



معاونت پژوهشی و فناوری
مدیریت کارآفرینی و نوآوری



دانشگاه حکیم
سبزوار



انجمن علمی
مهندسی کامپیوتر

مسابقات آزاد برنامه نویسی دانشگاه حکیم سبزواری

قوانین مسابقه:

- مسابقه راس ساعت ۱۰ صبح شروع خواهد شد و تا ساعت ۱۳ زمان برای پاسخ دارند.
 - در صورت اتمام هر سوال فایل جواب (اجرا) را به آدرس ایمیل انجمن ارسال کنید:
com.hsu.1400@gmail.com
 - شرکت کنندگان فقط مجاز به استفاده از زبان های برنامه نویسی Python C++ C# برای حل سوالات می باشند و به بقیه پاسخ ها با زبان های دیگر امتیازی تعلق نخواهد گرفت.
 - شرکت کنندگان اگر سوالی مربوط به بخشی از سوالات مسابقه داشته باشند میتوانند سوال خود را به داوران حاضر در مسابقه منتقل کنند و اگر داوران تصمیم بگیرند که توضیحات اضافه ای نسبت به سوالات داده شود، توضیحات برای همه شرکت کنندگان داده خواهد شد.
 - به نمونه ورودی و خروجی سوالات دقت کنید چراکه برنامه شما برای موفق بودن باید تمام حالات ممکن را پشتیبانی کند.
 - دقت کنید که کدهایی که به سوال خواسته شده پاسخ درست بدهند با توجه به پارامتر های زیر بررسی می شوند:
- زمان تحویل فایل اجرا
 - زمان اجرا
 - مقدار حافظه موقت مصرفی

سوالات

۱- شرکت آنا و باب

آنا و باب در حال راه اندازی یک شرکت جدید با فناوری پیشرفته هستند. البته یکی از ملاحظات کلیدی آنها انتخاب یک نام خوب برای شرکت است. پالیندروم ها باحال هستند. (پالیندروم کلمه ای است که در صورت معکوس کردن یکسان است، مانند نام دو کارآفرین ما). متأسفانه، آنها نمی توانند به یک نام شرکت خوب فکر کنند که یک پالیندروم نیز باشد. شاید حداقل شماره تلفن شرکت آنها یک پلاندروم باشد. با این حال، آنها واقعاً می خواهند مشتریانشان بتوانند با آنها تماس بگیرند، بنابراین می خواهند نام شرکت را طوری انتخاب کنند که وقتی با حروف چاپ شده روی صفحه کلید تلفن تایپ می شود، نتیجه شماره تلفن آنها نیز باشد. (در یک صفحه کلید استاندارد تلفن، کلیدهای زیر حاوی حروف مربوطه هستند:

(2: ABC, 3: DEF, 4: GHI, 5: JKL, 6: MNO, 7: PQRS, 8: TUV, 9: WXYZ

ورودی:

خط اول ورودی شامل یک عدد صحیح است، تعداد خطوطی که باید دنبال شوند. هر خط زیر حاوی نام شرکت است که حداکثر ۲۰ حرف دارد که ممکن است بزرگ یا کوچک باشد.

خروجی:

برای نام هر شرکت، یک خط خروجی چاپ کنید که حاوی کلمه YES در صورتی که شماره تلفن پالیندروم است یا خیر در صورت عدم وجود آن وجود دارد.

نمونه خروجی:

```
YES
NO
```

نمونه ورودی:

```
2
ANBOBNA
iAmACoolCompany
```

۲- نگاه کن و بگو

دنباله نگاه و گفتن به صورت زیر تعریف می شود. با هر رشته ای از ارقام به عنوان اولین عنصر در دنباله شروع کنید. هر عنصر بعدی با توصیف "کلامی" عنصر قبلی از عنصر قبلی تعریف می شود. به عنوان مثال، رشته ۱۲۲۳۴۴۱۱۱ را می توان به عنوان "یک ۱، دو ۲، یک ۳، دو ۴، سه ۱" توصیف کرد. بنابراین، عنصری که بعد از ۱۲۲۳۴۴۱۱۱ در دنباله می آید، ۱۱۲۲۱۳۲۴۳۱ است. به طور مشابه، رشته ۱۰۱ بعد از ۱۱۱۱۱۱۱۱۱۱ می آید. توجه داشته باشید که به طور کلی امکان شناسایی منحصر به فرد عنصر قبلی یک عنصر خاص وجود ندارد. به عنوان مثال، رشته ای از ۱۱۲۲۱۳۲۴۳۱ نیز ۱۱۲۲۱۳۲۴۳۱ را به عنوان عنصر بعدی به دست می دهد.

ورودی:

ورودی شامل چند مورد است. خط اول تعداد مواردی که باید دنبال شوند را نشان می دهد. هر مورد از یک خط تا ۱۰۰۰ رقم تشکیل شده است.

خروجی:

برای هر مورد آزمایشی، رشته ای را که دنبال رشته داده شده است چاپ کنید.

نمونه خروجی:

1122132431

101

1112131415

نمونه ورودی:

3

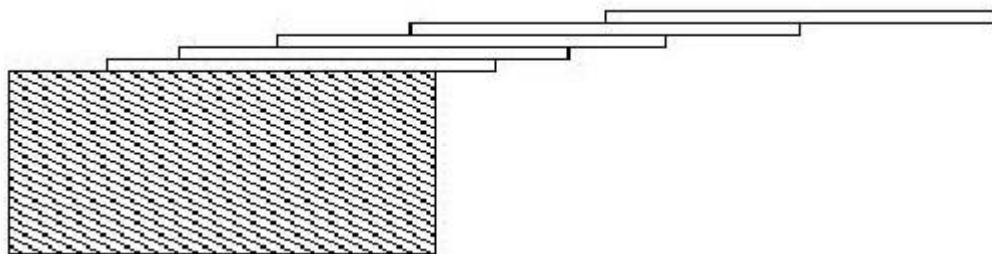
122344111

1111111111

12345

۳- تا کجا می توانید یک دسته کارت را در لبه یک میز روی هم قرار دهید؟

فرض کنید که میخواهید یک کارت را در لبه یک میز قرار دهید و کارت فقط میتواند به اندازه نصف طول خود از لبه میز آویزان باشد پس بیشترین فاصله از لبه میز میتواند نصف طول یک کارت باشد. با دو کارت میتوان کارت بالایی را به اندازه نصف طول یک کارت از کارت پایینی آویزان باشد و کارت پایینی به اندازه یک سوم طول یک کارت میتواند از لبه میز آویزان باشد که جمع حداکثر فاصله از لبه میز برابر است با $\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ طول یک کارت. به صورت کلی میتوان با n کارت به اندازه $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n+1}$ برابر طول یک کارت از لبه میز فاصله گرفت که بالایی ترین کارت به اندازه یک دوم و زیر آن به اندازه یک سوم و زیر آن به اندازه یک چهارم و تا اینکه آخرین کارت به اندازه $\frac{1}{n+1}$ از لبه میز آویزان هستند.



ورودی:

ورودی شامل یک یا چند مقدار تستی هست و در آخر با یک مقدار اعشاری 0.00 ورودی به اتمام میرسد. هر مقدار تستی یک عدد اعشاری به نام n با دقت دو رقم اعشار در هر خط ورودی است. کمترین مقدار هر داده تستی 0.01 و بیشترین آن 0.20 است.

خروجی:

برای هر مقدار تستی کمترین تعداد کارت لازم برای داشتن n برابر طول یک کارت فاصله از میز را به دست بیاورید. دقت کنید که دقت خروجی برنامه شما مانند مثال باشد.

نمونه ورودی:

1	1.00
2	3.71
3	0.04
4	5.19
5	0.00

نمونه خروجی:

1	3 card(s)
2	61 card(s)
3	1 card(s)
4	273 card(s)

۴- رشته های در هم ؟ یا در هم رشته؟!

فرض کنید X_1 و X_2 دو رشته به طول n هستند و شامل کاراکتر های A تا H به صورت حرف بزرگ هستند. ما قصد داریم تا چندین بار عملیات های زیر را روی این ورودی ها انجام دهیم تا به مقدار X برسیم. در هر قدم ما مقادیر X_1 و X_2 را با یکدیگر به فرمی ترکیب میکنیم که X_{12} به دست بیاید. با بررسی کردن کاراکتر های X_1 و X_2 به ترتیب از چپ به راست و جایگذاری آنها در X_{12} به دست می آید و ما همیشه از X_2 شروع میکنیم. در پایان عملیات ما مقادیر X_1 و X_2 را به ترتیب با نیمه اول و نیمه دوم X_{12} جایگزین میکنیم. برای مثال اگر $X_1 = ABCHAD$ و $X_2 = DEFDAC$ سپس $X_{12} = DAEBFCDHAACD$ خواهد بود و برای قدم بعدی $X_1 = DAEBFC$ و $X_2 = DHAACD$ خواهد بود. برای مقدار X گرفته شده میخواهیم پیدا کنیم که در کدام مرحله خواهیم داشت $X_{12} = X$ ؟

ورودی:

چندین مقدار تست در ورودی وجود دارند. هر مقدار تست با یک مقدار عددی صحیح و نا منفی $0 \leq N \leq 100$ در خط اول شروع میشود که نشان دهنده طول X_1 و X_2 است. و ۳ خط دیگر از ورودی وجود دارد. ۲ خط از آن مقادیر X_1 و X_2 به طول N هستند و خط آخر مقدار X با طول $2N$ است. ورودی با مقدار '0' به معنی اتمام برنامه است و نباید محاسبه ای انجام شود.

خروجی:

خروجی برنامه باید کمترین مقدار مورد نیاز انجام عملیات برای رسیدن به مقدار x باشد. اگر این مقدار قابل پیدا شدن نبود باید مقدار '-1' را در خروجی ثبت کنید. برای اینکه سربار اضافی برای سیستم ایجاد نکنیم فقط تا حداکثر ۵۰ قدم را مورد بررسی قرار دهید.

نمونه ورودی:

```
1 4
2 AHAH
3 HAH
4 HHAHAHH
5 3
6 CDE
7 CDE
8 EEDCC
9 0
```

نمونه خروجی:

```
1 2
2 -1
```

۵- امیر در دوران کرونا که مجبور بود در خانه بماند بسیار خسته شده بود همچنین زمانی که میخواست با دوستانش در اینترنت صحبت کند متوجه شد که اینترنت به شکل سراسری قطع شده است پس تصمیم گرفت تا یک بازی اعداد برای سرگرمی انجام دهد. در شروع کار، او N عدد را در اختیار دارد. در هر مرتبه امیر دو تا از اعداد را بر میدارد و حاصل ضرب آنها را محاسبه میکند. حال امیر کنجکاو است تا بداند حداقل مقدار جمع حاصل ضرب ها چند است.

ورودی:

در خط اول ورودی یک مقدار صحیح $T \leq 32$ است نشان دهنده تعداد مراحل تست است. در هر مرحله تست در خط اول دو عدد n و m وجود دارند که با یک فاصله از هم جدا شده اند و $(0 \leq m \leq n/2, 1 \leq n \leq 105)$. در خط دوم تعداد n عدد وجود دارند به شکل $(0 \leq a_i \leq 10^4, a_1, a_2, \dots, a_n)$ که با فاصله از هم دیگر جدا شده اند.

خروجی:

برای خروجی یک مقدار صحیح باید باشد که نشان دهنده مقدار حداقل جمع حاصل ضرب ها است.

نمونه ورودی:

```
1 3
2 4 2
3 1 3 2 4
4 3 1
5 2 3 1
6 4 0
7 1 3 2 4
```

نمونه خروجی:

```
1 10
2 2
3 0
```

۶- جهت گیری AUT

COVID-19 توسط ویروس SARS-CoV-2 ایجاد می شود که بین افراد پخش می شود، عمدتاً زمانی که یک فرد آلوده با فرد دیگری در تماس نزدیک باشد. این ویروس می تواند از دهان یا بینی فرد آلوده به صورت ذرات مایع کوچک در هنگام سرفه، عطسه، صحبت کردن، آواز خواندن یا تنفس سنگین پخش شود. سایر افراد زمانی که ویروس به دهان، بینی یا چشم‌هایشان نفوذ می‌کند، می‌توانند به کووید-۱۹ مبتلا شوند، که این احتمال بیشتر زمانی است که افراد در تماس مستقیم یا نزدیک (با فاصله کمتر از ۱ متر) با یک فرد آلوده باشند.

دانشگاه حکیم سبزواری می خواهد برای دانشجویان جدیدالورود هر رشته یک رویداد توجیهی برگزار کند. نوبت گرایش جدید علوم کامپیوتر امروز است و دانشگاه می خواهد همه دانشجویان را دعوت کند، اما می دانیم که تعدادی از دانشجویان یکدیگر را دیروز دیده اند. همانطور که گفته شد، ویروس کرونا به راحتی از فردی به فرد دیگر منتقل می شود. فرض کنید دو دانشجو دو روز متوالی یکدیگر را ملاقات می کنند. در این صورت هر دوی آنها به ویروس کرونا مبتلا می شوند، بنابراین کوشا به عنوان مدیر رویداد فقط می تواند حداکثر یکی از آنها را دعوت کند. از شما می خواهیم که در دعوت حداکثری ممکن به او کمک کنید.

ورودی:

خط اول ورودی حاوی یک عدد صحیح N است که تعداد دانشجویان جدید را نشان می دهد. N خطوط بعدی ردیف هایی از یک ماتریس $N \times N$ را نشان می دهد. اگر دانش آموز i و دانش آموز j دیروز یکدیگر را دیده باشند، $M(i, j)$ برابر با ۱ و در غیر این صورت ۰ است. $N \leq 40$

خروجی:

یک خط خروجی شامل حداکثر تعداد ممکن دانش آموزان و تعداد راه های ممکن برای انتخاب آنها چاپ کنید.

نمونه خروجی:

```
4
0 1 1 0
1 0 1 0
1 1 0 1
0 0 1 0
```

نمونه ورودی:

```
2 2
```