

باسمه تعالی

شانزدهمین دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر

امتحان عملی اصلی اول

پنج‌شنبه ۲۶ مردادماه ۱۳۸۵

وقت: چهار ساعت و نیم

مهرینی، باطنی

توضیحات

- این اولین امتحان عملی اصلی (درصددار) شما است و تمام نکته‌های اساسی (نظیر نوشتن نام در بالای تمامی برنامه‌ها، نکات ریز درون مسائل و ...) از این به بعد به طور کامل اعمال خواهند شد.
- در خط اول هر یک از برنامه‌های تان نام خود را با فرمت روبه‌رو قرار دهید: `//name: YourNameHere`
مثال: `//name: Ramteen Khosrawi`
فراموش کردن این مهم در هر یک از برنامه‌های شما، موجب از دست دادن نمره‌ی آن سؤال خواهد شد. دقت کنید که اولین فاصله‌ی خالی این سطر، بعد از : می‌باشد.
- توصیه می‌شود قبل از ترک جلسه‌ی امتحان حتماً یک‌بار 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 سؤالی پاسخ داده نمی‌شود. در این زمان حتماً صورت هر دو سؤال را بخوانید. سؤالات شما (صرفاً جهت رفع ابهام) در یک ساعت اول جواب داده خواهند شد.
- نام کاربری شما در این امتحان Exam1 و رمز عبور آن shodanie می‌باشد. در طول امتحان فقط از همین کاربری استفاده کنید.
- برنامه‌هایتان را در شاخه‌ی ~ با نام‌های goje.cpp و ketab.cpp ذخیره کنید. دقت کنید که هنگام جمع‌آوری فایل‌ها تنها وجود دو فایل `/home/Exam1/goje.cpp` و `/home/Exam1/ketab.cpp` در رایانه‌ی شما بررسی خواهد شد.
- محدودیت زمانی برنامه‌های شما یک 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.

۱ گوجه ۱۰۰ نمره

سکانس اول:

صفحه سیاه است. سکوت مطلق. صدای زنگ الکترونیکی. یک نور کوچک روشن می شود. چند صدای فشرده شدن کلید. سکوت مطلق. مجدداً چند صدای فشرده شدن کلید؛ این بار آهسته تر. صدای قهقهه‌ی بلند [که آرامش بیننده را مختل می کند]. دوربین به سمت نور کوچک حرکت می کند. نور کوچک ناگهان خاموش می شود. صدای خنده دور شده و پایان می یابد. صفحه مجدداً کاملاً سیاه می شود.

سکانس دوم:

دوربین روی دو نوجوان فوکوس کرده است. صدای سخنرانی از بلندگو می آید. هر دو کم سن و سال هستند و گلایه از خستگی‌های روزمره در چهره‌شان موج می زند. صدای بلندگو گوش خراش است. نوجوان عقب‌تر با موهای بور و قد کوتاه، چهره‌ی بشاش‌تری دارد؛ حال آن‌که نوجوان جلویی با قامتی رشید، چهره‌ی مستحکم‌تری دارد. از حرکت لب‌هایشان نمی توان چیزی دریافت. [دوربین زوم این می کند]. صدای بلندگو رفته رفته بم شده و صدای دو نوجوان واضح‌تر می شود...

نوجوان عقب‌تر [با لب خند شیطنت‌آمیز]: «جُک گوجه^۲ رو شنیدی؟!»

نوجوان جلوتر [با تلاش برای کنترل خنده‌ی قابل پیش‌بینی]: «نه!»

[دوربین زوم اوت می کند]. نوجوان جلوتر چند جمله‌ی کوتاه می گوید که واضح نیست. [صدای خنده‌ی نوجوان جلوتر]. هم‌زمان صدای خنده‌ی نوجوان پشت‌سری نوجوان عقبی صدای خنده‌ی نوجوان جلویی را همراهی می کند. صدای دو خنده با جلوه‌ی خاصی بر صدای سخن‌رانی غلبه می کند. تصاویر محو است؛ صداها نیز به تدریج محو می شوند. صفحه کاملاً سفید می شود. [صدای خنده].

سکانس سوم:

دوربین روی هر سه نوجوان فوکوس کرده و پس از چند لحظه به سرعت زوم اوت می کند. هر دو نوجوان جلویی هم‌چنان دارند می خندند. صدای خنده‌ها کم‌تر و کم‌تر شده و در همان زمان، صدای بلندگو مجدداً افزایش می یابد. نوجوان جلویی با نفر جلویی خود و نوجوان عقب‌تر از عقبی با نوجوان پشت‌سری خود آرام صحبت می کنند. صدای خنده مجدداً بر صدای بلندگو چیره می شود.

...

مسئله

n دانش‌پژوه در صف صبح‌گاه قرار دارند. شب گذشته به تعدادی از آن‌ها «جُک گوجه» از طرف فرد ناشناسی از طریق پیام کوتاه^۳ ارسال شده است.

می‌دانیم از دقیقه‌ی اول، در ابتدای هر دقیقه، هر کسی که «جُک گوجه» را (به هر نحوی) شنیده باشد، آن را برای دو دانش‌پژوه جلویی و عقبی‌اش (در صورت وجود) تعریف می کند.

اگر برنامه‌ی صبح‌گاه تا دقیقه‌ی k ام طول بکشد، به فرد ناشناس کمک کنید تا بتواند تعداد افرادی که «جُک گوجه» را شنیده‌اند تعیین کند!

^۲ مضمون این لطیفه، حکایت گوجه‌ای است که به دلیل ازدحام سایر گوجه‌ها از پشت وانت حامل گوجه به داخل خیابان پرت شده و به شدت له می شود ...

^۳ SMS

ورودی: goje.in

در سطر اول فایل ورودی n تعداد کل دانش پژوهان، m تعداد دانش پژوهانی که شب قبل جک گوجه را به صورت پیام کوتاه دریافت کرده‌اند و سپس عدد k ، مدت زمان برنامه‌ی صبح‌گاه آمده است. در سطر بعد m عدد که شماره‌ی دانش پژوهانی که جک را به صورت پیام کوتاه گرفته‌اند، نوشته شده‌اند. می‌دانیم دانش پژوهان، شماره‌های ۱ تا n را دارند.

خروجی: goje.out

در تنها سطر فایل خروجی تعداد دانش پژوهان (بدشانس) ای را بنویسید که پس از پایان مراسم صبح‌گاه، «جک گوجه» را نشنیده‌اند.

محدودیت‌ها

$$0 \leq m \leq n \leq 200,000$$

$$0 \leq k \leq 10^9$$

مثال

goje.in	goje.out
17 3 2 3 7 16	4

توضیح مثال

شب قبل، فرد ناشناس به یه دانش پژوه ۳، ۷ و ۱۶ پیغام فرستاده است. در ابتدای دقیقه‌ی صفرم، تنها همین سه دانش پژوه جک گوجه را می‌دانند. در ابتدای دقیقه‌ی اول، دانش پژوهان ۲ و ۴ (از طریق ۳)، ۶ و ۸ (از طریق ۷) و ۱۵ و ۱۷ (از طریق ۱۶) جک گوجه را می‌فهمند. در ابتدای دقیقه‌ی دوم، دانش پژوه ۲ به ۱ و ۳ جک را می‌گوید؛ ۴ نیز به ۳ و ۵؛ ... دقت کنید که ۵، جک را هم از ۴ و هم از ۶ می‌شنود و از طرف دیگر ۱۷ نفر جلویی ندارد که جک را برایش تعریف کند و تنها به ۱۶ (که جک را از خود او شنیده بود!) تعریف می‌کند. در پایان (انتهای دقیقه‌ی دوم)، دانش پژوهان ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ جک را نشنیده‌اند.

۲ کتابخانه ۱۰۰ نمره

در سال ۲۳۸۵ و در کشور «ناریا»، بچه‌های مستعد از سنین پایین وارد مدرسه‌ای خاص می‌شوند تا توانایی‌های‌شان هرچه بیشتر شکوفا گردد. در این مدرسه که «مهد المپیاد» نام دارد، کودکانی یافت می‌شوند که بیش از آنچه تصورش را کنید، باهوش و اهل مطالعه هستند.

تعدادی کتاب در کتابخانه‌ی این مدرسه وجود دارد و این کودکان هرازگاهی به آنجا سر می‌زنند. آن‌ها موجوداتی فوق‌منطقی هستند و تنها با عدد و رقم کار خود را پیش می‌برند. در هر مراجعه به کتابخانه، یک کودک بایستی کتابی را که مدنظر دارد، به کتابدار معرفی کند تا وی کتاب را برایش بیاورد. کودک شماره‌ی بعضی صفحات کتاب درخواستی را به همراه تعداد واژه‌های حاضر در هر یک از صفحات به کتابدار می‌دهد و کتابدار بیچاره است که بایستی همه‌ی کتابها را جستجو کرده و کتابی را که با شرایط کودک همخوانی دارد، برایش بیاورد! در یک فرایند «حال‌گیری»، کتابدار ادعا کرده که تنها در صورتی کتاب را تحویل می‌دهد که مشخصات ارائه شده دقیقاً یک کتاب را مشخص کند. کودکان المپیادی هم که سرشان درد می‌کند برای اینجور حال‌گیری‌ها! برنامه‌ای بنویسید که با دریافت اطلاعات همه‌ی کتاب‌ها و مشخص بودن کتاب درخواستی، کوتاه‌ترین دنباله‌ای را بیابد که کودک را به آن کتاب برساند. برای راحتی کار شما، فرض کرده‌ایم که تعداد صفحات کتاب‌ها یکسان است.

ورودی: *ketab.in*

در سطر نخست فایل ورودی، دو عدد صحیح n و m آمده‌اند که به ترتیب نشان دهنده‌ی تعداد کتاب‌ها و تعداد صفحات هر کتاب است. در هر یک از n سطر دیگر، m عدد صحیح آمده که نشان دهنده‌ی تعداد واژه‌های هر صفحه‌ی یک کتاب است؛ به صورت دقیق‌تر j آمین عدد واقع در سطر $i + 1$ آم تعداد واژه‌های j آمین صفحه از کتاب i آم را نشان می‌دهد. اولین کتاب ورودی، کتاب مورد درخواست کودک می‌باشد.

خروجی: *ketab.out*

در صورتی که چنین دنباله‌ای (که کتاب درخواستی را یک‌تا تعیین کند) وجود نداشته، در خروجی، تنها عبارت No Solution را چاپ کنید.

در غیراین صورت، در نخستین سطر فایل خروجی، یک عدد صحیح بنویسید که نشان دهنده‌ی کمینه‌ی تعداد صفحاتی است که باید مشخص کنیم تا کتاب مزبور به صورت یکتا معلوم گردد. در سطر دیگر، شماره‌ی صفحات مربوطه را به ترتیب صعودی بنویسید. در صورتی که مسئله چند جواب داشت، جوابی را در خروجی بنویسید که ترتیب الفبایی^۴ آن از سایر جواب‌های بهینه کمتر است.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 100$
- $1 \leq m \leq 13$
- تعداد واژه‌های هر صفحه‌ی یک کتاب عددی صحیح و نامنفی است که از ۱۰۰۰ تجاوز نمی‌کند.

ketab.in	ketab.out
3 5	2
10 20 10 10 10	1 2
10 10 15 10 10	
15 20 10 10 10	

توضیح مثال

واضح است که در صورتی که کودک تنها صفحات یک و دو را نشان کند؛ هیچ کتابی به جز کتاب اول (که مد نظر اوست) صفحه‌ی اولش دارای ۱۰ واژه و صفحه‌ی سومش نیز دارای ۱۰ واژه نیست. نیز روشن است که با یک صفحه، کتاب اول یک‌تا تعیین نمی‌شود. البته صفحات یک و سه نیز می‌توانند یک جواب بهینه باشند ولی ترتیب الفبایی یک و دو مقدم بر آن است.