



# Asia-Pacific Informatics Olympiad 2012

Saturday, May 12th, 2012

Hosted by

The Japanese Committee for International Olympiad in Informatics (JCIOI)

問題名稱	忍者調度問題	衛兵問題	苦無問題
計算時限	1.0 秒	1.0 秒	3.0 秒
記憶體限制	256 MB	256 MB	256 MB
分數	100	100	100
輸入	標準輸入 (鍵盤)		
輸出	標準輸出 (螢幕)		

程式語言	編譯器版本	編譯選項
C	gcc 4.6.3	-m64 -O2 -lm
C++	g++ 4.6.3	-m64 -O2 -lm
Pascal	fpc 2.4.4	-O2 -Sd -Sh

## 忍者調度問題

在某個忍者流派中，有一位宗師。除了宗師之外，每一名忍者會有一位唯一的上司。爲了維護保密性和促進領導能力，所有出動的指令皆需由上司傳送給下屬。除此之外，沒有任何其它傳送指令的方法。

你正準備出動一群忍者來完成客戶指派的任務。爲了傳遞出動的指令，你必須選擇一名忍者作爲這件任務的主持人。你能夠調度主持人可直接或間接傳達指令的每一位忍者，前提是不能超出此任務的預算。出動每位忍者的費用是固定已知的。主持人本身也可以出動。未出動的忍者可以協助傳遞出動指令，且不需付任何費用。

每位忍者有其領導力值。客戶的滿意度爲主持人忍者的領導力值乘上出動的忍者總數。你的目標是在任務預算內，儘可能最大化客戶的滿意度。

### 問題

給定每一位忍者  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) 的上司  $B_i$ 、出動費用  $C_i$  和領導力值  $L_i$ ，以及任務總預算  $M$ ，請寫一個程式輸出預算內可達成的最大客戶滿意度。

### 限制

忍者數量 ( $N$ ),  $1 \leq N \leq 100\,000$

任務預算 ( $M$ ),  $1 \leq M \leq 1\,000\,000\,000$

上司 ( $B_i$ ),  $0 \leq B_i < i$

出動費用 ( $C_i$ ),  $1 \leq C_i \leq M$

領導能力值 ( $L_i$ ),  $1 \leq L_i \leq 1\,000\,000\,000$

### 輸入

從標準輸入讀入以下資料

- 第一行包含兩個用空格隔開的整數  $N$  和  $M$ ， $N$  爲忍者數量， $M$  爲任務預算。
- 接來下來的  $N$  行分別是描述  $N$  位忍者各自的上司、出動費用和領導能力值。第  $i$  行包含三個用空格分開的整數  $B_i$ 、 $C_i$ 、 $L_i$ ，其中  $B_i$  代表爲忍者  $i$  的上司，而他/她的出動費用爲  $C_i$ ， $L_i$  則代表他/她的領導能力值。若  $B_i = 0$  表示忍者  $i$  爲宗師。 $B_i < i$  永遠成立，即每一位忍者的上司的編號永遠都小於其本身的編號。

## 輸出

輸出最大客戶滿意度。

## 評分

$N \leq 3\,000$  的測試資料佔分 30%。

## 輸入與輸出範例

輸入範例一	輸出範例一
5 4 0 3 3 1 3 5 2 2 2 1 2 4 2 3 1	6

假如我們選擇忍者 1 當主持人並且出動忍者 3 和 4 時，工資總額為 4，未超出預算 4。因為出動 2 個忍者且主持人領導能力值為 3，客戶的滿意度為 6，此為最大客戶滿意度。

## 衛兵問題

APIO 王國正在被忍者攻擊。忍者非常有威脅性，因為攻擊時他/她們會躲在影子中並且不讓任何人發現。除了國王所在的城堡，APIO 王國已全數被攻陷。在城堡正前方，有一排共  $N$  個灌木叢。灌木叢的編號由 1 到  $N$ ，而有  $K$  個忍者恰巧躲在  $K$  個灌木叢中。城堡中有  $M$  個衛兵，衛兵  $i$  監視著編號  $A_i$  到  $B_i$  的連續灌木叢。每位衛兵會回報國王是否有忍者躲在他/她監視的灌木叢中。現在你必須根據衛兵的回報，告訴國王哪一個(些)灌木叢中「一定有忍者」。所謂「一定有忍者」，指的是對所有滿足衛兵回報的忍者藏身可能狀況，該灌木叢都躲著忍者。

### 問題

寫一個程式，根據衛兵的監視範圍和回報資訊，找出所有「一定有忍者」的灌木叢。

### 限制

灌木叢數量 ( $N$ ),  $1 \leq N \leq 100\,000$

躲藏的忍者數量 ( $K$ ),  $1 \leq K \leq N$

衛兵數量 ( $M$ ),  $1 \leq M \leq 100\,000$

### 輸入

從標準輸入讀入以下資料

- 第一行包含三個用空格隔開的整數  $N$ 、 $K$  和  $M$ ， $N$  為灌木叢數量， $K$  為躲藏的忍者數量， $M$  為衛兵數量。
- 接下來的  $M$  行包含衛兵監視的範圍和回報結果，第  $i$  行包含三個用空格隔開的整數  $A_i$ 、 $B_i$ 、 $C_i$  ( $A_i \leq B_i$ )，描述衛兵  $i$  監視著  $A_i$  到  $B_i$  的灌木叢； $C_i$  不是 1 就是 0，當  $C_i = 0$  代表沒有忍者躲在  $A_i$  到  $B_i$  的灌木叢中，當  $C_i = 1$  代表至少有一位忍者躲在  $A_i$  到  $B_i$  的灌木叢中。

對於每個測資，保證至少有一種忍者躲藏的情況合乎衛兵的回報。

## 輸出

假如至少有一個灌木叢「一定有忍者」，輸出所有「一定有忍者」的灌木叢編號。灌木叢編號請由小到大輸出，每行一個編號。也就是說，如果有  $X$  個灌木叢「一定有忍者」，輸出就會有  $X$  行。假如沒有任何灌木叢「一定有忍者」，輸出  $-1$ 。

## 評分

$N \leq 20$ ， $M \leq 100$  的測試資料佔分 10%。

$N \leq 1\,000$ ， $M \leq 1\,000$  的測試資料佔分 50%。

## 輸入與輸出範例

輸入範例一	輸出範例一
5 3 4	3
1 2 1	5
3 4 1	
4 4 0	
4 5 1	

在此範例中，有兩種滿足條件的忍者躲藏方式，第一個是三名忍者躲在灌木叢 1、3、5，另一個是躲在灌木叢 2、3、5。

不管是哪一種躲藏方式，灌木叢 3 和 5 中「一定有忍者」，所以我們輸出 3 和 5。至於灌木叢 1，第一種狀況有忍者，但第二種就沒有。因此我們不輸出 1。同理，我們也不輸出 2。

輸入範例一	輸出範例一
5 1 1	-1
1 5 1	

在此範例中，沒有任何一個灌木叢「一定有忍者」，因此輸出-1。

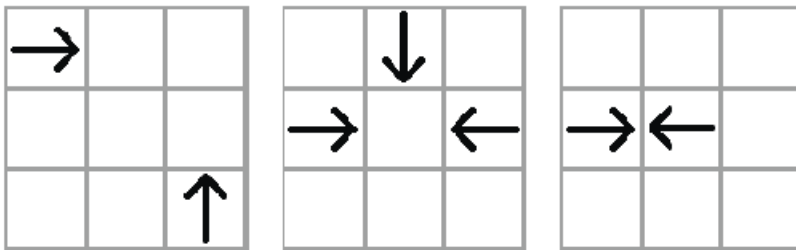
## 苦無問題

苦無 (Kunai) 是一個刀子形狀的尖銳武器，忍者會對他們的敵人投擲苦無。

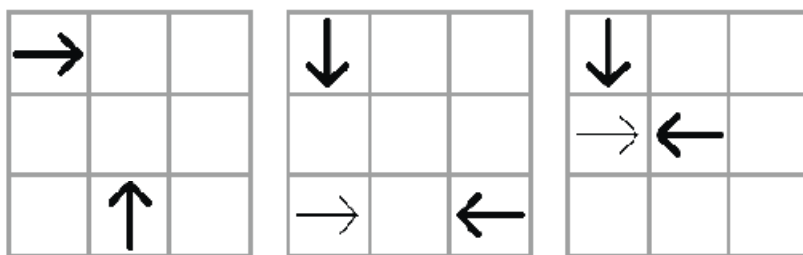
現在有  $N$  名忍者在  $H$  列  $W$  行的方陣中，每名忍者在格子的正中央，並且一個格子不會有兩名以上的忍者。每名忍者都有一把苦無，並且面向上、下、左、右四個方向中的其中一個方向。在時間點 0 時，每名忍者朝他們面向的方向投擲出苦無。

每把苦無以速度 1 直線前進，如果有不止一把苦無在同一時間飛到同一地點，它們會碰撞並且消失。我們可以忽略苦無的大小。另外，由於忍者可以快速移動，所以他們不會被苦無擊中。每把苦無會以等速直線飛行，除非和另外的苦無碰撞。

在下圖中，箭頭代表苦無，箭頭方向代表苦無飛行的方向，在這些圖中，所有粗體的箭頭都會發生碰撞。



而在下列圖中，粗箭頭並不會和另一個粗箭頭相撞。第二和第三張圖中，細箭頭會和一個粗箭頭相撞。因為相撞的箭頭會消失，因此這兩張圖中各有一個粗箭頭不會發生碰撞而會持續飛行。



## 問題

請計算足夠長的時間後，在  $W \times H$  方格中有多少方格會有苦無飛過。

## 限制

忍者數量 ( $N$ ),  $1 \leq N \leq 100\,000$

方陣大小 ( $W, H$ ),  $1 \leq W \leq 1\,000\,000\,000, 1 \leq H \leq 1\,000\,000\,000$

忍者座標 ( $X_i, Y_i$ ),  $1 \leq X_i \leq W, 1 \leq Y_i \leq H$

## 輸入

從標準輸入讀入以下資料

- 第一行輸入兩個用空白隔開的整數  $W$  和  $H$ ，代表方陣的大小。
- 第二行輸入一個整數  $N$ ，代表忍者的數量。
- 接下來的  $N$  行中的第  $i$  行 ( $1 \leq i \leq N$ ) 有三個用空白隔開的整數  $X_i, Y_i, D_i$ ，代表忍者  $i$  位在第  $X_i$  行（從左而右）和第  $Y_i$  列（從上而下）的格子； $D_i$  代表忍者  $i$  面對的方向。
  - $D_i = 0$  表示忍者  $i$  面對右方。
  - $D_i = 1$  表示忍者  $i$  面對上方。
  - $D_i = 2$  表示忍者  $i$  面對左方。
  - $D_i = 3$  表示忍者  $i$  面對下方。

## 輸出

輸出在  $W \times H$  方陣中經過足夠的時間後，苦無飛行過的格子數量。

## 評分

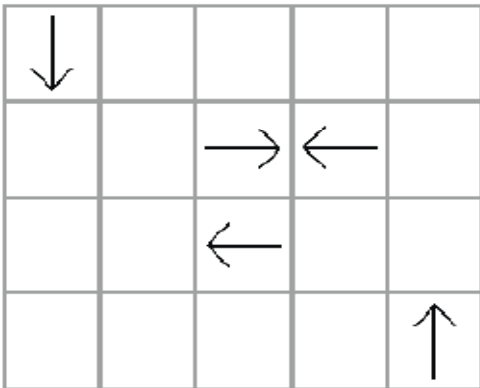
$N \leq 1\,000, W \leq 1\,000, H \leq 1\,000$  的測試資料佔分 10%。

$N \leq 1\,000$  的測試資料佔分 40%。

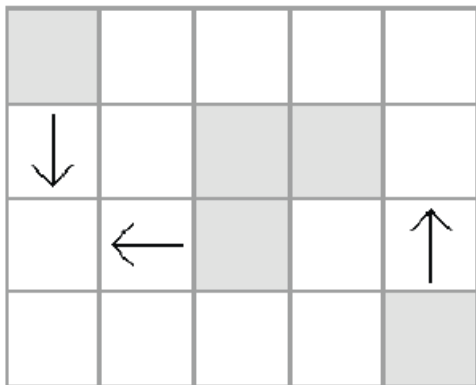
### 輸入與輸出範例

輸入範例一	輸出範例一
5 4 5 3 3 2 3 2 0 4 2 2 5 4 1 1 1 3	11

在此範例中，時間點 0 的狀態如下。

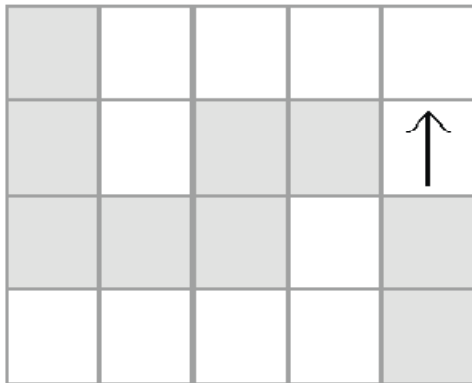


忍者  $i$  投出的苦無稱為苦無  $i$ 。在時間點 0.5 時，苦無 2 和 3 會碰撞而消滅。下圖描述時間點 1 時的狀態。灰色格子代表苦無飛行過的格子。

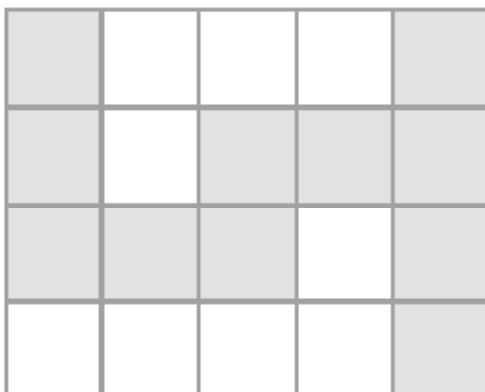


在時間點 2，苦無 1 和 5 會碰撞而消滅。時間點 2 時狀態如下圖所示。





時間點 2 之後不會有任何的苦無碰撞，經過一段時間後狀態如下圖所示。



最後，所有苦無飛行經過的格子數為 11，因此輸出 11。

輸入範例二	輸出範例二
7 6 12 3 2 3 6 3 2 7 1 3 1 5 0 3 6 1 6 6 1 4 5 2 1 3 0 6 5 2 5 1 2 6 4 3 4 1 3	29