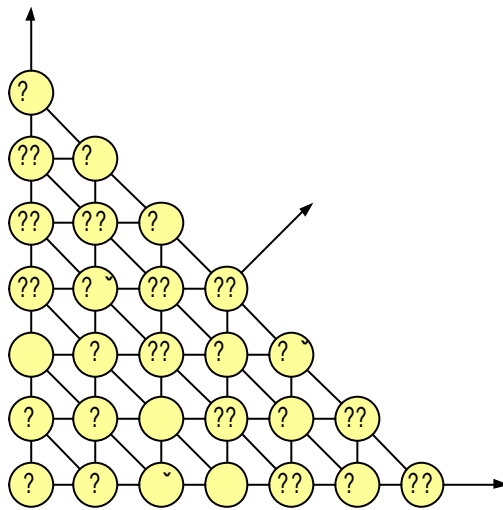
輸出範例：

```
8
```

3. 多邊形辨識

問題敘述：

圖形理論時常提供解決實際問題所需要的靈感，在一群相互連接的結點 (node) 中，可由結點間單純的鄰接，而集成出有趣的圖形，譬如，在下圖所呈現的結點連接情形下，每一個內部結點 (如結點 5、8、9 等) 分別六個鄰近結點，而邊界的結點 (如結點 1、2、3、4、6 等) 則僅有兩個或四個鄰近結點。{結點 6、13、15} 所形成的點集合能勾畫出一個直角三角形 (right triangle, 以 T 表示); {結點 6、13、15、26} 則顯現出一個正方形 (square, 以 S 表示); {結點 3、8、15、26} 可描畫出一個長方形 (rectangle, 以 R 表示); 同理，集合 {結點 4、6、7、9} 顯現出一個平行四邊形 (parallelogram, 以 P 表示); {結點 2、3、4、6、8、9} 描繪成一個六邊形 (hexagon, 以 H 表示)。點集合的結點標號不一定依序排列，但這些圖形的每一邊，均由結點間原有的鄰接線所構成，所以 {結點 3、8、19} 所形成的子集合並不能勾畫出一個直角三角形，因為結點 3 與 9 並不鄰接，並且結點 9 與 19 也不鄰接；而點集合 {結點 6、1、4} 能形成一個三角形，因其三邊皆能由既有的鄰接線組成，如結點 1 與 4 所代表的邊，為原有的結點 1 與 2、結點 2 與 4 之鄰接線所組成。



假設依圖形之結點標示次序的結點總數有 10^5 個，請設計一個程式來辨識所輸入的結點集合是否為 T、S、R、P、H 等圖形。

輸入說明：

輸入的總行數不一。

每一行為一個結點集合，總數不一，但不超過 6 個數字，分別以空白隔開，作為一個有待辨識之樣本。

輸出說明：

每一行需先輸出該結點集合，隨後列印「 = 」字元，再輸出辨識結果（以 T、S、R、P、H、N 表示）。其中，N 代表非 T、S、R、P、H 等合法圖形。另外，若為正方形，僅輸出 S 即可，不必再輸出 R 與 P；同理，輸出 R 時，不需輸出 P。

輸入範例 1：

3 5 9
5 12 25 14
6 10 4 14 7 12
2 20 4 26
13 24 26

輸出範例 1：

3 5 9 = N
5 12 25 14 = S
6 10 4 14 7 12 = H
2 20 4 26 = R
13 24 26 = T

輸入範例 2：

4 2 3 6 9 8
18 13 19
21 1 11
5 13 8 9
12 3 10 25
2 3 7 8

輸出範例 2：

4 2 3 6 9 8 = H
18 13 19 = T
21 1 11 = N
5 13 8 9 = S
12 3 10 25 = R
2 3 7 8 = P

4. 軌道數計算問題

問題敘述：

某地方要建造中央車站，因為有許多路線經過該車站，且已經知道每一車次停靠月台之起迄時間。此車站為東西向，為了方便管理已經決定每一軌道入出站的方向為固定。當然在任何時刻一條軌道上只能有一列火車。給定每一方向車次之入出站時間，請你寫一個程式決定該車站最少需要多少軌道才能夠保證每一班車都可以按時進出車站。如果一列車在某時刻入站而另一列車在該時刻出站，則這兩列車不能共用軌道。

輸入說明：

輸入之第一行有兩個以空白分開的整數 N, M (N 與 M 皆不超過 1000)，其中 N 代表一日內由東方入站西方出站的班車之數目， M 代表一日內由西方入站東方出站的班車之數目。

接下來第二行開始是 N 班車次的入出站時間，時間的表示方式時是以二十四小時制且固定以兩位數表示，分也是固定以兩位數表示，例如上午八點五分會表示成 0805，每一班次的入站時間和出站時間以空白分開，兩車次的時間也是以空白分開。例如：1200 1205 代表中午十二點入站十二點五分出站。接下來為 M 班由西入東出的車次的入出站時間， N 班車入出站時間和 M 班車入出站時間也是以空白分開，格式與前面的相同，中間也是以空白分開。

輸出說明：

該車站所需的軌道數目。

輸入範例：

2 3

1200 1205 1205 1210 1200 1205 1206 1208 1209 1210

輸出範例：

3

5. 音樂旋律的比對

問題敘述：

音樂的旋律是由音階與拍子所組成。如果我們修改音樂的簡譜記法，將音階的 Do, 升 Do, Re, 升 Re, Mi, Fa, 升 Fa, Sol, 升 Sol, La, 升 La, Si 分別如下列對照，以 1, 2, ..., 12 的數字依序表示這些音階。

表 1

Do	Do#	Re	Re#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

因此，音樂的旋律可以表示成序列。序列中每個元素包括表示音階的數字與拍子。例如，如圖 1 的歌譜是歌曲小蜜蜂。前兩小節可以表示成序列 $\langle 8, 1 \rangle, \langle 5, 1 \rangle, \langle 5, 2 \rangle, \langle 6, 1 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 3, 2 \rangle$ 。如果我們將這序列以幾何折線表示，就可以表示成如圖 2 中單線的折線。而圖 2 中另一條雙線的折線是序列 $\langle 10, 2 \rangle, \langle 8, 1 \rangle, \langle 4, 1 \rangle, \langle 2, 4 \rangle$ 。因此，兩條相同長度的旋律之間，可以其對應之幾何折線間的面積總和來衡量其相異度。例如，圖 2 的灰階區域面積總和 18，即是此兩條旋律的相異度。



圖 1

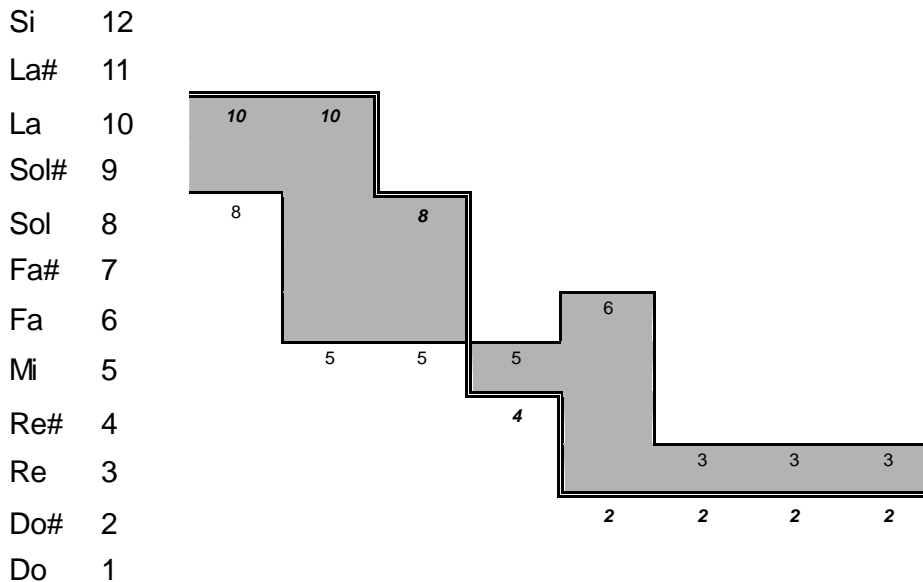


圖 2

但是由於旋律可以升降 key，換句話說，我們可以將整條幾何折線作上下垂直的位移。例如，我們可以如圖 3 所示，將雙線的這條直線往上一個單位(音階上的一個半音)。此時兩條旋律之間的相異度，也就是對應折線面積的總和就減少為 16。

給定兩條旋律，而且此兩條旋律可任意作升降 key，請設計程式計算此兩條旋律的最小相異度。

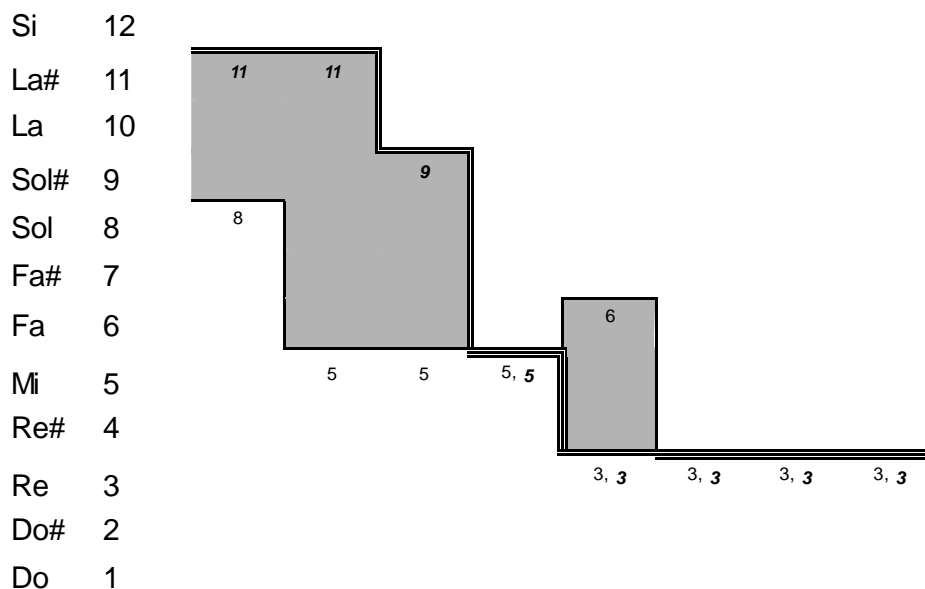


圖 3

輸入說明：

兩行序列，代表兩條總拍數相同、由<音階,拍子>組成的旋律序列。
每對<音階,拍子>之間以逗號隔開。總拍數最多 100。

輸出說明：

此兩條旋律的最小相異度。

輸入範例：

<8,1>,<5,1>,<5,2>,<6,1>,<3,1>,<3,2>
<10,2>,<8,1>,<4,1>,<2,4>

輸出範例：

16