

2010年資訊奧林匹亞研習營初選  
程式設計能力測驗試題卷

作答說明

1. 測驗時間為180分鐘。
2. 對題目有問題一律寫在提問單上，舉手交給監考人員，再由監考人員視情況回答，60分鐘後不再回答有關題目的任何問題。
3. 限用C/C++或PASCAL語言。
4. 五題全部作答，每題 20 分。
5. 檔案均依照題號命名，例如：第一題若用 PASCAL 寫，則原始程式為 PRO1.PAS，執行檔為 PRO1.EXE；第二題的原始程式為 PRO2.PAS...(若用 C 則原始程式為 \*.C，若用 C++則為\*.CPP)。
6. 除非題目另有特別規定，否則程式的輸入資料(即測試資料)，一律直接從A:\讀取檔案，測試檔案有可能全部存放在同一磁片中，輸出資料一律直接由螢幕顯示。
7. 第一題的測試資料檔案名稱為 1-1.in、1-2.in、1-3.in、.....，第二題為 2-1.in、2-2.in、2-3.in、.....，其餘題目依此類推。
8. 程式中所用之檔名，不要另加任何磁碟機或路徑名稱。例如：第一題的執行檔用 'PRO1.EXE'，而非 'C:\SOURCE\PRO1.EXE'。
9. 測驗途中，若要飲水或上洗手間，請先告知監試人員後，才能離開，也應儘速返回試場。
10. 測驗結束時請勿離開座位，將現場評分。並請同學將每題的原始程式及執行檔同時存於兩份磁片。
11. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處。
12. 本次測驗缺考者，一律以 0 分計算，且不得以任何理由要求補考。

**請聽候指示再翻頁！**

教育部中等教育司 委託  
國立台灣師範大學資訊教育研究所 編製  
中華民國九十九年三月十三日

## 第一題：一元二次方程式

數學老師請你寫個程式幫他算個問題。考慮一個整係數一元二次方程式  $ax^2+bx+c=0$ ，他想知道這個一元二次方程式的兩個解是不是都是有理數。

### 輸入說明

輸入檔的第一行有一個正整數  $M$ ，代表有  $M$  組測試資料。以下的  $M$  行各有三個正整數  $a b c$ 。所有的數的值都在 1 到 1000 之間。

### 輸出說明

對於每一組測試資料，若兩個解都是有理數的話輸出 Yes，不是有理數的話則輸出 No。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

1

1 2 1

輸出

Yes

範例二

輸入

3

1 2 1

1 2 2

2 10 8

輸出

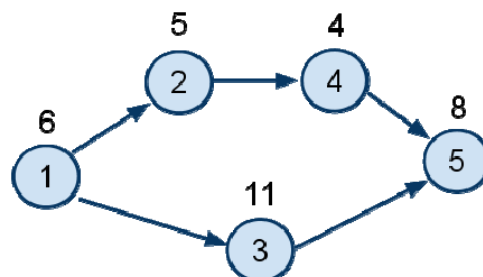
Yes

No

Yes

## 第二題：專案時程

通常在開發一個專案時，整個專案會被分割為許多個項目，並同時分配給多組程式設計師去開發。但這些項目是有順序關係的，只有當順序在前方的項目完成後，才能夠開始開發順序在後方的項目。我們利用一個有向圖，來表示這些項目的開發順序。圖上的每一個節點代表一個項目，節點內的數字為節點編號，上方的數字代表開發這個項目所需的天數；圖上的邊則表示開發的順序，以右圖為例，只有在節點 2 完成後，才能夠開始節點 4 的開發。右圖為範例測試資料中的第二組專案有項圖。



有一間軟體公司目前正有許多的專案準備開始開發，但是這間公司的前一任專案管理人(PM)因不堪壓力離職了，在臨走之前他留下了當初初略畫出的開發流程圖。現在你是這間公司新進的專案管理人，而你的老闆正迫切的想知道這些專案能不能在他所限制的時間內完工，請你寫一個程式依照這些專案的開發流程圖回答老闆的問題。

註：這間公司有非常充足的程式設計師，因此並不需要擔心人手不夠的問題。

### 輸入說明

輸入的第一行有一個整數，代表後續測試資料組數。每組測試資料代表一個專案的有向圖，在每組測試資料的第一行有一個正整數  $N$ ，代表這個專案共有  $N$  個工作事項（節點）， $N \leq 1000$ 。接下來有  $N$  行測試資料，每一行依序代表一個項目節點(從 1 開始)，第一個正整數表示完成這個項目所需的天數，第二個正整數  $K$  表示這個節點有  $K$  條指向其他節點的邊，接下來  $K$  個正整數表示所指向的項目節點編號。註：專案的有向圖不一定都會是連結在一起的。

### 輸出說明

對於每組測試資料輸出完成該專案所需的最少天數。

請繼續看下一頁

範例一輸入

每一行輸入資料	說明
2	共有兩組專案測試資料
2	第一組專案有兩個工作項目（節點）
8 1 2	第一個工作項目需要 8 天才能完成，有一個工作項目（第二個工作項目）需等第一個工作項目完成後才能進行。
2 0	第二個工作項目需要 2 天才能完成
5	第二組專案有五個工作項目（節點）
6 2 2 3	第一個工作項目需要 6 天才能完成，有兩個工作項目（第二、三個工作項目）需等第一個工作項目完成後才能進行。
5 1 4	第二個工作項目需要 5 天才能完成，有一個工作項目（第四個工作項目）需等第二個工作項目完成後才能進行。
11 1 5	第三個工作項目需要 11 天才能完成，有一個工作項目（第五個工作項目）需等第三個工作項目完成後才能進行。
4 1 5	第四個工作項目需要 4 天才能完成，有一個工作項目（第五個工作項目）需等第四個工作項目完成後才能進行。
8 0	第五個工作項目需要 8 天才能完成

輸出

10

25

### 第三題：職棒簽約問題

職棒打假球事件重創了我國的職業棒球運動，有許多球星因為涉案而遭球團開除退出職棒，這也使許多球隊面臨了球員不足的窘境。因此在這段時間各球團都很積極地在自由球員市場物色適當的球員來補足戰力的缺口，而且各球團的總經理都正為同一個問題煩惱，即如何在有限的經費下與適合的球員簽約，使球隊的戰力獲得最大的提昇。

更具體的來說，假設標哥是某職棒球隊的總經理，他有  $M(\leq 10000)$  單位的預算可以用來與球員簽約，且他的球隊有  $N$  個位置需要引進球員補強，為了簡化問題假設每個位置都有  $P$  位自由球員可供選擇，這  $N$  個位置可以是有關打擊、手備或投手等位置的補強，每位自由球員只專注於一個位置，故總共會有  $NP$  位自由球員可供考慮，每個位置最多只補一位自由球員，因為該位置可能已有球員負責。此外每位球員有三項資訊可供標哥參考並決定是否與該球員簽約，即該球員 (1) 負責的位置、(2) 簽約金額 ( $\leq 10000$ )、(3) 戰力指數 ( $\leq 100$ )。戰力指數是一非負整數用來衡量一球員的能力，戰力指數愈大表示能力愈強。給定球隊的預算及須要補強的位置數以及所有相關球員的資訊，你的任務是寫一個程式幫標哥計算如何在預算內簽下自由球員以補充戰力並且使所簽下的球員戰力指數總和最大。

#### 輸入說明

第一行輸入三個正整數  $M(\leq 10000)$ 、 $N(\leq 50)$  及  $P(\leq 50)$  分別代表標哥的預算、所須補強的位置數以及每個位置的人選個數。接下來的  $N$  行中，每一行則輸入  $2P$  個正整數，其中第  $I$  行用來代表可以勝任第  $I$  個位置的球員資訊，兩個數字一組分別用來描述一位球員的簽約金及戰力指數，數字間以一或多個空白區隔。

#### 輸出說明

輸出一數字顯示標哥所能簽到的最大戰力指數總和。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

10000 2 3

5000 2 10000 5 5000 1

5000 6 10000 5 5000 5

輸出

8

範例二

輸入

10000 3 3

1000 2 1000 3 10000 5

10000 3 5000 6 3000 5

1000 7 2000 5 2000 6

輸出

16

#### 第四題：商品特賣問題

在一個年終大拍賣活動中，一家迪化街的商店推出了一個特賣活動，老闆說只要你花錢買 4 個箱子，第一個箱子最多可裝 30 公斤的商品，第二個箱子最多可裝 40 公斤的商品，第三個箱子最多可裝 50 公斤的商品，第四個箱子最多可裝 25 公斤的商品。可以挑選的商品有十種，重量分別是 15, 16, 30, 18, 19, 20, 21, 25, 24, 及 17 公斤。每一種商品最多只能挑一次，且一種商品不可拆開分到不同箱子中。假設產品加總的重量小於等於箱子的限定重量就一定裝得下這些產品，由於每樣產品的售價一樣，因此若挑選能裝入 4 個箱子的商品種類愈多，便表示價值愈高。請你寫一個程式來算出最多可以裝入這些箱子的商品數目，以便估算是否划算。

#### 輸入說明

第一行為兩個整數  $M$  及  $N$  以空白區分，其中  $M$  表示箱子的個數，而  $N$  表示商品的種類數。

第二行開始的  $M$  行各為每一個箱子可容納的最大重量(公斤)。從第  $M+2$  行開始的  $N$  行，則分別表示  $N$  種商品個別的重量(公斤)。

其中  $0 < M \leq 50$ ， $0 < N \leq 1000$ 。

#### 輸出說明

顯示最多能夠裝入這些箱子的商品數目。若找不到能裝入這些箱子的商品，請輸出 0。

#### 範例一

##### 輸入

4 10  
30  
40  
50  
25  
15  
16

請繼續看下一頁



30

18

19

20

21

25

24

17

輸出

7

範例二

輸入

3 9

20

10

10

3

8

3

7

9

3

5

8

5

輸出

7

## 第五題：餐廳評鑑

台灣是吃的王國，到處都有好吃的餐廳。有鑑於此，身為雜誌編輯的小明，決定每週出一本餐廳週刊專門介紹各地值得推薦的好餐廳；每一本週刊由一名特派員負責到各個地區的餐廳親身體驗後，在週刊上對每間餐廳寫評語、給分數。每位特派員可以自己決定最高的級分，例如特派員 Damon 通常會用 10 級分代表滿分(如圖一)，而特派員 Chandler 只用 5 級分代表滿分(如圖二)。而週刊銷售一段時間後，小明也會讓讀者回饋吃了之後的感想，讀者可以根據自身吃過的經驗，依照特派員的評分表來回饋評價。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
簡直是地獄	難以下嚥	不好吃	有點失望	普普通通	還算可以	不錯	很好吃	人間美味	天堂美食

(圖一)

1	2	3	4	5
非常難吃	不好吃	普普通通	好吃	非常好吃

(圖二)

然而，可能在某位特派員眼中 A 餐廳只有到"還算可以"(6 級分/10 級分)的程度，但民眾吃過後通常都反應"很好吃"(8 級分/10 級分)。這種情形通常會發生在給分比較嚴格的特派員，反之也有給分比較寬鬆的特派員，但由於每本週刊都只有一位特派員負責，因此只要給分標準一致，基本上都沒有太大的問題。

不過，小明卻發現有些餐廳相較之下在週刊上的評價與大部分民眾的反應並不一致，例如 A 餐廳在週刊中的評價高於 B 餐廳，但讀者們卻普遍反應 B 餐廳比 A 餐廳好。為此，小明召開了會議，要每

位特派員更用心的比較每家餐廳的優劣，才不會與民眾的反應落差太大造成讀者覺得週刊雜誌不夠專業。因此小明提出了一套計算評價差異的方式，若經過計算後週刊的評價與民眾的反應相去不遠，則會給負責該期週刊的特派員獎賞。假設在某期週刊中總共評價了  $k$  家餐廳，特派員對第  $i$  家餐廳的評分為  $s_i$  級分，透過讀者反應得到第  $i$  家餐廳的平均級分為  $r_i$ ，則計分方式如下（小明將此分數稱為"差異分數"，差異分數越低表示特派員的評價與民眾反應越符合）：

$$\text{差異分數} = |\{(i, j) \mid (s_i > s_j \text{ and } r_i < r_j) \text{ or } (s_i < s_j \text{ and } r_i > r_j), 1 \leq i < j \leq k\}|.$$

舉例來說，假設某期週刊介紹了 A、B、C、D、E 五家餐廳，特派員分別給了 3、7、5、5、8 的分數，而統計了讀者回饋的分數平均後五家餐廳分別得到了 4、6、7、5、8 的分數，那麼差異分數計算後為 1，其原因為 B 餐廳和 C 餐廳特派員與大部分的讀者感覺有落差（兩家餐廳相較之下，特派員給了 B 餐廳較高的分數，但讀者給了 C 餐廳較高的分數）。請注意 C 餐廳與 D 餐廳在特派員的評價中一樣好，但讀者回饋的分數 C 餐廳較高，這並不算一個落差。若讀者回饋的平均分數五家餐廳分別得到 4、6、7、7、7，則差異分數為 2，其原因為特派員以及讀者在 B 餐廳和 C 餐廳、以及 B 餐廳和 D 餐廳的評分有落差。由於每本週刊裡介紹的餐廳數目以及特派員的滿分標準都不同，因此小明請你寫一個程式來計算差異分數，好讓他分發獎賞給差異分數符合他標準的特派員。

### 輸入說明

測試資料共有三行。第一行有兩個正整數  $k$  和  $m$  ( $5 \leq k \leq 100000$ ,  $m \leq 2000000000$ ,  $k$  與  $m$  由空白隔開)，分別代表被評比的餐廳數目，以及特派員的滿級分。接下來的兩行各包含了  $k$  個介於 1 到  $m$  的整數(整數間由空白隔開)，分別代表了特派員以及週刊讀者對每家餐廳所給的分數。

### 輸出說明

請根據小明提供的算式，計算出差異分數。

範例一

輸入

5 10

3 7 5 5 8

4 6 7 5 8

輸出

1

範例二

輸入

5 10

3 7 5 5 8

4 6 7 7 7

輸出

2