

باسمه تعالی
دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر
امتحان نهایی عملی اول
دوشنبه دوازدهم شهریورماه ۱۳۸۶

وقت: پنج ساعت

نصیری شرق، نیک‌زاد

توضیحات

- این آخرین آزمون شما در دوره‌ی تابستانی سال ۱۳۸۶ است. خسته نباشید!
- در خط اول هر یک از برنامه‌های تان نام خود را با فرمت روبه‌رو قرار دهید: `//name: YourNameHere`
- مثال: `//name: Ludwig Van Beethoven`
- 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 پنج ساعت است و پس از اتمام وقت، اجازه فرستادن پاسخ خود را ندارید. 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. ممکن است به سؤالاتی که پس از ساعت اول پرسیده شوند، پاسخی داده نشود.
- به جواب‌های عمومی در قسمت News و Questions سایت توجه کنید. توضیحات و اصلاحات این بخش جزو صورت سؤالات محسوب می‌شوند.
- تنها برنامه‌هایی که به سیستم دآوری 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.
- برنامه شما دارای محدودیت زمانی و حافظه می‌باشد. بدیهی است در صورت رعایت نشدن این محدودیت‌ها، برنامه‌ی شما کلاً پا خواهد شد.
- کامپایلر مورد استفاده در تصحیح، ممکن است تا ۳ مگابایت^۳ 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.
- در هر دو سؤال، ممکن جواب یک تست، یک خطی (مثلاً No Solution!) باشد. در این صورت برنامه شما تنها در صورتی نمره چنین تستی را می‌گیرد که به تعدادی از تست‌های غیریک خطی نیز پاسخ درست بدهد. پس انتظار نداشته باشید برنامه‌ای که همواره No Solution! چاپ می‌کند، نمره‌ای جز صفر بگیرد!

^۱ Sample input

^۲ Online Judge

^۳ بسته به سرفایل‌های الصاق شده و سایر عوامل

۱ آمیرزا (Amirza) ۱۰۰ نمره

آمیرزا که خیلی پیر شده است می‌خواهد وصیت‌نامه‌اش را تنظیم کرده و ارثیه‌اش را بین n وارثش تقسیم کند؛ اما از آن‌جا که می‌داند ورثه‌اش خیلی بی‌لیاقت‌اند، می‌خواهد با صرف کم‌ترین پول، همه‌شان را راضی کند!^۴ از آن‌جا که آمیرزا خیلی مهربان است، برای جلب رضایت ورثه‌اش دست به هر کاری می‌زند! در سوی دیگر، ورثه‌اش که از این موضوع باخبرند، به آمیرزا m گزاره می‌گویند که هر گزاره یکی از ۲ نوع زیر را دارد. (در این گزاره‌ها منظور از h_i میزان پول (ارثیه)ای است که به وارث i می‌رسد و بالطبع باید صحیح و مثبت باشد.)

(۱) گزاره مستقل - این گزاره‌ها به صورت $h_i = c$ هستند. چنین گزاره‌ای معنی این را می‌دهد که وارث i c دقیقاً واحد پول می‌خواهد. این گزاره‌ها در ورودی به صورتی نظیر $3 = 15$ آمده‌اند. این گزاره (برای مثال) مبین این خواسته‌است که پولی که به وارث ۱۵ می‌رسد، باید دقیقاً ۳ واحد باشد.

(۲) گزاره حسادت! - فرمت این گزاره‌ها چنین است: $h_i > h_j$. بدین معنی که پولی که به وارث i می‌رسد باید بیش‌تر از پولی باشد که به وارث j می‌رسد. $9 > 7$ یک مثال از این گزاره‌ها در ورودی است و به معنی این است که وارث نهم باید پولی اکیداً بیش‌تر از پول وارث هفتم بگیرد.

دقت کنید که در یک گزاره‌ی حسادت‌ی در ورودی، هر دو عدد، اندیس وارث هستند؛ حال آن‌که در گزاره‌ی مستقل، اولین عدد، اندیس بوده و عدد بعدی (سمت راستی)، مقدار است. اندیس‌ها در بازه‌ی $[1, n]$ هستند. به آمیرزا کمک کنید و وصیت‌نامه‌ای برای او تنظیم کنید که اولاً تمام گزاره‌های گفته شده در آن برقرار باشد، ثانیاً مجموع پول‌های داده‌شده به وارث $(\sum_{i=1}^n h_i)$ در آن کمینه باشد.

ورودی

ورودی را از ورودی استاندارد^۵ بخوانید. در سطر اول ورودی، عدد n (تعداد وارث‌ها) و پس از آن، عدد m (تعداد گزاره‌ها) قرار دارد. در m سطر بعدی، در هر سطر یکی از گزاره‌ها به فرم گفته‌شده آمده است. می‌توانید مطمئن باشید که کاراکتر میان دو عدد یک گزاره، حتماً یکی از ۲ کاراکتر $=$ یا $>$ است که در دو طرف آن فاصله‌ی خالی (space) قرار گرفته است. هم‌چنین برای هر وارث حداکثر یک گزاره‌ی مستقل گفته خواهد شد و گزاره‌های حسادت‌ی نیز دوبه‌دو متفاوتند.

خروجی

خروجی را در خروجی استاندارد^۶ بنویسید. در صورتی که آمیرزا در هیچ وصیت‌نامه‌ای نمی‌تواند همه‌ی m گزاره را ارضا کند، در یک خط عبارت No Testament! را بنویسید. در غیر این صورت در سطر اول خروجی، کمترین میزان «مجموع پول‌های داده‌شده» به وارث در بهینه‌ترین وصیت‌نامه را بنویسید. سپس در سطر دوم خروجی، n عدد با یک فاصله از هم بنویسید که عدد i از سمت چپ $(1 \leq i \leq n)$ ، پول اختصاص یافته به وارث i (یا همان h_i) است. در صورتی که مسئله چند جواب داشته باشد، شما هرکدام را که دلتان خواست می‌توانید بنویسید.

محدودیت‌ها

• $1 \leq m \leq 200,000$ ، $1 \leq n \leq 50,000$ و سایر اعداد ورودی در بازه‌ی $[1, 10^9]$ قرار دارند.

• به برنامه شما ۲ ثانیه زمان اجرا و ۳۲ مگابایت حافظه داده می‌شود.

^۴ و احتمالاً باقی‌مانده‌ی پول را صرف امور خیریه کند!

^۵ Standard Input (cin >>)

^۶ Standard Output (cout <<)

مثال اول

Sample Input	Sample Output
4 5 2 > 3 3 = 9 3 > 2 1 = 8 1 > 2	No Testament!

مثال دوم

Sample Input	Sample Output
4 2 2 > 3 3 = 5	13 1 6 5 1

۲ هیپید (Happied) ۱۰۰ نمره

از آنجا که هیپید دوباره شروع کرده بود، افشین او را روی یکی از رأس‌های یک گراف جهت دار n رأسی گذاشت (رأس s) و بهش گفت که توی رأس t از این گراف، یک مهدکودک جدید ساخته‌اند. هیپید هم تصمیم گرفت که مسافرت خود را از s به t شروع کند. او با خود قرار گذاشت که در روز i ام از مسافرتش ($i \geq 1$)، دقیقاً 2^{i-1} یال از گراف را طی کند و اگر پس از طی این 2^{i-1} جاده، در مهدکودک قرار نداشت، صبر کند تا روز بعد. البته این را در نظر داشته باشید که هیپید تا k روز بعد از لحظه‌ی شروع مسافرتش عمر می‌کند. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت گراف جهت‌دار و ساده^۷، دو رأس s و t از گراف، و عدد k ، اولین روزی که هیپید می‌تواند قبل از پایان عمرش به مهدکودک برسد را در صورت وجود چاپ کند.

ورودی

ورودی را از ورودی استاندارد بخوانید. در سطر اول ورودی، به ترتیب اعداد n و k آمده‌اند. در سطر دوم به ترتیب s و t نوشته شده‌اند که $1 \leq s, t \leq n$ و $s \neq t$. سپس در n سطر، ماتریس مجاورت گراف به صورت یک ماتریس از ۰ و ۱ آمده است. در این ماتریس، عدد z_{am} سطر i ام، ۱ است اگر و تنها اگر $i \neq j$ و در گراف، یال جهت داری از رأس i ام به رأس j ام وجود داشته باشد.

خروجی

خروجی را در خروجی استاندارد بنویسید. در صورت وجود، کم‌ترین x ای که $x \leq k$ و هیپید پس از پایان روز x ام می‌تواند به مهدکودک برسد را چاپ کند. در غیر این صورت، یعنی اگر هیپید نمی‌تواند تا آخر k روز به مهدکودک برسد، در خروجی پیام "happied is not happy" را (بدون " ") چاپ کنید.

^۷ در یک گراف ساده، از هیچ رأس به خودش یال نیست و از رأس i به رأس j بیش از یک یال وجود ندارد

محدودیت‌ها

- $2 \leq n \leq 100$.
- $1 \leq k \leq 50$ ولی در ۳۰ درصد تست‌ها $k \leq 15$ است.
- به برنامه شما ۱ ثانیه زمان اجرا و ۳۲ مگابایت حافظه داده می‌شود.

مثال اول

Sample Input	Sample Output
5 2 1 4 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0	2

مثال دوم

Sample Input	Sample Output
5 1 1 4 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0	happied is not happy

سنگین‌ترین مجازاتی که خدایان یونان باستان می‌توانستند برای «سیزیف» در نظر بگیرند این بود که تا ابد کار بیهوده‌ای را انجام دهد. سیزیف محکوم شده بود تا تخته سنگی را از شیب تندی بالا ببرد. مدت‌ها گذشت و سیزیف در تمام این مدت مشغول بالا بردن تخته سنگ از سربالایی تندی بود، اما تا به بالای بلندی می‌رسید تخته سنگ می‌غلطید و به پایین دره می‌افتاد. خدایان فراموش کرده بودند که تخته سنگ بر اثر مرور زمان و ضربه دچار فرسایش می‌شود. در صد سال اول، لبه‌های تیزی که دست‌های سیزیف را بریده و زخمی کرده بود صاف شد. در پانصد سال بعدی، پستی و بلندی‌های سنگ به قدری صیقلی شد که سیزیف تخته سنگ را قل می‌داد و بالا می‌برد. در هزار سال بعد تخته سنگ کوچک و کوچک‌تر شد و شیب هموار و هموارتر ... این روزها سیزیف تکه سنگ‌ریزی را که روزگاری صخره‌ای بود، به‌همراه قرص‌های مُسکُن و کارت‌های اعتباری‌اش در کیفی می‌گذارد و با خود می‌برد. صبح سوار آسانسور می‌شود و به طبقه‌ای بیست و هشتم ساختمان دفترش می‌رود که محل مجازاتش به حساب می‌آید. بعد از ظهرها دوباره به پایین برمی‌گردد.

استفان لاکتر