



المپیاد کامپیوتر آسیا و اقیانوسیه ۲۰۱۲

شنبه، ۲۳ اردیبهشت ۱۳۹۱، ۱۲ می ۲۰۱۲

میزبان

کمیته‌ی المپیاد بین‌المللی کامپیوتر ژاپن (JCIOI)

ترجمه

کمیته‌ی المپیاد بین‌المللی کامپیوتر ایران

نام مسئله	اعزام (Dispatching)	نگهبان (Guard)	کونای (Kunai)
زمان مجاز	۱/۰ ثانیه	۱/۰ ثانیه	۳/۰ ثانیه
حافظه‌ی مجاز	۲۵۶ MB	۲۵۶ MB	۲۵۶ MB
نمره	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ورودی	ورودی استاندارد، stdin (صفحه‌ی کلید)		
خروجی	خروجی استاندارد، stdout (صفحه‌ی نمایش)		

زبان	نسخه‌ی کامپایلر	تنظیمات کامپایلر
C	gcc version 4.6.3	-m64 -O2 -lm
C++	g++ version 4.6.3	-m64 -O2 -lm
Pascal	fpc version 2.4.4	-O2 -Sd -Sh

اعزام (Dispatching)

در یک فرقه‌ی نینجایی، نینجاها برای خدمت‌رسانی به مشتری‌ها اعزام می‌شوند، و بر اساس کارشان جایزه می‌گیرند. در این فرقه یک نینجا وجود دارد که «استاد» نام دارد. هر نینجا به‌غیر از استاد، یک و فقط یک «رئیس» دارد. جهت رازداری و تشویق مدیریت، هر دستورالعمل مرتبط با کارشان همیشه از یک رئیس به زیردستانش ارسال می‌شود. ارسال دستورالعمل‌ها با روش‌های دیگر ممنوع می‌باشد.

شما در حال جمع‌آوری تعدادی نینجا و اعزام‌شان برای یک مشتری هستید. باید به نینجاهای اعزام‌شده حقوق پرداخت کنید. میزان حقوق برای هر نینجا مقدار ثابت مشخصی است. جمع کل حقوق‌هایی که به نینجاهای اعزام‌شده پرداخت می‌شود، باید در حد کل بودجه‌تان باشد (نباید از کل بودجه‌تان بیشتر شود). علاوه‌برآن، برای ارسال دستورالعمل‌ها، باید نینجایی را به عنوان «مدیر» انتخاب کنید که بتواند به همه‌ی نینجاهای اعزام‌شده دستورالعمل ارسال کند. وقتی دستورالعملی ارسال می‌شود، یک نینجای اعزام‌نشده نیز می‌تواند در فرآیند انتقال دستورالعمل واسطه باشد. خود مدیر می‌تواند اعزام بشود یا نشود. اگر اعزام نشود، به او حقوق داده نخواهد شد.

شما دوست دارید سطح رضایت مشتری را تا جای ممکن در حد بودجه‌تان بیشینه کنید. سطح رضایت مشتری از حاصل ضرب تعداد کل نینجاهای اعزام‌شده در عدد «سطح توانایی رهبری» «مدیر» به‌دست می‌آید. عدد سطح توانایی رهبری هر نینجا نیز مقدار ثابت مشخص شده‌ای می‌باشد.

وظیفه

برنامه‌ای بنویسید که برای هر نینجای با شماره‌ی i ($1 \leq i \leq N$)، شماره‌ی رئیسش B_i ، حقوق دریافتی‌اش C_i ، و عدد سطح توانایی رهبری‌اش L_i را به همراه کل بودجه‌ی موجودی M از ورودی بگیرد، و بیشترین مقدار ممکن سطح رضایت مشتری را در زمانی خروجی می‌دهد که مدیر و نینجاهای اعزامی با رعایت همه‌ی شرایط مسئله انتخاب شده باشند.

محدودیت‌ها

$1 \leq N \leq 100000$	تعداد نینجاها
$1 \leq M \leq 1000000000$	کل موجودی بودجه
$0 \leq B_i < i$	شماره‌ی رئیس هر نینجا
$1 \leq C_i \leq M$	میزان حقوق هر نینجا
$1 \leq L_i \leq 1000000000$	عدد سطح توانایی رهبری هر نینجا

ورودی

داده‌های زیر را از ورودی استاندارد بخوانید:

- خط اول ورودی شامل دو عدد صحیح N و M با فاصله از هم می‌باشد که N تعداد کل نینجاها و M بودجه‌ی کل است.
- N خط بعد، رئیس، حقوق، و سطح توانایی هر نینجا را مشخص می‌کنند. خط $i + 1$ ام ورودی، شامل سه عدد صحیح B_i ، C_i ، و L_i با فاصله از هم می‌باشد که رئیس نینجای شماره‌ی i ، حقوق دریافتی‌اش، و عدد سطح توانایی رهبری‌اش را نشان می‌دهند. اگر $B_i = 0$ ، نینجای i ام استاد است. چون نامساوی $B_i < i$ همیشه برقرار است، شماره‌ی رئیس هر نینجا همیشه کمتر از شماره‌ی خودش است.

اعزام (Dispatching)

خروجی

بیشترین مقدار ممکن سطح رضایت مشتری را در خروجی استاندارد بنویسید.

نمره دهی

در نمونه‌های آزمون معادل ۳۰٪ نمره‌ی کامل، $N \leq 3000$.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه ۱	خروجی نمونه ۱
5 4	6
0 3 3	
1 3 5	
2 2 2	
1 2 4	
2 3 1	

اگر ما نینجای ۱ را به عنوان مدیر و نینجاهای ۳ و ۴ را به عنوان نینجاهای اعزامی انتخاب کنیم، مقدار کل حقوق‌ها ۴ می‌شود که از بودجه‌ی موجود که ۴ است بیشتر نمی‌شود. چون تعداد نینجاهای اعزامی ۲، و عدد سطح توانایی رهبری مدیر ۳ است، سطح رضایت مشتری ۶ می‌شود. و این بیشترین مقدار ممکن است.

نگهبان (Guard)

قلمرو پادشاهی APIO مورد حمله‌ی نینجاها قرار گرفته است. نینجاها خیلی قوی هستند، چون وقتی می‌جنگند، در سایه‌ها پنهان می‌شوند و مردم دیگر نمی‌توانند آن‌ها را ببینند. کل قلمرو پادشاهی تسخیر شده است به‌جز قلعه‌ی APIO که پادشاه در آن زندگی می‌کند. در مقابل قلعه‌ی APIO، یک خط از N بوته قرار دارد. بوته‌ها از ۱ تا N شماره‌گذاری شده‌اند و K نینجا در زیر دقیقاً K بوته پنهان شده‌اند. در قلعه‌ی APIO، M نگهبان هستند. نگهبان i ام دنباله‌ای از بوته‌ها را از بوته‌ی شماره‌ی A_i تا بوته‌ی شماره‌ی B_i زیر نظر دارد. حال، هر نگهبان به پادشاه گزارش می‌دهد که آیا در زیر بوته‌هایی که او زیر نظر دارد نینجایی وجود دارد یا نه. چون شما یکی از خادمان پادشاه هستید، باید بر اساس گزارش‌های نگهبانان به او بگویید که در زیر کدام بوته «یقیناً یک نینجا پنهان است». در این‌جا، وقتی می‌گوییم در زیر یک بوته «یقیناً یک نینجا پنهان است» که در هر وضعیت ممکن قرارگرفتن نینجاها که با گزارش‌های نگهبانان تناقضی ندارد، یک نینجا در زیر آن بوته پنهان باشد.

وظیفه

برنامه‌ای بنویسید که اطلاعات نگهبانان و گزارش‌هایشان را از ورودی بگیرد، و همه‌ی بوته‌هایی را مشخص کند که در زیرشان «یقیناً یک نینجا پنهان است».

محدودیت‌ها

$1 \leq N \leq 100000$	تعداد بوته‌ها
$1 \leq K \leq N$	تعداد نینجاها پنهان
$1 \leq M \leq 100000$	تعداد نگهبانان

ورودی

داده‌های زیر را از ورودی استاندارد بخوانید:

- خط اول ورودی شامل سه عدد صحیح N ، K ، و M با فاصله از هم می‌باشد که N تعداد بوته‌ها، K تعداد نینجاها پنهان، و M تعداد نگهبانان است.
- M خط بعد، اطلاعات نگهبانان و گزارش‌هایشان را بیان می‌کند. خط i ام از این خط‌ها، شامل سه عدد صحیح A_i ، B_i ، و C_i با فاصله از هم می‌باشد ($A_i \leq B_i$) که مشخص می‌کند که نگهبان شماره‌ی i ، از بوته‌ی شماره‌ی A_i تا بوته‌ی شماره‌ی B_i را زیر نظر دارد. عدد صحیح C_i یکی از دو مقدار 0 یا 1 را دارد. اگر $C_i = 0$ ، هیچ نینجایی در زیر بوته‌های شماره‌ی A_i تا شماره‌ی B_i وجود ندارد. اگر $C_i = 1$ ، حداقل یک نینجا در زیر بوته‌های شماره‌ی A_i تا شماره‌ی B_i وجود دارد.

برای هر ورودی، تضمین شده است که حداقل یک وضعیت قرارگرفتن نینجاها وجود دارد که با گزارش‌های نگهبانان تناقضی ندارد.

خروجی

اگر بوته‌ای وجود دارد که در زیر آن «یقیناً یک نینجا پنهان است»، شماره‌ی بوته‌هایی که در زیرشان «یقیناً یک نینجا پنهان است» را در خروجی استاندارد بنویسید. شماره‌ی بوته‌ها باید به ترتیب صعودی نوشته شوند، و هر خط خروجی باید فقط شامل یک

نگهبان (Guard)

شماره باشد. پس، اگر X بوته وجود دارند که در زیرشان «یقیناً یک نینجا پنهان است»، خروجی از X سطر تشکیل می‌شود. اگر هیچ بوته‌ای وجود ندارد که در زیرش «یقیناً یک نینجا پنهان است»، رشته‌ی «-1» را در خروجی استاندارد بنویسید.

نمره‌دهی

در نمونه‌های آزمون معادل ۱۰٪ نمره‌ی کامل، $N \leq 20$ و $M \leq 100$.

در نمونه‌های آزمون معادل ۵۰٪ نمره‌ی کامل، $N \leq 1000$ و $M \leq 1000$.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه ۱	خروجی نمونه ۱
5 3 4	3
1 2 1	5
3 4 1	
4 4 0	
4 5 1	

در این مثال، دو وضعیت ممکن قرارگرفتن نینجاها وجود دارد که شرایط داده‌شده را رعایت می‌کنند؛ ۳ نینجا که در زیر بوته‌های ۱، ۳، و ۵ پنهان‌اند، و ۳ نینجا که در زیر بوته‌های ۲، ۳، و ۵ پنهان‌اند.

چون در هر وضعیت قرارگرفتن ممکن، یک نینجا در زیر بوته‌های ۳ و ۵ پنهان است، باید اعداد ۳ و ۵ را خروجی دهیم. ولی در مورد بوته‌ی شماره‌ی ۱، گرچه یک وضعیت ممکن قرارگرفتن نینجاها وجود دارد که یک نینجا در زیر بوته‌ی ۱ پنهان باشد، ولی یک وضعیت ممکن قرارگرفتن نینجاها هم وجود دارد که در زیر بوته‌ی ۱ نینجایی پنهان نیست. پس، عدد ۱ را نباید خروجی دهیم. به‌دلیل مشابه، عدد ۲ را هم نباید خروجی دهیم.

ورودی نمونه ۲	خروجی نمونه ۲
5 1 1	-1
1 5 1	

در این مثال، هیچ بوته‌ای وجود ندارد که در زیرش «یقیناً یک نینجا پنهان است». پس باید «-1» را خروجی دهیم.

کونای (Kunai)

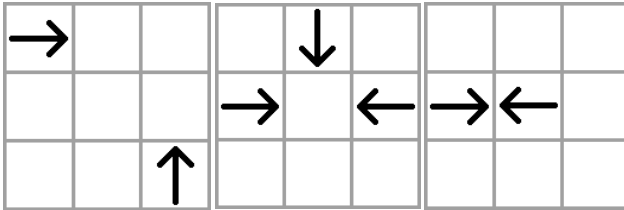


کونای یک اسلحه‌ی تیز مورد استفاده‌ی نینجاها است که شکلی شبیه به چاقو دارد. نینجاها با پرتاب کونای‌ها به سمت دشمنان‌شان با آن‌ها می‌جنگیدند.

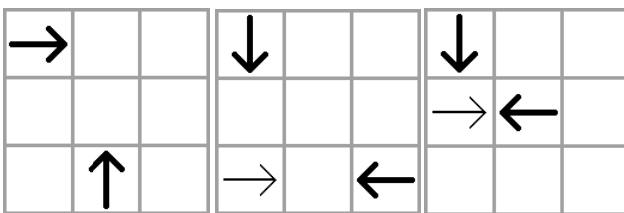
در یک جدول با W ستون و H سطر از خانه‌های مربع‌شکل، N نینجا قرار دارند. هر نینجا در مرکز یک خانه قرار دارد، و هیچ دو نینجایی در یک خانه‌ی مشترک نیستند. هر نینجا یک کونای دارد، و به سمت یکی از چهار جهت اصلی نگاه می‌کند: بالا، پایین، چپ، یا راست. در زمان «0»، هر نینجا کونای خود را در جهتی که به آن سمت نگاه می‌کند پرتاب می‌کند.

هر کونای با سرعت «1» در جهت مستقیم حرکت می‌کند. اگر بیش از یک کونای در یک زمان به یک مکان بیایند، با هم برخورد می‌کنند و ناپدید می‌گردند. اندازه‌ی کونای آن‌قدر کوچک است که می‌توانیم از آن صرف‌نظر کنیم. هم‌چنین، چون نینجاها می‌توانند سریع حرکت کنند، مورد اصابت کونای‌ها قرار نمی‌گیرند. هر کونای بدون از دست‌دادن سرعت در راستای خودش حرکتش را ادامه می‌دهد مگر این‌که با کونای دیگری برخورد کرده باشد.

در شکل‌های زیر، پیکان‌ها نمایش‌گر کونای‌ها هستند. جهت هر پیکان جهت کونای متناظرش را نشان می‌دهد. در این شکل‌ها، همه‌ی پیکان‌های پررنگ دچار برخورد می‌شوند.



از طرف دیگر، در هر یک از شکل‌های زیر، یک پیکان پررنگ هست که با پیکان پررنگ دیگر برخورد نمی‌کند. در شکل دوم و سوم، یک پیکان کمرنگ با یک پیکان پررنگ برخورد می‌کند. چون پیکان‌های برخورد کرده ناپدید می‌شوند، یک پیکان پررنگ هست که با پیکان پررنگ دیگر برخورد نمی‌کند.



وظیفه

تعداد خانه‌هایی از جدول $W \times H$ را بشمارید که پس از گذشت مقدار کافی از زمان، کونایی از آن‌ها گذر می‌کند.

محدودیت‌ها

$$1 \leq N \leq 100000$$

تعداد نینجاها

$$1 \leq W \leq 100000000, 1 \leq H \leq 100000000$$

اندازه‌ی جدول

$$1 \leq X_i \leq W, 1 \leq Y_i \leq H$$

مختصات نینجاها

ورودی

داده‌های زیر را از ورودی استاندارد بخوانید:

- خط اول ورودی شامل دو عدد صحیح W و H با فاصله از هم می‌باشد که اندازه‌ی جدول را مشخص می‌کنند.
- خط دوم ورودی تنها شامل عدد صحیح N
- خط i ام ($1 \leq i \leq N$) از N خط بعد، شامل سه عدد صحیح X_i ، Y_i و D_i با فاصله از هم می‌باشد که نشان می‌دهد مکان نینجای i ام در ستون X_i ام از چپ و سطر Y_i ام از بالای جدول است. هیچ دو نینجایی در یک مکان مشترک نیستند. جهت نینجای i ام با مقدار D_i مشخص می‌شود.
 - وقتی $D_i = 0$ ، نینجای i ام به سمت راست نگاه می‌کند.
 - وقتی $D_i = 1$ ، نینجای i ام به سمت بالا نگاه می‌کند.
 - وقتی $D_i = 2$ ، نینجای i ام به سمت چپ نگاه می‌کند.
 - وقتی $D_i = 3$ ، نینجای i ام به سمت پایین نگاه می‌کند.

خروجی

در خروجی استاندارد، تعداد خانه‌هایی از جدول $W \times H$ را بنویسید که پس از گذشت مقدار کافی از زمان، کونایی از آن‌ها گذر می‌کند.

نمره‌دهی

در نمونه‌های آزمون معادل ۱۰٪ نمره‌ی کامل، $N \leq 1000$ ، $W \leq 1000$ و $H \leq 1000$.

در نمونه‌های آزمون معادل ۴۰٪ نمره‌ی کامل، $N \leq 1000$.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه ۱	خروجی نمونه ۱
5 4	11
5	
3 3 2	
3 2 0	
4 2 2	
5 4 1	
1 1 3	

↓				
		→	←	
		←		
				↑

در این مثال، وضعیت جدول در زمان «0» مانند شکل روبه‌رو است.

کونای (Kunai)

↓				
	←			↑

کونای پرتاب شده توسط نینجای A را کونای A می‌نامیم. در زمان «0.5»، کونای ۲ و کونای ۳ با هم دیگر برخورد کرده و ناپدید می‌شوند. شکل روبه‌رو وضعیت جدول را در زمان «1» نشان می‌دهد. در این‌جا، خانه‌های خاکستری خانه‌هایی را نشان می‌دهند که قبلاً از آن‌ها کونای گذر کرده است.

				↑

در زمان «2»، کونای ۱ و کونای ۵ با هم دیگر برخورد می‌کنند و ناپدید می‌شوند. وضعیت جدول در زمان «2» در شکل روبه‌رو نشان داده شده است.

پس از زمان «2»، کونا‌های دیگری در جایی از جدول با هم برخورد نمی‌کنند. وضعیت جدول پس از گذشت مقدار کافی از زمان مانند شکل روبه‌رو است.

در نهایت، تعداد خانه‌هایی از جدول که کونایی از آن‌ها گذر می‌کند، ۱۱ است. پس باید «11» خروجی داده شود.

ورودی نمونه ۲	خروجی نمونه ۲
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	