



# Asia-Pacific Informatics Olympiad (APIO) 2012

**Sabtu, 12 Mei 2012**

Diselenggarakan oleh

The Japanese Committee for International Olympiad in Informatics (JCIOI)

<b>Nama soal</b>	<b>Dispatching</b>	<b>Guard</b>	<b>Kunai</b>
Batas Waktu	1.0 detik	1.0 detik	3.0 detik
Batas Memori	256 MB	256 MB	256 MB
Nilai	100	100	100
Masukan	stdin (keyboard)		
Keluaran	stdout (layar)		

<b>Bahasa</b>	<b>Versi kompilator</b>	<b>Opsi kompilator</b>
C	gcc versi 4.6.3	-m64 -O2 -lm
C++	g++ versi 4.6.3	-m64 -O2 -lm
Pascal	fpc versi 2.4.4	-O2 -Sd -Sh

## Dispatching

Pada suatu kelompok ninja, beberapa ninja akan dikirim bertugas untuk klien dan mereka akan dibayar sesuai dengan pekerjaan mereka.

Pada kelompok tersebut, terdapat satu ninja yang disebut Master. Setiap ninja kecuali Master memiliki tepat satu atasan. Untuk menjaga kerahasiaan dan mendukung semangat kepemimpinan, setiap instruksi yang berhubungan dengan pekerjaan akan selalu dikirim dari atasan kepada bawahannya. Tidak ada cara penyampaian instruksi lainnya yang boleh terjadi.

Anda akan mengumpulkan beberapa ninja dan mengirim mereka kepada klien. Anda harus memberikan gaji kepada ninja-ninja yang dikirim. Masing-masing ninja memiliki gaji yang tetap. Jumlah gaji yang Anda keluarkan tidak boleh melebihi anggaran. Selain itu, untuk dapat memberikan instruksi, Anda harus memilih satu ninja sebagai pimpinan yang dapat memberikan instruksi kepada ninja-ninja yang dikirim. Saat instruksi disampaikan, ninja yang tidak dikirim pun dapat menjadi perantara pesan. Pimpinan yang dipilih bisa dikirim dan bisa juga tidak. Jika ia tidak dikirim, ia tidak perlu dibayar.

Anda ingin memaksimalkan tingkat kepuasan klien tanpa melebihi anggaran. Tingkat kepuasan klien dihitung dari hasil kali antara banyak ninja yang dikirim dan tingkat kepemimpinan sang pemimpin. Masing-masing ninja memiliki tingkat kepemimpinan yang tetap.

### Tugas

Tuliskan sebuah program yang dengan informasi atasan  $B_i$ , besarnya gaji  $C_i$ , dan tingkat kepemimpinan  $L_i$  dari setiap ninja  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ), dan anggaran gaji  $M$ , dapat menentukan nilai maksimal dari tingkat kepuasan klien dengan memilih pimpinan dan ninja-ninja yang dikirim sesuai dengan kondisi yang diberikan.

### Batasan

$1 \leq N \leq 100\,000$	Banyaknya ninja
$1 \leq M \leq 1\,000\,000\,000$	Anggaran gaji
$0 \leq B_i < i$	Atasan dari masing-masing ninja
$1 \leq C_i \leq M$	Besarnya gaji dari masing-masing ninja
$1 \leq L_i \leq 1\,000\,000\,000$	Tingkat kepemimpinan dari masing-masing ninja

### Masukan

Baca masukan berikut ini dari "standard input".

- Baris pertama dari masukan berisi dua buah bilangan bulat dipisahkan spasi  $N, M$ , dimana  $N$  menyatakan banyaknya ninja dan  $M$  menyatakan anggaran gaji.
- $N$  baris berikutnya menyatakan atasan, gaji, dan tingkat kepemimpinan dari setiap ninja. Baris ke- $(i + 1)$  berisi tiga buah bilangan bulat dipisahkan spasi  $B_i, C_i, L_i$ , menyatakan bahwa atasan ninja  $i$  adalah ninja  $B_i$ , gajinya adalah  $C_i$ , dan tingkat kepemimpinannya adalah  $L_i$ . Ninja  $i$  adalah Master jika  $B_i = 0$ . Karena pertidaksamaan  $B_i < i$  selalu terpenuhi, untuk setiap ninja, nomor dari atasannya selalu lebih kecil daripada nomornya sendiri.

## Keluaran

Keluarkan nilai maksimal dari tingkat kepuasan klien ke "standard output".

## Penilaian

Pada kasus-kasus yang secara kumulatif bernilai 30% dari keseluruhan nilai, berlaku  $N \leq 3\,000$ .

## Contoh Masukan dan Keluaran

Contoh Masukan 1	Contoh Keluaran 1
5 4 0 3 3 1 3 5 2 2 2 1 2 4 2 3 1	6

Jika Anda memilih ninja 1 sebagai pimpinan dan ninja 3 dan 4 sebagai yang dikirim, jumlah gaji adalah 4 yang tidak melebihi anggaran yang juga 4. Karena terdapat 2 ninja yang dikirim dan tingkat kepemimpinan dari sang pimpinan adalah 3, nilai tingkat kepuasan klien adalah 6. Dan itu adalah nilai maksimal.

## Guard

Kerajaan APIO sedang diserang oleh ninja-ninja. Ninja-ninja tersebut sangat hebat dalam menyerang karena mereka bersembunyi dalam bayangan sehingga orang lain tidak dapat melihat mereka. Hampir seluruh kerajaan APIO sudah dikuasai kecuali kastil APIO, dimana raja berada.

Di depan kastil APIO, terdapat sederetan  $N$  semak-semak. Semak-semak tersebut dinomori dari 1 sampai dengan  $N$ , dan  $K$  ninja sedang bersembunyi tepat di  $K$  semak-semak. Terdapat  $M$  penjaga kastil APIO. Penjaga  $i$  mengawasi semak-semak bernomor  $A_i$  sampai dengan  $B_i$ . Kini, setiap penjaga melapor kepada raja apakah ada ninja pada semak-semak yang mereka awasi. Karena Anda juga adalah pengikut raja, Anda harus memberitahunya, berdasarkan laporan para penjaga, di semak-semak mana "satu ninja pasti bersembunyi". Dalam konteks ini, "satu ninja pasti bersembunyi" pada suatu semak-semak jika satu ninja pasti bersembunyi pada semak-semak tersebut dalam kemungkinan apapun selama tidak bertentangan dengan laporan para penjaga.

## Tugas

Tuliskan sebuah program, yang dengan informasi para penjaga dan laporan mereka, dapat menentukan semak-semak dimana "satu ninja pasti bersembunyi".

## Batasan

- $1 \leq N \leq 100\,000$  Banyaknya semak-semak
- $1 \leq K \leq N$  Banyaknya ninja yang bersembunyi
- $1 \leq M \leq 100\,000$  Banyaknya penjaga

## Masukan

Baca masukan berikut ini dari "standard input".

- Baris pertama dari masukan berisi tiga buah bilangan bulat dipisahkan spasi  $N, K, M$ , dimana  $N$  menyatakan banyaknya semak-semak,  $K$  menyatakan banyaknya ninja, dan  $M$  menyatakan banyaknya penjaga.
- $M$  baris berikutnya berisi informasi penjaga dan laporannya. Baris ke- $i$  berisi tiga buah bilangan bulat dipisahkan spasi  $A_i, B_i, C_i$  ( $A_i \leq B_i$ ), yang berarti bahwa penjaga  $i$  mengawasi semak-semak bernomor  $A_i$  sampai dengan  $B_i$ . Bilangan bulat  $C_i$  bernilai antara 0 atau 1. Jika  $C_i = 0$ , tidak ada ninja dari semak-semak bernomor  $A_i$  sampai dengan  $B_i$ . Jika  $C_i = 1$ , terdapat setidaknya satu ninja dari semak-semak bernomor  $A_i$  sampai dengan  $B_i$ .

Untuk setiap masukan, dijamin terdapat setidaknya satu kemungkinan posisi ninja yang tidak bertentangan dengan laporan para penjaga.

## Keluaran

Jika ada semak-semak dimana "satu ninja pasti bersembunyi", keluarkan nomor dari semak-semak tersebut ke "standard output". Keluarkan nomor semak-semak berurutan dari kecil ke besar dan setiap baris keluaran hanya

boleh berisi sebuah nomor. Maka, jika terdapat  $X$  semak-semak dimana "satu ninja pasti bersembunyi", keluaran akan berisi  $X$  baris. Jika tidak ada semak-semak dimana "satu ninja pasti bersembunyi", keluarkan '-1' ke "standard output".

## Penilaian

Pada kasus-kasus yang secara kumulatif bernilai 10% dari keseluruhan nilai, berlaku  $N \leq 20$ ,  $M \leq 100$ .

Pada kasus-kasus yang secara kumulatif bernilai 50% dari keseluruhan nilai, berlaku  $N \leq 1\,000$ ,  $M \leq 1\,000$ .

## Contoh Masukan dan Keluaran

Contoh Masukan 1	Contoh Keluaran 1
5 3 4	3
1 2 1	5
3 4 1	
4 4 0	
4 5 1	

Pada contoh ini, terdapat dua kemungkinan lokasi ninja yang sesuai dengan kondisi: tiga ninja bersembunyi di semak-semak 1, 3, 5 atau tiga ninja bersembunyi di semak-semak 2, 3, 5.

Karena selalu ada ninja yang bersembunyi pada semak-semak 3 dan 5 untuk semua kemungkinan, kita keluarkan 3 dan 5. Sedangkan semak-semak 1, terdapat kemungkinan bahwa satu ninja bersembunyi di situ. Tapi ada kemungkinan juga tidak ada ninja bersembunyi di situ. Maka, kita tidak boleh mengeluarkan 1. Dengan alasan yang sama, kita tidak boleh mengeluarkan 2.

Contoh Masukan 2	Contoh Keluaran 2
5 1 1	-1
1 5 1	

Pada contoh ini, tidak ada semak-semak dimana "satu ninja pasti bersembunyi". Maka, kita keluarkan '-1'.

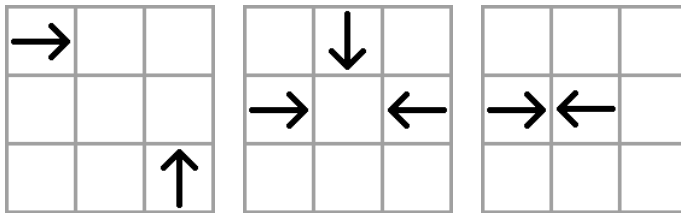
## Kunai

Kunai adalah senjata tajam mirip pisau yang digunakan oleh ninja. Para ninja menyerang musuhnya dengan melemparkan kunai.

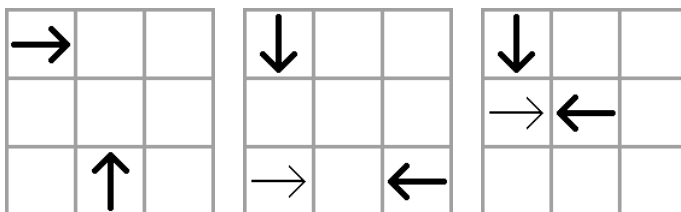
Terdapat  $N$  ninja pada suatu matriks berukuran  $W$  kolom dan  $H$  baris. Setiap ninja berada tepat di tengah-tengah kotak, tidak ada dua ninja yang berada di kotak yang sama. Setiap ninja memiliki satu kunai dan berdiri menghadap ke salah satu dari empat arah; atas, bawah, kiri, atau kanan. Pada waktu 0, masing-masing ninja melemparkan kunainya sesuai dengan arah mereka menghadap.

Setiap kunai meluncur lurus dengan kecepatan 1. Jika lebih dari satu kunai tiba di suatu titik pada waktu yang bersamaan, mereka akan saling bertabrakan dan menghilang. Ukuran kunai sangat kecil sehingga dapat diabaikan. Selain itu, karena para ninja bergerak dengan cepat, mereka tidak akan pernah terserang kunai. Setiap kunai terus bergerak maju pada arahnya dengan kecepatan yang tetap kecuali jika ia bertabrakan dengan kunai lainnya.

Pada gambar-gambar berikut ini, panah-panah menyatakan kunai-kunai. Arah dari panah menunjukkan arah dari kunai. Pada gambar-gambar berikut ini, semua panah tebal akan bertabrakan.



Di sisi lain, pada gambar-gambar di bawah ini, panah tebal tidak akan bertabrakan dengan panah tebal lainnya. Pada gambar kedua dan ketiga, sebuah panah tipis akan bertabrakan dengan sebuah panah tebal. Karena panah-panah yang saling bertabrakan akan menghilang, kedua panah tebal tidak akan saling bertabrakan pada setiap gambar tersebut.



## Tugas

Hitunglah banyaknya kotak-kotak pada matriks berukuran  $W \times H$  yang sudah dilalui kunai-kunai setelah waktu yang cukup lama berlalu.

## Batasan

$1 \leq N \leq 100\,000$	Banyaknya ninja
$1 \leq W \leq 1\,000\,000\,000, 1 \leq H \leq 1\,000\,000\,000$	Besarnya matriks
$1 \leq X_i \leq W, 1 \leq Y_i \leq H$	Koordinat para ninja

## Masukan

Baca masukan berikut ini dari "standard input".

- Baris pertama masukan berisi dua buah bilangan bulat dipisahkan spasi  $W, H$ , yang menyatakan ukuran matriks.
- Baris kedua dari masukan berisi bilangan-bilangan bulat  $N$ , banyaknya ninja-ninja.
- Baris ke- $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) dari  $N$  baris berikutnya berisi tiga buah bilangan bulat dipisahkan spasi  $X_i, Y_i, D_i$ , yang berarti bahwa posisi ninja  $i$  ada di kolom ke- $X_i$  dari kiri dan baris ke- $Y_i$  dari atas. Tidak ada dua ninja yang berada di posisi yang sama. Arah dari ninja  $i$  dinyatakan oleh nilai  $D_i$ .
  - Jika  $D_i = 0$ , ninja  $i$  mengarah ke kanan.
  - Jika  $D_i = 1$ , ninja  $i$  mengarah ke atas.
  - Jika  $D_i = 2$ , ninja  $i$  mengarah ke kiri.
  - Jika  $D_i = 3$ , ninja  $i$  mengarah ke bawah.

## Keluaran

Keluarkan ke "standard output" banyaknya kotak pada matriks berukuran  $W \times H$  yang sudah dilalui kunai-kunai setelah waktu yang cukup lama berlalu.

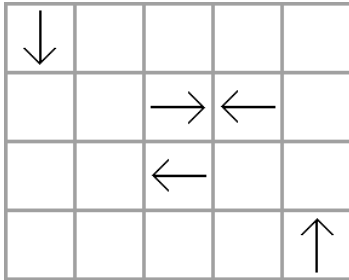
## Penilaian

Pada kasus yang secara kumulatif bernilai 10% dari keseluruhan nilai, berlaku  $N \leq 1\,000, W \leq 1\,000, H \leq 1\,000$ . Pada kasus yang secara kumulatif bernilai 40% dari keseluruhan nilai, berlaku  $N \leq 1\,000$ .

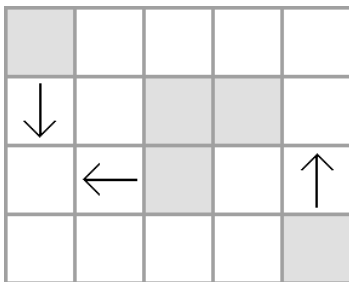
## Contoh Masukan dan Keluaran

Contoh Masukan 1	Contoh Keluaran 1
5 4	11
5	
3 3 2	
3 2 0	
4 2 2	
5 4 1	
1 1 3	

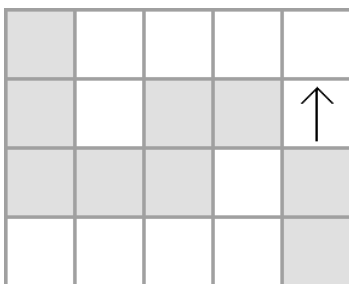
Pada contoh di atas, matriks pada waktu 0 dapat digambarkan sebagai berikut.



Kunai yang dilemparkan ninja  $i$  dinyatakan dengan kunai  $i$ . Pada waktu 0.5, kunai 2 dan kunai 3 akan saling bertabrakan dan menghilang. Gambar berikut ini menggambarkan matriks pada waktu 1. Di sini, kotak-kotak berwarna abu-abu menyatakan kotak-kotak yang sudah dilalui kunai.

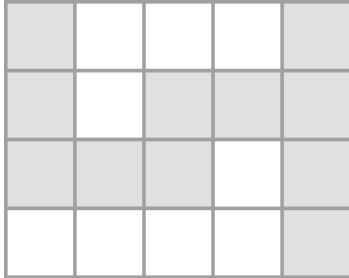


Pada waktu 2, kunai 1 dan kunai 5 akan saling bertabrakan dan menghilang. Matriks pada waktu 2 dapat digambarkan sebagai berikut.



Tidak ada lagi kunai akan bertabrakan setelah waktu 2. Matriks, setelah waktu yang cukup lama berlalu, dapat digambarkan sebagai berikut.





Akhirnya, banyaknya kotak pada matriks yang dilalui kunai adalah 11. Maka, kita harus mengeluarkan 11.

Contoh Masukan 2	Contoh Keluaran 2
7 6	29
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	