

باسمه تعالی

هجدهمین دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر

امتحان عملی آزمایشی اول

پنج‌شنبه ۳ مردادماه ۱۳۸۷

وقت: ۴ ساعت

نصیری شرق، مهبینی

توضیحات

- در خط اول هر یک از برنامه‌های تان نام خود را با فرمت روبه‌رو قرار دهید: `//name: YourNameHere`
مثال: `//name: Ali Abdolmaleki`
دقت کنید که اولین فاصله‌ی خالی این سطر، بعد از : می‌باشد.
- توصیه می‌شود قبل از ترک جلسه‌ی امتحان حتماً یک‌بار (دیگر) تست‌های برگه^۱ را به برنامه‌های تان بدهید.
- وقت امتحان چهار ساعت است و پس از اتمام وقت، برق سالن قطع خواهد شد. حداقل زمان حضور در جلسه نیز یک ساعت می‌باشد. در صورتی که در حین امتحان برق قطع شد، سر جای خود نشسته و در کمال آرامش به حل تئوری و الگوریتم مسئله بپردازید. ضمناً پیش‌نهاد می‌شود به صورت مرتب برنامه‌ی خود را ذخیره (Save) کنید تا در صورت رفتن برق، اطلاعات زیادی را از دست ندهید.
- برنامه‌های خود را با نام‌های `gifts4sale.cpp` و `monlib.cpp` نوشته و در شاخه‌ی `home` کامپیوتر خودتان ذخیره کنید. از قرار دادن پسوندی نظیر `cc`، `c`، `txt` و غیره برای فایل اصلی برنامه‌های خود و نیز استفاده از حروف بزرگ یا ذخیره‌سازی در سایر شاخه‌ها جداً خودداری فرمائید.
- در صورتی که سیستم داوری بر خط فعال باشد، تنها برنامه‌هایی که به سیستم داوری برخط^۲ ارسال شوند، نمره شما را به ارمغان می‌آورند و هیچ نمره‌ای برای برنامه‌های ارسال نشده شما در نظر گرفته نخواهد شد. در صورتی که چندین برنامه را به سیستم ارسال کنید، تنها نمره‌ی آخرین ارسال خود را دریافت خواهید کرد و همین ارسال به عنوان برنامه‌ی نهایی شما مدنظر قرار گرفته خواهد شد.
- ورودی هر دو برنامه‌ی شما از ورودی استاندارد^۳ و خروجی آن‌ها در خروجی استاندارد^۴ باید خوانده/نوشته شود.
- به جواب‌های عمومی در قسمت News و Questions سایت توجه کنید. توضیحات و اصلاحات این بخش جزو صورت سوالات محسوب می‌شوند.
- برنامه‌ی شما دارای محدودیت زمانی و حافظه می‌باشد. بدیهی است در صورت رعایت نشدن این محدودیت‌ها، برنامه‌ی شما کلاً پا خواهد شد. دقت کنید که کامپایلر مورد استفاده در تصحیح، ممکن است تا ۳ مگابایت^۵ به حافظه مصرفی برنامه شما بیافزاید. از این رو، شما نباید روی تمام سقف مجاز حافظه مصرفی حساب کنید. برای مثال اگر حداکثر حافظه ۳۲ مگابایت است، ممکن برنامه‌ی شما با مصرف ۳۰ مگابایت نیز کشته شود.

^۱ Sample inputs

^۲ Online Judge

^۳ Standard Input (scanf)

^۴ Standard Output (printf)

^۵ بسته به سرفایل‌های الصاق‌شده و سایر عوامل

۱ انبار شرکت هیولاها (monlib) ۱۰۰ نمره

در انبار شرکت هیولاها، n «در» از در اتاق خواب‌های کودکان جهان قرار دارد. در i ام از این درها، h_i متر ارتفاع دارد ولی ضخامت همه آن‌ها با هم برابر است. انبار شرکت به شکل یک قفسه است که k طبقه دارد و در طبقه i ام آن، n_j در جا می‌شود (همانطور که گفته شد، ضخامت درها با هم برابر است)؛ ولی توجه به این نکته مهم است که ارتفاع طبقه i ام l_j متر است؛ در نتیجه تنها می‌توان درهایی را در این طبقه از انبار قرار داد که ارتفاعی کم‌تر یا مساوی با ارتفاع این طبقه داشته باشند. هدف مدیر شرکت هیولاها، قرار دادن بیشترین تعداد در در داخل این قفسه‌ها (صرفاً به صورت کاملاً عمودی) می‌باشد.

مسئله

برنامه‌ای بنویسید که

- n تعداد درها و h_i ارتفاع آن‌ها را از ورودی استاندارد بخواند.
- k تعداد طبقه‌های قفسه‌ی انبار و l_j ارتفاع و n_j گنجایش هر یک را از ورودی استاندارد بخواند.
- بیشترین تعداد دری که در داخل قفسه‌ی انبار جا می‌شود را در خروجی استاندارد بنویسد.

ورودی

در سطر اول ورودی، به ترتیب n و k آمده است.
در سطر بعدی، n عدد آمده که عدد i ام، h_i ارتفاع در i ام را نشان می‌دهد.
در k سطر بعدی، در هر سطر به ترتیب دو عدد l_j و n_j نوشته شده است.

خروجی

در انتها سطر خروجی بیشترین تعداد در که در داخل قفسه‌های انبار جا می‌شود را بنویسید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n, k \leq 100,000$
- تمام اعداد ورودی طبیعی و مثبت می‌باشند.
- در ۳۰٪ تست‌ها $1 \leq n, k \leq 100$ می‌باشد.
- زمان مجاز برای هر تست ۱ ثانیه و حافظه‌ی مصرفی مجاز هر تست ۳۲ مگابایت می‌باشد.

ورودی و خروجی نمونه

Standard Input	Standard Output
4 2 5 3 7 2 6 2 4 2	3

۲ کادو برای فروش! (gifts4sale) ۱۰۰ نمره

در شهر لی لی پوت روز سوم مردادماه روز خاصی با نام «روز کادو دهی» است! در این روز هر کدام از مردم شهر به «عزیزترین دوست» اش که در همان شهر زندگی می کند (در صورت وجود) کادو می دهد. از آن جا که همه ی مردم این شهر از این مراسم خبر دارند، هر کسی روز دوم مرداد (یک روز قبل از روز کادو دهی) پشت در خانه اش نام کادوی مورد علاقه اش و قیمت آن کادو را می نویسد تا اگر کسی دوستش داشت، آن کادو را برایش بخرد!

دقت کنید که هر کس حداکثر یک دوست «عزیزترین» دارد که می خواهد برایش کادو بخرد و هم چنین هر نفر حداکثر از یک شخص کادو می گیرد^۶. اما از آن جا که همه ی مردم شهر لی لی پوت ثروتمند نیستند، ممکن ست پول بعضی از آن ها به خرید کادوی مورد علاقه ی عزیزترین دوست شان^۷ نرسد.

با اطلاع از این موضوع، سمسار شهر لی لی پوت (که مرد ناقلایی است!)، اعلام کرده که در روز کادو دهی حاضرست هر کادوی نویی را به صورت کاملاً محرمانه و به مبلغ [یک دهم قیمت اصلی اش] بخرد! با این وصف، اگر برای مثال A بخواهد برای B (که عزیزترین دوستش است) کادو بخرد و B نیز برای C ؛ و قیمت کادوهای مورد علاقه ی A ، B و C به ترتیب ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ و ۱۵۰۰ سکه و دارایی آن ها نیز به ترتیب ۲۱۰۰ و ۱۴۰۰ و صفر سکه باشد، در آن صورت B می تواند صبر کند تا A برایش کادو بخرد (به ارزش دو هزار سکه) بعد آن را به سمسار بفروشد (به ارزش دویست سکه!) تا با پول خودش بشود ۱۶۰۰ سکه و بتواند کادوی ۱۵۰۰ سکه ای C را برایش بخرد!

مسئله

برنامه ای بنویسید که

- تعداد افراد و هم چنین سرمایه، ارزش کادو و نام عزیزترین دوست هر یک از افراد را از ورودی استاندارد بخواند؛
- تعیین کند حداکثر چند بار عمل «کادو دادن» در روز کادو دهی می تواند انجام شود. برای یافتن این حداکثر، می توانید فرض کنید ترتیب کادو دادن ها و اختیار مردم لی لی پوت کاملاً دست شماست!
- این حداکثر را به همراه یک روش انتخاب این تعداد و ترتیب دادن کادوهایشان در خروجی استاندارد بنویسد.

ورودی

ورودی را از ورودی استاندارد بخوانید. هر تست شامل تعدادی سناریو است. در سطر اول ورودی تعداد سناریوهای تست آمده است.

در سطر اول هر سناریو، تعداد مردمان شهر لی لی پوت (n) نوشته شده است. در هر یک از n سطر بعدی، در سطر شماره ی n ، $۱ \leq i \leq n$ ، ابتدا دارایی نفر i یعنی c_i ، سپس ارزش کادوی مورد علاقه اش یعنی p_i و نهایتاً شماره ی عزیزترین دوست وی یعنی w_i می آید. می دانیم در صورتی که یک نفر «عزیزترین دوست» نداشته باشد (و طبعاً هرگز کادو ندهد)، w_i وی برابر صفر نوشته شده است.

^۶ به عبارت دیگر، هر کس بعد از این که برای اولین بار کادو گرفت، دیگر در خانه اش را به روی کسی باز نمی کند!
^۷ که همواره حداکثر یک نفر خاص است

خروجی

به ازای هر سناریوی ورودی، ابتدا در یک سطر در خروجی، حداکثر تعداد افرادی که کادو می‌دهند (m) را بنویسید. سپس در سطر بعدی شماره‌ی m نفری که کادو می‌دهند را به ترتیب زمان (از چپ به راست) بنویسید. دقت کنید که شماره‌ی افراد بین ۱ تا n است و خروجی مسئله ممکن است یکتا نباشد.

محدودیت‌ها

- همواره $1 \leq n \leq 100,000$ است و در 50% درصد تست‌ها در تمام سناریوها $1 \leq n \leq 1000$ است.
- برای هر $1 \leq i \leq n$ می‌دانیم $1 \leq c_i, p_i \leq 10^9$ و $0 \leq w_i \leq n$ و $w_i \neq i$.
- تمام اعداد ورودی و خروجی صحیح (int) اند.

شیوه‌ی ارزیابی

در صورتی که در یک تست شما فقط تعداد افراد کادو دهنده (و نه شماره و ترتیب‌شان) را درست بنویسید، 40% درصد نمره‌ی آن تست را خواهید گرفت. توجه داشته باشید که برای گرفتن این 40% درصد، شما نه تنها باید تمام m های تمام سناریوهای آن تست را درست بنویسید، بلکه در سطر دوم هر سناریو باید دقیقاً m تا عدد (ولو صرفاً ۱ تا m) را بنویسید تا تعداد اعداد خروجی شما با تعداد اعداد خروجی کاملاً درست برابر باشد.

ورودی و خروجی نمونه

Sample Input	Sample Output
2	2
2	2 1
10 20 2	2
1000 12 1	1 2
3	
2100 1000 2	
1400 2000 3	
0 1500 0	

نیک دوسانتوس پستچی، سید نامه‌های بدون آدرس را بررسی کرد.
 روی صدها پاکت نوشته شده بود: «بابانوئل، قطب جنوب»
 نیک به رئیس خود گفت: «از دیدن ناامیدی بچه‌ها بیزارم»
 رئیس پاسخ داد: «اعتقاد به بابانوئل به دردشان می‌خورد»
 نیک وقتی به خانه رسید دست در کیفش کرد
 و یکی از آن همه نامه را بیرون آورد.
 نیک نوشت: «بابی عزیز، ...»

[دین کریستین سن، داستان‌های ۵۵ کلمه‌ای]