

به نام حضرت دوست

که هرچه داریم از اوست

مسابقه هنر حل مسئله

ششمین دوره مسابقات برنامه نویسی

دانشگاه ارومیه

تهیه کننده ها :

~ ~ (B.I.Z.) // ()

+ تشکر ویژه از دکتر اسلام نور و همه ی دوستانی که ما را در اجرای این مسابقه یاری کردند.

+ پیشنهاد ما اینه که چهار تا سوال اول + J رو قبل از بقیه حل کنید.

+ سوال H برای کسانی که نظریه زبان دارن نمره داره.

(A) عزیزم کجایی دقیقا کجایی):

اوبریتا سر کلاس عزیزم کجایی دقیقا کجاییه، اما هر چی تلاش می کنه نمی تونه بفهمه مشکل کدش کجاس که اجرا نمی شه، سراغ فاطمه رو می گیره، اما متوجه می شه با شیمیا رفتن "چول" تا "حلوای مشکی" بیارن، بعدش سراغ سهیلا و رضوان رو می گیره، اما متوجه میشه، اونام برا ثبت نام سهیلا تو انتخابات با شعار "I'm tired, my tired is tired" به تهران رفتند. اوبریتا به ناچار از عزیزم کجایی دقیقا کجایی کمک میگیره اما بعد نیم ساعت تلاش بی وقفه موفق نمی شن مشکل رو پیدا کنن، عزیزم کجایی دقیقا کجایی، عصبی و ترسناک تر از همیشه شده و اوبریتام استرس گرفته، از طرفیم الهه قول داده که اگه برنامه اجرا شه و همه چی ختم به خیر شه، فاطمه و شیمام حلوا مشکو بیارن و سهیلا و رضوانم از وزارت کشور برگردن، همه رو "حسن ایرانیچی" مهمون کنه.

به اوبریتا کمک کنید که مشکل کدشو پیدا کنه و همین طور الهه تو خرج بیفته(!) و ی مهمونی حسابی نصیب اوبریتا و بقیه بچه ها شه.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

تو خط اول n داده میشه که تعداد خط کد برنامه ی اوبریتاست. ($1 \leq n \leq 1000$). خط بعدی هم کد اوبریتاست. تضمین میشه هیچ حلقه یا دستور شرطی توشون نیست و کاملا ساده هستن.

❖ خروجی :

برنامه تصحیح شده اوبریتا که semicolon های فراموش شده و قابلیت اجرا رو داشته باشه.

مثال:

شماره تست	ورودی	خروجی
1	<pre> 5 string obrita god of hearts() int fatemeh; double shima; cout<<"halva meshki kheili khoshmazas" </pre>	<pre> string obrita; god of hearts(); int fatemeh; double shima; cout<<"halva meshki kheili khoshmazas"; </pre>

میلاد برای پروژه درس طراحی سیستم نمی‌دونه چکار کنه برا همین میره پیشه ممد که ازش راهنمایی بگیره. ممد برا اینکه میلاد از سرش وا کنه الکی بهش پیشنهاد طراحی یه هوش مصنوعی میده که بتونه با آدم صحبت کنه. میلاد از طرح ممد خیلی خیلی خوشش میاد برا همین این طرح با رفیق شفیقش و هم تیمیش، صادق، در میون میزاره. صادق طبق معمول با همه چی موافقه برا همین شروع میکنن به نوشتن این برنامه. برنامه این جوری کار می‌کنه که اول از طرف اسمشو می‌پرسه که اسم شخص اگر با Mr یا Dawsh یا Amu یا Agha شروع شه برای کاربر **Chetori Pesar!** چاپ میکنه و اگه با Abji یا Haj_khanum یا Miss یا Mrs شروع شه برای کاربر **Chetori Dokhtar!** چاپ میکنه. (به حروف بزرگ و کوچک دقت کنید!!!!!!). میلاد و صادق همین اول کار تو برنامه‌شون موندن. برای همین از شما می‌خوان که مرام بزارین برنامه براشون بنویسین.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

یه رشته داده می‌شود که با یکی از ۸ کلمه بالا شروع شده بعد “-” سپس اسم شخص، که حداکثر طول اسم آن 10^3 کارکتر می‌باشد. اسم فقط از حروف الفبای انگلیسی تشکیل شده.

❖ خروجی :

برنامه باید با توجه به توضیحات بالا باید پاسخ را چاپ کند.

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	Amu-Saber	Chetori Pesar!
2	Abji-Soheila	Chetori Dokhtar!
3	Agha-mehrdad	Chetori Pesar!

سهیلا معمولاً با ماشینش از دانشگاه شروع به حرکت می‌کند که از دانشگاه برگرده خونه و خیلی وقته دیگه با ما نمیدانستگاه علوم که تو اتوبوس جا گیرش بیاد. وحید هم اخیراً زده تو کار مجیک و هر از چند گاهی به طور اسرار آمیزی کنار خیابون ظاهر میشه. سهیلا هربار که وحید رو کنار خیابون میبینه یه نیش ترمز می‌زنه! سهیلا می‌دونه که وحید n بار ظاهر میشه و ثانیه هاش رو هم می‌دونه. هربار هم که سهیلا نیش ترمز می‌زنه k تا از سرعتش کم میشه و می‌دونیم که سرعت اولیه ماشینش هم m هستش. حالا سهیلا می‌خواهد بدونه تا زمان آخرین ظهور وحید مسافتی که طی کرده چقدره. توجه داشته باشید که سهیلا دنده عقب نمیره و اگه یه جایی اینقدر ترمز کرده باشه که ماشین وایساده باشه دیگه خلاف جهت حرکت نمی‌کند و همونجا وایمیسته. موقعی هم که ماشین وایسه با آخرین ظهور وحید یکسانه از نظر ما.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

اعداد n, m, k که $1 \leq n \leq 100$ و $1 \leq m \leq 434$ و $0 \leq k \leq 10$.

پ.ن: ریا نباشه ولی سریع ترین ماشین دنیا 434 کیلومتر/ساعت (270 مایل/ساعت) میره. جدی.

❖ خروجی :

مسافت طی شده توسط ماشین سهیلا.

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	3 100 10 5 10 15	1350

بعد از درخشش بچه هامون تو مسابقات بین استانی دوتا، Valve، شرکت سازنده ی این بازی تصمیم گرفت یه هیرو (قهرمان) جدید به بازی به اسم Bisharaf اضافه کنه. دو تا از لول (level) های این هیرو خیلی خوبه. تو لول 3، هیرو کارت رو میزنه، پشت سرش رو مودیانہ نگاه می کنه و کارتو برمیداره و میره و x تا از جون حریف کم میشه. تو لول 6، هیرو از رفیقاش هزار تومن شارژ می گیره و با یه زنگ یه میلیارد تومن پول جور می کنه و y تا از جون حریف کم میشه.

پدر ریاضی ۲ ایران جلوی بچه ها یه چالش ریاضی می ذاره. پدر ریاضی به بچه ها میگه اگه Bisharaf بتونه با استفاده ی تعداد نا محدودی از لول هاش دقیقاً n تا از جون حریف کم کنه، قول میدہ این ترم ریاضی ۲ رو پاس کنه و ملتی رو از نگرانی برهاند.

بچه ها فعلاً درگیر استخرن ولی صلاح ممکلت تو اینہ که این ترم پدر ریاضی ۲ هرطور که شده درس رو پاس کنه. لطفا شما حلش کنید.

پ.ن : عرض ادب خدمت پدر ریاضی ۲، دکتر، عموان، صفا، دارک کیلر، آقا کمال و سایر افسانہ ها.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

به ترتیب n, x, y که $1 \leq n \leq 10^7$ و $1 \leq x, y \leq 100$.

❖ خروجی :

عبارت Yes یا No (به حروف کوچک و بزرگ حساسیم. مرسی.)

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	10 2 3	Yes
2	5 3 4	No

دکتر اصل اصغریان سردرود سر کلاس برای عموصابر اینا یه سری فهم ساده ساخت. آقا حمید این فهم ها رو با حروف کوچک انگلیسی تو جزوه ش یادداشت کرد. ولی متاسفانه این فهم ها رمزگذاری شده اند! یعنی اگه به حرف a ، عدد $\circ$ رو نسبت بدیم و همینطوری تا z بریم و به z عدد 25 رو بدیم، با تابع زیر رمزگذاری میشه.

$$F(x) = (ax^2 + bx + c) \bmod 26$$

یعنی اگه $a = 13$, $b = 96$, $c = 2017$ ، حروف الفبا به دنباله ی زیر تبدیل میشه.

puzejotydxchmrwbglqvafk

عموصابر فقط این دنباله ها از حروف رو داره و می خواد رمز فهم ها رو بشکونه. برای یافتن فهم ها، کافیه که a, b و c رو پیدا کنه. ولی متاسفانه عموصابر سرش درد می کنه و برای دوا ی سردرد رفته پیش توحید اینا. یافت فهم ها با شماس.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

یه رشته به طول 26 که فقط از حروف کوچک تشکیل شده

❖ خروجی :

مقادیر مناسب برای a, b و c که $10^9 < |a, b, c| < 10^9$. اگه چند مقدار درست وجود داره یکی رو به دلخواه چاپ کنید.

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	puzejotydxchmrwbglqvafk	13 96 2017

فراز TA درس الگوریتم شده. اما شاگرداش سره کلاس خیلی اذیتش کردن برا همین فراز خشمگین شده و میخواد ازشون انتقام بگیره. برا همین یه سوال سخت طرح میکنه که حال همشون رو بگیره. (مخصوصاً عمو صابر و حمید آقا)

حمید آقا و عمو صابر که درس الگوریتم برداشتن خیلی میترسن این درس بیوفتن و به فنا برن سنوات بخورن. حالا حمید آقا دست به دامن شما شده که بیاید این سوال براش حل کنید.

سوال اینه که میگه:

در سطر اول یه عدد داده میشه که تعداد **test** رو نشون میده. تو هر **test**، Ni تا عدد صحیح داده میشه که

بعد باید بگردیم ببینید که آیا با این Ni تا عدد میشه حداقل یه مثلث ساخت یا نه.

حالا فراز میخواد بدونه که تو چندتا از این **test** ها میشه حداقل یه مثلث ساخت.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

در خط اول یه عدد t داده می‌شود که تعداد **test** ها را مشخص می‌کند در تو هر **test** در خط اول یک عدد n داده می‌شود که تعداد اعداد را نشان می‌دهد. در خط بعد n تا عدد صحیح داده می‌شود.

$$1 \leq t \leq 10^3 \qquad 3 \leq n \leq 100 \qquad 1 \leq a[i] \leq 10^8 \quad \text{طول اضلاع} \leq$$

❖ خروجی :

یه عدد که بگه تو چندتا از این **test** میشه حداقل یک مثلث ساخت.

برای درک بهتر خروجی و ورودی مثال ها رو تو صفحه ی بعد ببینید

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	2 3 1 2 2 4 1 8 12 30	1
2	3 3 2 6 5 4 9 3 8 5 5 1 9 3 7 5	3

هاشم اینا رفتن مشهد زیارت. بعد اونجا هاشمو مسئول شیر کردن. هاشم کلی بشکه شیر دستش بود که می تونست همون حرکت نقاشی رو روشن بزنه. حالا نمی دونم چرا (احتمالاً می خواستن بستنی درست کنن)، ولی تو بشکه شیرا صعلب ریختن و همه ی بشکه شیرا مکعب شد. حالا هاشم کلی مکعب داشت.

از طرفی به هاشم یه ساختمونم داده بودن. هاشم نقشه ی این ساختمون رو تو یه جدول دو بعدی کشید که هر * یعنی اونجا دیوار هست و هر نقطه یعنی جای بازه و میشه یه مکعب اونجا گذاشت. هاشم تو همه ی جاهای خالی یه مکعب گذاشته (توی هر کاراکتر نقطه تو نقشه یه مکعب و به طوری که کامل همه چی به هم چسبیده. حالا چه مکعب به مکعب چه مکعب به دیوار) که کاملاً و می خواد یه برنامه بنویسه که یه مختصات از این نقشه بگیره و ببینه که اولا تعداد جدار هایی از مکعب ها که به دیوار می چسبن چندتاس و ثانياً تو اون اتاق کلا چند تا مکعب هستن. یه برنامه بنویسین که این کارو کنه.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

تو خط اول دو عدد n و m که ابعاد اتاق هستن. ($1 \leq n, m \leq 1000$).

توی n خط بعدی نقشه ی اتاق هستش که هر * یعنی یک تیکه از دیوار و هر نقطه یعنی یک فضای خالی. طول هر کدوم از رشته ها تو این n سطر، m هست.

توی خط بعدی عدد k هست که تعداد سوال های هاشم رو مشخص می کنه. $1 \leq k \leq 10^5$

توی k سطر بعدی، هر خط دو عدد x و y به شما داده میشه که مشخصات خونه ای از نقشه س که هاشم میخواد. ($1 \leq x \leq n$ و $1 \leq y \leq m$)

❖ خروجی :

باید k سطر خروجی چاپ کنین که جواب به سوالای هاشمه. در صورتی که خونه ای که هاشم میگه دیواره 1- چاپ کنید و در غیر این صورت جواب سوال رو (به ترتیبی که روی سوال گفته).

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	<pre> 8 8 ***** *..*...* *..***** *...*...* *****..* *..*...* *..*...* ***** 5 2 2 2 5 1 1 7 7 6 2 </pre>	<pre> 14 6 8 3 -1 14 10 8 4 </pre>
2	<pre> 10 10 ***** *.....*** ***..**..* ***.....*** **..***..* **..***..* *****..*** *..***..*** *..*****..** ***** 4 5 9 5 9 7 7 6 4 </pre>	<pre> 8 3 8 3 10 5 28 16 </pre>

فراز بدجور درگیر اینه که دیتابیس کجان و کل سغیش رو داره می کنه که دیتابیس رو ببره تو RAM. عمو صابر بعد از مطالعه در این باره تو نامه ای سرگشاده به فراز میگه که این کارا درست نیست. RAM به محدودیتایی داره و انصاف نیست و فراز باید به عنوان یه تفننی کار انصاف رو رعایت کنه. ممکنه از خودتون بپرسید فراز چجوری از عمو صابر بدش میاد. بله! بدش میاد! فراز برای اینکه عمو صابر رو ساکت کنه به عمو صابر یه DFA میده با یه رشته و میگه که باید چک کنی که ببینی DFA اون رشته رو قبول می کنه یا نه وگرنه یه صفر اندازه تیوب غریق نجات بت میدم سنوات بخوری.

بعد از سوال GNU/MIT این دومین سوالیه که عمو صابر نمی تونه جواب بده و تنها واکنشش "یعنی چی؟" بود به فراز. به عمو صابر تقلب برسونید که هم فراز برگرده سراغ کارش و دیتابیس رو ببره تو RAM و عمو صابر ... به عمو صابر بودن ادامه بده. (توجه کنید که حالت شروع حالت 1 هستش)

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

تو خط اول سه عدد n, m و p داده میشه که n تعداد حالات DFA، m تعداد یال ها و p تعداد حروف الفباییه که استفاده می کنیم. ($1 \leq n \leq 1000, 1 \leq m \leq 26 * n * (n+1) / 2, 1 \leq p \leq 26$)

تو خط بعدی در صورتی که از حالت i به حالت j با حرف c بشه رفت با عبارت ijc مشخص میشه.

تو خط بعدی عدد x که تعداد حالات نهایی رو مشخص می کنه هستش.

تو خط بعدی x تا عدد هستن که حالات نهایی هستن.

و در آخر هم استرینگ s که باید دید آیا DFA اون رو قبول می کنه یا نه. ($1 \leq |s| \leq 10^5$)

❖ خروجی :

عبارت Yes یا No (به حروف کوچک و بزرگ حساسیم. مرسی. آه)

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	3 5 3 1 1 a 1 2 b 2 2 b 2 3 c 3 3 c 1 3 aaabbc	Yes
2	4 6 2 1 2 a 1 3 b 2 3 a 3 2 a 3 4 b 2 4 b 1 4 baaaa	No

علی یه بیزینسمن خیلی حرفه ایه. علی کارش حسابی گرفته و عید ماشین خرید و دنبال خوش بختی بقیه م هست. علی یه آرایه ای از رفیقاش داره که ارزششون به دلار رو توش ذخیره کرده. علی با این آرایه ش می خواد دو تا حرکت بزنه. یکی این که یکی رو از آرایه حذف کنه و کس جدیدی رو جاش بذاره. یکی هم این که سود یک بازه ای از آرایه رو حساب کنه.

سود با اسفاده از تابع بیت به بیت XOR حساب میشه. یعنی اگه علی بخواد سود بازی ۱ تا ۳ رو حساب کنه از خونه ی اول تا سوم رو به ترتیب XOR می کنه و جوابش به دست میاد.

علی درگیر نوت برداریه. یه چی بنویسین این کارارو بکنه.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

تو خط اول n و m که n اندازه ی آرایه و m اندازه ی تعداد عملیات (شامل تغییر و حساب سود) هستند.
($1 \leq n, m \leq 2 \times 10^5$)

توی خط بعدی n عدد داده میشه که آرایه س. ($1 \leq a_i \leq 10^9$)

توی m خط بعدی عملیات داده میشه. هر عملیات با سه عدد t, x و y مشخص میشه.

در صورتی که t مقدارش 1 باشه، اون عملیات تغییره و یعنی مقدار خونه ی x رو با y عوض کن.
($1 \leq x \leq n$ و $1 \leq y \leq 10^9$)

در صورتی که t مقدارش 2 باشه، یعنی سود رو از خونه ی x تا خونه ی y حساب کن. ($1 \leq x, y \leq n$)

❖ خروجی :

برای هر عملیاتی که از نوع 2 هستش، جواب رو چاپ کنید.

به مثال تو صفحه ی بعد برای درک بهتر ورودی خروجی دقت کنید.

پ.ن: تو اکثر زبونا XOR هست. تو C++ و Java و Python و C# می تونین از عملگر ^ استفاده کنید.

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	5 4 1 2 3 4 5 2 1 5 2 1 1 1 2 42 2 1 2	1 1 43

آقای نجفوند به چند وقته خیلی احساس میکنه شاخ شده تو الگوریتم و همه رو به **challenge** دعوت میکنه. این به گوش پدر ریاضی ۲ می رسه و بهش خیلی بر می خوره! برا همین نوچه هایش یعنی عمو مهرداد و علی رو می فرسته سراغ آقای نجفوند تا شاخش بشکنند. **challenge** اینجوریه که دوتا ظرف داریم که توش به تعداد پفکه. دو نفر باهم بازی میکنند و تو هر حرکت یک ظرف انتخاب میکنند و ازش به تعداد خاص پفک برمی دارند. بازنده بازی کسیه که دیگه نتونه تو نوبت خودش پفکی برداره.

آقای نجفوند نوچه های پدر ریاضی ۲ رو دسته کم می گیره برا همین به اونا اجازه می ده که اونا تصمیم بگیرند که نفر اول باشند یا نفر دوم. حالا نوچه ها از شما می خوان که بهشون بگین که نفر اول باشند می تونند یجوری بازی کنند که **challenge** رو ببرند یا نفر دوم.

❖ ورودی (ترتیب ورودی ها در مثال ها از چپ به راست است) :

دوتا عدد داده می شه که تعداد پفک های ظرف اول و ظرف دوم رو مشخص می کنند و حداکثر میتوانند 10^6 باشند.

❖ خروجی :

اگر نفر اول بهترین انتخاب است **First** در غیر این صورت **Second** در خروجی چاپ کنید.

مثال ها :

شماره تست	ورودی	خروجی
1	2 3	First
2	12345 54321	First

بعد از شکست سنگین و تحقیر آمیز آقای نجفوند در برابر نوچه‌ها آقای نجفوند اونا رو دوباره به **challenge** دعوت می‌کنه و دوباره براشون شاخ و شونه می‌کشه و پررو بازی در میاره. برا همین نوچه‌ها تصمیم می‌گیرند این دفعه یه جوری آقای نجفوند تحقیر کنند که الگوریتم بزاره کنار بره گل بازی کنه.

این دفعه **challenge** سنگین تر شده. یعنی به جا ۲ تا ظرف پفک n تا ظرف پفک داریم. حالا به نوچه‌ها بگین که این دفعه نفر چندم بازی کنند که بتونند یجوری بازی کنند که حتماً برنده باشند.

❖ ورودی (ترتیب ورودی‌ها در مثال‌ها از چپ به راست است) :

در خط اول n داده می‌شود که $1 \leq n \leq 10^6$

n تا عدد داده می‌شه که تعداد پفک‌های ظرف‌ها رو می‌گه که حداکثر میتوانند 10^6 باشند.

❖ خروجی :

اگر نفر اول بهترین انتخاب است **First** در غیر این صورت **Second** چاپ کنید.

مثال‌ها:

شماره تست	ورودی	خروجی
1	3 1 1 1	First
2	3 1 2 2 3 3 4	First