

باسمه تعالی
هجدهمین دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر

امتحان عملی اول

چهارشنبه ۲۳ مردادماه ۱۳۸۷

وقت: ۵ ساعت

نصیری شرق، احمدی پور

توضیحات

- در خط اول هریک از برنامه‌های تان نام خود را با فرمت روبه‌رو قرار دهید: `//name: YourNameHere`
مثال: `//name: Mohammad Mahmoodi`
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، 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^۲ کنید تا در صورت رفتن برق، اطلاعات زیادی را از دست ندهید.
- در ده دقیقه‌ی ابتدایی به هیچ سوالی پاسخ داده نمی‌شود. در این زمان همه‌ی سوالات را بخوانید. سوالات شما (صرفاً جهت رفع ابهام) در یک ساعت اول جواب داده خواهند شد. پس از این مدت قطعاً به هیچ سوالی پاسخ داده نمی‌شود.
- نام کاربری شما در این امتحان exam1 و رمز عبور شما jumphigh می‌باشد. در طول امتحان فقط از همین کاربر استفاده کنید.
- برنامه‌های خود را با نام‌های `anteaters.cpp` و `walk.cpp` نوشته و در شاخه‌ی `home` کامپیوتر خودتان (`/home/exam1/`) ذخیره کنید. از قراردادن پسوندی نظیر `c`، `cc` و غیره برای فایل اصلی برنامه‌های خود و نیز استفاده از حروف بزرگ یا ذخیره‌سازی در سایر شاخه‌ها جداً خودداری فرمائید.
- برنامه‌ی شما دارای محدودیت زمانی و حافظه می‌باشد. بدیهی است در صورت رعایت نشدن این محدودیت‌ها، برنامه‌ی شما کله‌پا خواهد شد. دقت کنید که 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.
- مجدداً یادآوری می‌شود که اشتباه در نام‌گذاری برنامه یا نحوه خواندن و نوشتن ورودی و خروجی، اشتباه در ذخیره‌سازی و قراردادن نام برنامه‌نویس در بالای برنامه‌ها، نمره‌ی صفر را در پی خواهند داشت. بعداً هیچ‌گونه اعتراضی در این زمینه پذیرفته نخواهد شد.

^۱ Sample inputs

^۲ Save

^۳ بسته به سرفایل‌های الصاق‌شده و سایر عوامل

۱ مورچه خوارها (anteaters) ۱۰۰ نمره

دو مورچه خوار جلوی یک صف از مورچه‌ها ایستاده‌اند و می‌خواهند مورچه‌ها را بخورند! می‌دانیم هر کدام از مورچه‌ها یا مورچه‌ی کارگر هستند یا مورچه‌ی ملکه. از طرف دیگر، هر مورچه خوار در هر لحظه می‌تواند یکی از انتخاب‌های زیر را برای خوردن برگزیند:

- یک یا دو مورچه‌ی ملکه
- دو یا سه یا چهار مورچه‌ی کارگر
- «یک مورچه‌ی ملکه و یک مورچه‌ی کارگر»^۴

البته در حالتی که تنها یک مورچه‌ی کارگر در صف مانده باشد، آن مورچه به‌تنهایی و در یک نوبت قابل خوردن است. از آن‌جا که هضم کردن هر وعده (از بین انتخاب‌های گفته‌شده)، همانند زمان لازم برای بلعیدن، احتیاج به یک ثانیه وقت دارد، مورچه‌خوارها یکی در میان اقدام به خوردن مورچه‌های نوبت خودشان می‌کنند. اما چون مورچه‌خوارها خیلی با‌مرام هستند، هر کدام‌شان دوست دارند آخرین مورچه‌ی صف را مورچه‌خوار دیگر بخورد! اکنون شما باید تعیین کنید که اگر هر دو مورچه‌خوار بهترین نحوه‌ی انتخاب‌شان را انجام بدهند، کدام مورچه‌خوار برنده می‌شود و مورچه‌ی آخر را نمی‌خورد. فرض کنید که شماره‌ی مورچه‌خوارها ۱ و ۲ است و مورچه‌خوار ۱ ابتدا شروع به خوردن می‌کند. هم‌چنین هر مورچه‌خوار در نوبت خودش حتماً باید حداقل یک مورچه بخورد و مورچه باید الزاماً به ترتیب صف‌شان (از ابتدای صف در سمت چپ) خورده شوند.

ورودی

در سطر اول ورودی، تعداد تست‌های ورودی آمده است. سپس هر تست در یک سطر توصیف شده است که در ابتدای آن تعداد مورچه‌ها (n) آمده است و در ادامه‌ی همان سطر، n کاراکتر (با فاصله بین‌شان) مورچه‌ها را توصیف می‌کند. کاراکتر Q به معنی مورچه‌ی ملکه و کاراکتر W به معنی مورچه‌ی کارگر است. دقت کنید که اولین (سمت چپ ترین) کاراکتر، اولین مورچه در صف است که باید زودتر از بقیه مورچه (الزاماً توسط مورچه‌خوار شماره‌ی ۱)، به‌تنهایی یا همراه با تعدادی از مورچه‌های بعدی خورده شود.

خروجی

برای هر یک از تست‌های ورودی در یک سطر شماره‌ی مورچه‌خواری که برنده می‌شود (1 یا 2) را بنویسید.

محدودیت‌ها

- $20 \leq$ تعداد تست‌ها $\leq 100,000$ و $1 \leq n$.
- زمان مجاز هر اجرا ۲ ثانیه و حافظه‌ی مصرفی مجاز ۳۲ مگابایت می‌باشد.

ورودی و خروجی نمونه

Sample Input	Sample Output
3	2
2 W W	2
4 Q W Q W	1
13 W Q Q Q W W W W W W W W	

^۴ترتیب آن دو مورچه (اول ملکه یا اول کارگر) مهم نیست.

۲ پیاده‌روی و آنتن‌ها (walk) ۱۰۰ نمره

عده‌ای از طراح‌های سوالات امتحان بعد از یک جلسه طولانی و خسته‌کننده می‌خواهند از باشگاه دانش‌پژوهان جوان به خانه‌هایشان بروند. خانه‌های آنها همگی در خیابان سردار جنگل قرار دارد. برای این سوال سردار جنگل را می‌توان شبیه نیمه مثبت محور اعداد حقیقی در نظر گرفت که \circ آن همان باشگاه دانش‌پژوهان جوان است. طراح‌ها عادت دارند بعد از جلسه با موبایل‌های همدیگر تماس بگیرند و در مورد سوالات طرح‌شده با هم مشورت کنند. برای همین نمی‌خواهند در طول راه موبایل‌هایشان خاموش شود. متأسفانه باتری موبایل‌های هیچ یک از آنها ذخیره زیادی ندارد.

تعدادی آنتن موبایل خیابان سردار جنگل را پوشش می‌دهند. در واقع هر آنتن یک بازه‌ی بسته از محور اعداد را پوشش می‌دهد. یک موبایل باید همواره با دقیقاً یکی از این آنتن‌ها اطلاعات رد و بدل کند. چون همه خیابان توسط یک آنتن پوشیده نشده، بعضی اوقات ممکن است لازم شود یک موبایل آنتن خود را تعویض کند. این عمل مقدار زیادی از انرژی باتری را مصرف می‌کند. به همین خاطر هر موبایل باید سعی کند کمترین تعداد تعویض آنتن را انجام دهد. تعویض آنتن در دست صاحب موبایل است و می‌تواند به دلخواه خود این تعویض‌ها را انجام دهد. حالا می‌خواهیم بدانیم که هر فرد تا رسیدن به خانه خود در بهترین حالت چند بار آنتن موبایلش را باید عوض کند. فرض کنید به محض خارج شدن از باشگاه برای اتصال به اولین آنتن، باید یک تعویض انجام شود. هم‌چنین می‌دانیم هر طراح حتماً می‌تواند بدون اینکه موبایلش تماسش با آنتن‌ها را از دست بدهد به خانه برسد.

ورودی

در سطر اول ورودی به ترتیب تعداد طراحان n و تعداد آنتن‌های موبایل m آمده است. در n سطر بعدی در هر سطر یک عدد صحیح مثبت آمده که محل خانه (مقصد) یک طراح را نشان می‌دهد. در هر یک از m سطر بعد دو عدد صحیح نامنفی آمده که به ترتیب ابتدا و انتهای بازه پوشش یک آنتن را نشان می‌دهند.

خروجی

در خروجی برای هر طراح در یک سطر مجزا و با همان ترتیب ورودی، کمترین تعداد تعویض‌های آنتن موبایلش را بنویسید.

محدودیت‌ها

- n و m دو عدد طبیعی کوچک‌تر یا مساوی $۱۰۰,۰۰۰$ هستند.
- همه اعداد ورودی صحیح، نامنفی و کوچک‌تر از $۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰$ هستند.

ورودی و خروجی نمونه

Sample Input	Sample Output
1 3 20 0 10 10 15 8 20	2

ای دل ار عشرت امروز به فردا فکنی
مایه‌ی نقد بقا را که ضمان خواهد شد
ماه شعبان منه از دست قدح کین خورشید
از نظر تا شب عید رمضان خواهد شد