

باسمه تعالی
دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر
امتحان عملی آزمایشی دوم
چهارشنبه ۴ مردادماه ۱۳۸۵

وقت: چهار ساعت و نیم

میرجلالی، نصیری شرق

توضیحات

- در خط اول هریک از برنامه‌های تان نام خود را با فرمت روبه‌رو قرار دهید: `//name: YourNameHere`
مثال:
`//name: Roozbeh Pournader`
فراموش کردن این مهم ممکن است موجب از دست دادن تمام یا برخی از نمره‌ی آن سؤال خواهد شد. دقت کنید که اولین فاصله‌ی خالی این سطر، بعد از : می‌باشد.
- توصیه می‌شود قبل از ترک جلسه‌ی امتحان حتماً یک بار تست‌های برگه^۱ را به برنامه‌های تان بدهید.
- وقت امتحان چهار و نیم ساعت است و پس از اتمام وقت، برق سالن قطع خواهد شد. حداقل زمان حضور در جلسه نیز یک ساعت می‌باشد.
- در ده دقیقه‌ی ابتدایی به هیچ سوالی پاسخ داده نمی‌شود. در این زمان همه‌ی سؤالات را بخوانید. سؤالات شما (صرفاً جهت رفع ابهام) در یک ساعت اول جواب داده خواهند شد. پس از این مدت ممکن است به هیچ سوالی پاسخ داده نشود.
- نام کاربری شما در این امتحان `pexam2` می‌باشد. لطفاً طبق گفته‌های مسئول امتحان، نسبت به ایجاد این کاربر^۲ اقدام کرده و در طول امتحان فقط از همین کاربر استفاده کنید.
- برنامه‌های تان را در شاخه‌ی ~ با نام‌های `doom.cpp` و `dawn.cpp` ذخیره کنید. دقت کنید که هنگام جمع‌آوری فایل‌های شما تنها وجود دو فایل `/home/pexam2/doom.cpp` و `/home/pexam2/dawn.cpp` در رایانه‌ی شما بررسی خواهد شد.
- محدودیت زمانی برنامه‌های شما دو ثانیه در نظر گرفته شده است. بدیهی است پس از این مدت برنامه‌ی شما کلاً پا خواهد شد. هیچ‌گونه محدودیت حافظه برای برنامه‌های شما اعمال نخواهد شد؛ با این حال توجه داشته باشید که استفاده از حافظه‌ی زیاد باعث کند شدن برنامه می‌شود. مجدداً یادآوری می‌شود که اشتباه در نام‌گذاری برنامه یا فایل ورودی و خروجی، اشتباه در ذخیره‌سازی برنامه‌ها و قرار ندادن نام برنامه‌نویس در بالای برنامه‌ها، نمره‌ی صفر را در پی خواهند داشت. بعداً هیچ‌گونه اعتراضی در این زمینه پذیرفته نخواهد شد.

Sample input ۱
User ۲

۱ شَفَق ۱۰۰ نمره

کابوس^۳ درس نظریه‌ی زبان‌ها و ماشین‌ها از محدوده‌ی خوابتان تجاوز کرده و تراوشات آن به این امتحان عملی نیز رسیده است.

در یک گرامر مستقل از متن، یک متغیر را «سازنده» می‌نامیم، اگر با قرار دادن آن به عنوان متغیر شروع، بتوان به حداقل یک رشته‌ی نهایی (تنها شامل ترمینال‌ها) رسید. مثلاً در گرامر زیر، تنها متغیرهای D و E سازنده‌اند:

$$\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow B \mid CD \\ B \rightarrow BbA \\ C \rightarrow AB \\ D \rightarrow \epsilon \mid E \\ E \rightarrow bD \mid A \end{array} \right.$$

حالا مسئله چیست؟

یک مسئله‌ی بسیار ساده^۴! برنامه‌ای بنویسید که با گرفتن یک گرامر مستقل از متن، متغیرهای سازنده‌ی آن را خروجی دهد.

در گرامر ورودی این مسئله، الفبا (مجموعه‌ی ترمینال‌ها) شامل اعداد صحیح منفی بزرگتر از 1000- است. مجموعه‌ی متغیرها نیز با اعداد صحیح مثبت کوچکتر از 1000 نمایش داده می‌شود.

ورودی

نام فایل ورودی doom.in است.

در سطر اول، n ، تعداد قاعده‌های گرامر آمده است.

در هر یک از n سطر بعد، اطلاعات مربوط به یک قاعده آمده است. هر یک از این سطرها با شماره‌ی متغیر سمت چپ قاعده آغاز می‌شوند و در ادامه، شماره‌ی ترمینال‌ها و متغیرهای رشته‌ی سمت راست قاعده نوشته شده‌اند. هر سطر با یک 0 پایان می‌یابد و اعداد این سطرها با یک فاصله از هم جدا شده‌اند.

خروجی

نام فایل خروجی doom.out می‌باشد.

در تنها سطر خروجی، شماره‌ی متغیرهای سازنده‌ی گرامر را با یک فاصله از هم بنویسید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 500$ و هر سطر شامل حداکثر ۲۰۰ عدد خواهد بود.

^۳ doom: حکم فنا! که آخرین روشنی روز به هنگام غروب است.

^۴ مانند خیلی دیگر از مسائل نظریه‌ی زبان‌ها و ماشین‌ها

مثال

در زیر ورودی و خروجی مربوط به مثال بالا را مشاهده می کنید.

doom.in	doom.out
8	4 5
1 2 0	
1 3 4 0	
2 2 -2 1 0	
3 1 2 0	
4 0	
4 5 0	
5 -2 4 0	
5 1 0	

۲ فلق ۱۰۰ نمره

«صبح دم^۵ آغاز گشته و هنگام نبرد است
 بشتابید ای دلاورمردان
 تا آن نفس که مژده فرا رسد؛
 و شما قدرت دوباره خواهید یافت...»

«سپیدرویان» و «سیه جامه گان» دو تمدن بسیار کهن بوده اند که این روزها سابقه ی نبرد و خونریزی میان آن دو تمدن، مورد توجه اکثر باستان شناسان حرفه ای قرار گرفته است. در اکتشافات اخیر، دکتر «گ»، باستان شناس معروف، کتیبه ای طولی یافته که شامل شرح کامل آخرین نبرد میان این دو تمدن است. دکتر «گ» طریقت^۶ کتیبه را به ما چنین گزارش داده است:

- در ابتدای آن، در سطر اول، سه مقدار n_w ، n_b و k نگاشته شده است که به ترتیب می بین تعداد مبارزان لشگر «سپیدرویان»، تعداد مبارزان لشگر «سیه جامه گان» و تعداد روزهایی است که نبرد به طول انجامیده است.
- سپس در سطر بعدی، n_w عدد، با فاصله از هم نوشته شده اند که عدد i ام این سطر ($1 \leq i \leq n_w$)، بیان گر میزان قدرت فرد i از لشگر «سپیدرویان» (w_i) در آغاز کار است.
- پس از آن، در سطر بعدی (سوم)، n_b عدد، با فاصله از هم درج شده که عدد j ام ($1 \leq j \leq n_b$) در این سطر، بیان گر میزان قدرت فرد j از لشگر «سیه جامه گان» (b_j) در ابتدا است.
- پس از این سه سطر، در سطر چهارم تا سطر $k + 3$ ام، وقایع k روز نبرد نگاشته شده است؛ که هر سطر آن، دقیقاً یکی از سه حالت زیر است:

^۵ dawn: اولین روشنایی روز
^۶ Format

الف) «F»^۷ بدین معنی است که در آن روز یک نبرد تن به تن رخ داده است و در طی آن، قوی ترین^۸ جنگجوی لشگر «سپیدرویان»، به مصاف قوی ترین جنگجوی لشگر «سیه جامه گان» رفته است. می دانیم اگر در ابتدای یک نبرد تن به تن، قدرت نمایندگان دو لشگر، به ترتیب P_w و P_b باشد، پس از پایان نبرد، از قدرت هر دوی آن ها به اندازه ی $\min(P_w, P_b)$ واحد کم می شود و بالطبع قدرت فرد ضعیف تر صفر می شود. دقت کنید که قوی ترین جنگجوی یک لشگر، در ابتدای همان روز انتخاب می شود و ممکن است پس از مدتی مجدداً برای یک نبرد تن به تن دیگر فراخوانده شود.

از سوی دیگر می دانیم در صورتی که در هنگام انتخاب قوی ترین جنگجو، دو (یا چند) جنگجو با قدرت پیشینه وجود داشته باشد، جنگجویی که شماره ی وی بیش تر است، «قوی ترین» در نظر گرفته شده و برای جنگ اعزام می شود.

ب) «HW x r »^۹ بدین معنی است که در آن روز نه تنها نبردی صورت نگرفته بلکه قدرت نفر x ام از لشگر «سپیدرویان» نیز (که $1 \leq x \leq n_w$)، به میزان $r \geq 0$ واحد توسط جادوگر مخصوص لشگر افزایش یافته است. توجه کنید که منظور از نفر x ام، جنگجوی شماره ی x است و نه x امین فرد قوی لشگر.

ج) «HB y s » بدین معنی است که در آن روز صلح کامل برقرار بوده و قدرت نفر y ام از لشگر «سیه جامه گان» که $1 \leq y \leq n_b$ ، توسط جادوگر ویژه ی آن لشگر، به میزان $s \geq 0$ واحد افزایش یافته است. مجدداً به خاطر داشته باشید که منظور از نفر y ام، جنگجوی شماره ی y است و نه y امین فرد قوی لشگر.

اکنون دکتر «گ» از شما می خواهد تا با حماسه آفرینی مجدد این نبرد عظیم به وی بگویید که در پایان این سلسله نبردها، میزان قدرت هریک از افراد هریک از دو قبیله، چه مقدار بوده است.

ورودی: dawn.in

در ورودی، کتیبه با همان طریقت فوق الذکر داده شده است.

خروجی: dawn.out

در سطر اول، n_w عدد بنویسید که به ترتیب بیان گر میزان قدرت نفرات اول تا n_w ام از لشگر «سپیدرویان» در پایان جنگ k روزه است. در سطر دوم نیز قدرت افراد ۱ الی n_b ام از لشگر «سیه جامه گان» در پایان نبرد را با فاصله از هم بنویسید.

محدودیت ها

- $1 \leq n_w, n_b \leq 100,000$
- $0 \leq k \leq 333,333$
- $0 \leq w_i, b_j, r, s \leq 10^9$
- می توانید فرض کنید که قدرت هیچ جنگجویی در هیچ زمانی بیش تر از 2×10^9 نمی شود.

^۷ توجه کنید که کاراکتر «و کاراکتر» برای توضیح واقعه در این جا نوشته شده اند و جزو متن کتیبه نیستند. به بیان دقیق تر، وقوع یک جنگ تن به تن، تنها با یک کاراکتر F نمایش داده می شود.

^۸ کسی که قدرت ش از سایر هم لشگرهایش بزرگ تر یا مساوی است.

^۹ توجه کنید که این رشته شامل دو کاراکتر HW در ابتدا است که در پی آن، دو عدد x و r با یک فاصله آمده اند.

dawn.out	dawn.in
3 4 5 10 20 30 21 22 23 24 F HW 1 11 F HB 4 1000 F	0 0 6 21 22 2 980

توضیح ورودی

در روز اول یک نبرد تن به تن صورت می گیرد و نفر سوم از لشگر «سپیدرویان» با نفر چهارم از لشگر «سیه جامه گان» نبرد می کند و طی آن، قدرت آن دوه به ترتیب به ۶ و صفر کاهش می یابد.

در روز دوم، قدرت نفر اول «سپیدرویان» به ۲۱ افزایش می یابد.

در روز سوم، نفر اول از «سپیدرویان» به مصاف نفر سوم از «سیه جامه گان» می رود و پس از آن، قدرت آن دوازده و ۲۳ به ۰ و ۲ کاهش می یابد.

در روز چهارم، قدرت نفر چهارم «سیه جامه گان»، از صفر به ۱۰۰۰ افزایش می یابد.

و در نهایت، در روز پنجم، نفر دوم از «سپیدرویان» با نفر چهارم از «سیه جامه گان» روبرو می شود که نتیجتاً قدرت آن دوازده و ۲۰ به ۰ و ۹۸۰ کاهش می یابد.