

به نام خدا

بانک سوالات درس مبانی برنامه نویسی کامپیوتر دانشگاه اصفهان

طراحی شده توسط جمعی از دانشجویان کامپیوتر ورودی ۹۵ و ۹۶

محسن دهباشی، غزال ربیعی، پوریا زمانی نژاد، سید محمد هاشمی، ریحانه شریفی،
سجاد یزدان پرست، حسین قجاوند، فرینام همتی زاده

معادله درجه یک

پوریا که بعد از کنکور کلا بیخیال درس شده بود، حل پایه‌ای ترین مسائل ریاضی هم یادش رفته بود. او در اولین جلسه ریاضی ۱ حتی یادش نمی‌آمد چطور معادله درجه یک را حل کند و از شما می‌خواهد فلوچارتی به او ارائه دهید که حل معادله درجه یک را توضیح دهد.

معادله درجه ۱ معادله‌ای به فرم $ax + b = c$ است.

آدم حسابی

پوریا که بعد از کنکور کلا بیخیال درس شده بود، حل پایه‌ای ترین مسائل ریاضی هم یادش رفته بود. حالا به مبحث دنباله‌ها رسیده و اصلا یادش نیست دنباله حسابی و ناحسابی و... اصلا چی هستند. ولی از آنجایی که با دیدن فلوچارت قبلی شما به این نتیجه رسیده که شما واقعا آدم حسابی هستید از شما میخواهد فلوچارتی جدیدی هم برایش بکشید که با گرفتن ۳ عدد ابتدای دنباله بگوید آیا این سه عدد دنباله حسابی تشکیل می‌دهد؟ و اگر تشکیل می‌دهد با گرفتن عدد n ، $n+1$ امین عضو دنباله را چاپ کند.

قدر مطلق

پوریا که بعد از کنکور کلا بیخیال درس شده بود، حل پایه‌ای ترین مسائل ریاضی هم یادش رفته بود. حالا به این فکر می‌کند که قدر مطلق چه بود؟ از آنجایی که دیگر داستان نوشتن لوس می‌شود فلوچارتی بکشید که عملکرد قدر مطلق را نشان دهد.

جابجایی

پوریا که بعد از کنکور کلا بیخیال درس شده بود می‌خواهد در درس مبانی خودی نشان دهد، او فلوچارتی کشیده که در تکه‌ای از آن به خیالش مقدار دو متغیر را جا به جا می‌کند:

فلوچارت پوریا 

این قسمت را درست کنید و بگویید بعد از رد شدن از این قسمت اگر $a=10$ و $b=15$ باشند مقادیر آنها چقدر میشود؟

آخرین تمرین

پوریا که بعد از کنکور کلا بیخیال درس شده بود می‌خواهد بعد از فهمیدن اشتباهش در سوال قبل کلا از زندگی ناامید شده و از شما می‌خواهد برایش فلوچارتی بکشید که با گرفتن سه ضلع مثلث در صورتی که این سه ضلع می‌توانند یک مثلث تشکیل دهند، مساحت آن را چاپ کند و در غیر این صورت پیام مناسبی نمایش دهد. تا از روی شما کپ بزند و آخرین مسئله تمرین صفرش را تحویل دهد.

دو لینک مفید:

- فرمول هرون
- مثلث

در فلوچارت خود برای نشان داد جزر $\sqrt{\quad}$ بنویسید `sqrt` مثلا $\sqrt{a}$ را بنویسید `sqrt(a)`

ضرب

سجاد، دانش آموز کلاس سوم دبستانه و تازه ضرب اعداد رو داره یاد میگیره! سجاد می خواهد یه فلوچارت رسم کند که یک عدد گرفته و ضرب تمام اعداد کوچکتر از آن در خود آن عدد را چاپ کند. به او کمک کنید که این فلوچارت را رسم کند.

بازی بازی نبازی

آرمان و مهدی در حال بازی با یک دیگر هستند! بازی آن‌ها به این شکل هست که هر کدام از آن‌ها یک عدد می‌گویند و هر کدام از آن اعداد تعداد مقسوم علیه بیشتری داشته باشد برنده است. حال شما برنامه‌ای بنویسید که به آن‌ها کمک کند مقسوم علیه های اعداد را بدست آورند به این صورت که عددی را دریافت و مقسوم علیه های آن را چاپ کند.

رو مخ تی ای نرو!

چند روز پیش حسین که به شدت از دست تی ای اش عصبانی شده بود تصمیم گرفت که سوالی از او بپرسد که نتواند جواب دهد و به شدت حال او را بگیرد. حسین تصمیم که یک معادله درجه یک در یک مبنای کوچک تر از 10 به تی ای اش بدهد تا او این سوال را حل کند. تی ای حسین که آدم به شدت خسته ای است از شما می خواد با گرفتن اعداد معادله و درجه مبنا این معادله را حل کرده و جواب را در مبنای 10 چاپ کنید.

$$ax+b=c$$

احتمال

غزاله در حال پرتاب سکه است. وی قصد می کند به تعدادی بار سکه پرتاب کند و بعد از آن احتمال آن را حساب که چند درصد اوقات سکه رو و چند درصد اوقات سکه پشت افتاده است. حال فلوچارتی رسم کنید که تعداد دفعات پرتاب سکه را دریافت نماید و هر دفعه نتیجه پرتاب سکه را غزاله دریافت کند. به این صورت که اگر سکه رو افتاد به ورودی 1 و اگر پشت افتاد به ورودی 0 می دهد. حال شما فلوچارتی رسم کنید که احتمال پشت افتادن سکه را حساب کند.

ترکیب

مهدی سرمربی تیم دانشگاه اصفهان است و می‌خواهد برای یک سری مسابقه تیم اعزام کند و از بین بچه های گروه اش یک دسته از بچه ها را جدا کند و آن ها را در ترکیب تیم قرار دهد. حال شما با گرفتن تعداد کل بچه ها و تعداد بچه هایی که مهدی می خواهد از آن ها جدا کند تعداد کل حالات ممکن را حساب کنید.

هکونا ماتاتا

- تیمون: ۱۲
- پومبا: Hakuna
- تیمون: ۱۳
- پومبا: Matata



- سیمبا با توجه به دیالوگ هایی که بین تیمون و پومبا رد و بدل شد متوجه این شد که پومبا در جواب به عدد های مرکب تیمون می گوید Hakuna و در جواب به عدد های اول او می گوید Matata. حال سیمبا می خواهد فلوچارتی بکشد که بتواند به ازای هر عدد طبیعی که تیمون می گوید بتواند دیالوگ پومبا را پیش گویی کند اما از آنجایی که تنبل است این کار را به شما واگذار می کند.

ماتاتا هکونا

- صبح روز بعد، تیمون که خیلی سحر خیز است، قصد اذیت کردن سیمبا را کرد اما از آنجایی که سیمبا بچه شیر ی باهوش است هنگامی که تیمون نزدیکش شد ناگهان جهشی کرد و شروع به خوردن تیمون به عنوان صبحانه کرد...
- اما تیمون که خیلی به خیال خودش زرنگ بود گفت این رسمش نیست و اگر قرار به خورده شدنش است باید این اتفاق دفعه دوم یعنی صبح روز بعد اتفاق بیوفتد!
- سیمبا از او زرنگ تر، گفت مگر من رستمم و تو سهراب؟ تو فقط یک فرصت برای خورده نشدن داری و آن هم این است که تعدادی عدد که من می گویم را بدون وجود اعداد تکراری (ترتیب مهم نیست) روی سنگ صخره ی افتخار بنویسی.



- اما تیمون هول شده است و نمی تواند تمرکز کند، بنابراین از شما کمک می خواهد که فلوچارت کاری که سیمبا خواسته است را بکشید تا از مرگ حتمی نجات یابد.

هکونا تاماتا

- بعد از ماجرای حسادت عموی سیمبا یعنی اسکار به تاج و تخت سرزمین افتخار، رافیکی که از طرف نوچه گفتار های اسکار تهدید به مرگ شد یک شب خواب خوش نداشت!
- اما یک شب جادوگری به خواب او رفت و مسئله ای را با او در میان گذاشت بلکه طلسم خواب خوش رافیکی شکسته شود.
- "هرگاه از این نارگیل ها بجوی، در خیال برای تو پرویشی ظاهر خواهد شد که تو را به التزار در خواهد آورد"
- منظور جادوگر از این نارگیل ها نوعی از نارگیل ها هستند که در دنباله مشخص کننده انواع هر نارگیل (دنباله ای از اعداد طبیعی که هر عدد مشخص کننده یک نوع مشخصی از نارگیل هاست) **دقیقا** دوبار تکرار شده باشند.



- وظیفه شما در این قسمت طراحی فلوچارتی است که ابتدا با گرفتن یک عدد از جادوگر و سپس گرفتن یک دنباله به طول عدد اول که مشخص کننده دنباله انواع نارگیل هاست برای رافیکی تمام این نارگیل ها را چاپ کنید.

تاماتا هکونا

- نالا: موفاسا یه سوال.
- موفاسا: بپرس.
- نالا: فرض کن یه آرایه داریم و میخوایم یه عدد با اندیس مشخص که از توی ورودی میخونیم مثلا i رو از اون حذف کنیم بطوریکه بعد از حذف، عدد اندیس $i+1$ آرایه قبلی جایگزین عدد اندیس i بشه. و بعد دوباره آرایه رو چاپ کنیم. بلدی فلوجارتش رو بکشی؟ 😊



- موفاسا: نمیدونم، هزار از بچه های مهندسی کامپیوتر 97 دانشگاه اصفهان بپرسم اونا حتما بلدن...

خدایا بسه دیگه 🙄



- طراح سوال از داستان های شیرشاه خسته شد بنابراین در این سوال مستقیما به شما می گوید چه فلوچارتی باید بکشید.
- فلوچارتی بکشید که یک عدد در ورودی بگیرد و این عدد را به عوامل اول تشکیل دهنده اش تجزیه و چاپ کند.

مثال

- تجزیه عدد 8164:

$$8164 = 2^3 + 3^2$$

- بنابراین فلوچارت شما برای این مثال باید اعداد 8 و 81 را چاپ کند.

Riddikulus

Albus Dumbledore : After all this time?

Severus Snape : Always.

- جهت شادی روح پروفیسور اسنپ، فلوچارتی رسم کنید که یک عدد طبیعی از ورودی بگیرد و ارقام آن را مرتب کند و نتیجه را به عنوان یک عدد طبیعی جدید در خروجی چاپ کند.



ورودی نمونه

51326

خروجی نمونه

12356

Wingardium Leviosa

- در روزی از روز های غیرسیاه هاگوارتز، طبق معمول هرمانی در حال تمسخر هری و مخصوصا رونالد بود!
- هرمانی تقریبا مطمئن است که اگر پنج ثانیه به هری و رونالد فرصت دهد تا شماره کتاب های روی میز را ببینند و بعد آن ها را بصورت ترتیبی با چوب جادویی اش کنار هم هدایت کند(از روی شماره مرتب کند) هری و رونالد نمی توانند فاصله **k-امین کوچکترین** شماره کتاب را از جای اولیه خودشان بگویند، اما رونالد این دفعه عزم خود را جزم کرده تا هرمانی را خیط کند و جواب او را بدهد.
- هرمانی قبل از اینکه بخواهد پنج ثانیه به هری و رونالد وقت دهد تا ترتیب اولیه کتاب ها را به خاطر بسپارند یک عدد به هری و رونالد می گوید که این عدد همان **k** است.
- شماره هر کتاب یک عدد طبیعی است و هیچ دو کتابی شماره یکسانی ندارند.
- **راهنمایی:** منظور از **k-امین کوچکترین** عدد یک دنباله **k-امین** عدد در دنباله مرتب شده همان دنباله است.



- فلوچارتی جهت اینکه مشخص کند جواب رونالد صحیح است یا خیر رسم کنید.

Expecto Patronum

- همه دیوانه سازها، عادت بد مکیدن روح انسان ها را دارند به جز یکی از آن ها که به تازگی توبه کرده و دیگر مکیدن روح انسان ها را کنار گذاشته اما چون نمی خواهد بقیه بدانند که او توبه کرده چرا که مورد سرزنش بقیه دیوانه سازها قرار می گیرد مجبور است در مراسم های دسته جمعی مکیدن روح انسان، همراه بقیه باشد.
- شب گذشته هری پاتر در دام n دیوانه ساز محاصره شد بطوریکه دیوانه سازها به دور او حلقه زدند و به او نزدیک و نزدیک تر می شدند، اما دیوانه سازی که توبه کرده بود با دیدن هری او را شناخت و چون دلش نمیخواست روح هری پاتر تمام شود تغییر ظاهر داد و فقط برای یک ثانیه خود را به شکل دابی در آورد.
- هری پاتر می داند که دابی فرشته نجات اوست، بنابراین می تواند با رسیدن به او از دست دیوانه سازها رهایی یابد.
- هر دیوانه ساز یک شماره دارد که روی بدنش درج شده و مشخص کننده درجه مکنندگی اوست. همچنین می دانیم هیچ دو دیوانه سازی درجه مکنندگی یکسانی ندارند.
- در ابتدا دیوانه سازها طوری وارد حلقه می شوند که درجه مکنندگی آن ها به ترتیب باشد، سپس در هر ثانیه علاوه بر اینکه به هری نزدیک می شوند، حرکت چرخشی هم دارند و این بدان معناست که با گذشت هر ثانیه دنباله مشخص کننده دیوانه سازها شیفته چرخشی به راست خواهد داشت.
- اگر هری پاتر مکان اولین دیوانه سازها در اولین ترتیب از آن ها را بداند و همچنین دابی و شماره اش را در ثانیه $k-1$ ام مشاهده کند، چون وقتی برای جستجوی کامل بر روی همه دیوانه سازها ندارد فقط می تواند از جستجوی دودویی برای پیدا کردن دابی با شماره ای که از او دیده استفاده کند. (در ثانیه k ام دابی محو شده و هری باید جستجو را قبل از اینکه دنباله دوباره شیفته یابد انجام دهد و با دابی فرار کند)



- فلوچارتی بکشید که با گرفتن k و آرایه شماره های دیوانه ساز ها در لحظه k ام و همچنین شماره دابی به هری پاتر کمک کند از دست دیوانه ساز ها رهایی یابد.

مثال

فرض کنید 6 دیوانه ساز داریم که چینش آن ها در ثانیه اول بصورت زیر است:

5 8 14 40 87 110

بنابراین چینش آن ها در ثانیه دوم بصورت زیر خواهد شد:

110 5 8 14 40 87

و همچنین بصورت زیر در ثانیه سوم:

87 110 5 8 14 40

فرض کنید در ثانیه سوم دابی ظاهر شده و هری پاتر شماره آن را دیده است (مثلا 14) بنابراین هری باید در ثانیه چهارم با استفاده از جستجوی دودویی عدد 14 را بین دنباله درجه مکندگی دیوانه ساز ها جستجو کند.

نکته: در صورتی که از جستجوی کامل استفاده کنید هری پاتر قبل از اینکه بتواند فرار کند می میرد(به علت زمان بر بودن جستجو) و نمره این سوال را از دست می دهید.

Crucio

- بلاتریکس لسترنج خبیث پس از کشتن سیریس بلک هنوزم که هنوزه از رو نرفته و قصد کشتن هرمانی را دارد.
- اما هرمانی به دنبال یک اسپل خیلی خاص برای رهایی از چنگ اوست.
- خوشبختانه زبان بلاتریکس طلسم شده است و فقط می تواند کلمات a و b و c را تلفظ کند.
- هرمانی می داند آن اسپل خیلی خاص از روی کلماتی که بلاتریکس به او می زند ساخته می شود. (در واقع هرمانی تعدادی از کلماتی که بلاتریکس می گوید را به هم می چسباند تا اسپل درست شود)
- در آن اسپل خیلی خاص به ازای تمام کلماتی که به هم چسبیده شده اند تمام b ها زودتر از c ها و همچنین تمام c ها زودتر از a ظاهر می شوند.



- هرمانی می خواهد با گفتن بزرگترین (از لحاظ طول) اسپل خیلی خاص که می تواند از روی a و b و c ها بسازد از چنگ بلاتریکس رها شود.
- با کشیدن یک فلوچارت به هرمانی کمک کنید.

ورودی نمونه

a b c a a c c c b a b c b b c

خروجی نمونه

bbbbccccccaaaa

Avada Kedavra

- پس از وارد شدن طراح سوال به دنیای جادو و هری پاتر، سازمان جادوی سیاه دارک لورد یا اسمشو نبر را جهت کشتن او اعزام کرد.
- در حال حاضر طراح سوال کشته شده و دارک لورد قصد دارد نمره این سوال را به عنوان نمره اضافه برای شما در نظر بگیرد.
- همچنین طراح سوال از فرط ریختن نمک در صورت سوال خسته شده و قصد دارد این سوال را به واضح ترین شکل ممکن بیان کند.



- فرض کنید الفبای ما از نوع اعداد صحیح است و در یک آرایه ذخیره شده است، با کمک گرفتن از یکی از الگوریتم های مرتب سازی، دنباله اعداد صحیح ورودی را به همان ترتیبی که در آرایه الفبا آمده است مرتب کنید.
- تضمین می شود همه اعداد ورودی یکی از اعداد الفبا هستند.

ورودی نمونه

600 500 301 700 244

500 600 700 301 244 500 301 600 500

در سطر اول آرایه الفبا آمده است و در سطر دوم آرایه اعدادی که باید مرتب کنید.

خروجی نمونه

600 600 500 500 500 301 301 700 244

سوال اول

اپراتورها، با داشتن مقادیر اولیه ای که برا متغیر ها بیان شده است حاصل هر عبارت در نهایت چقدر خواهد بود ؟

```
a = 5  
b = 3  
c = 2  
d = 10  
e = 5.
```

الف

```
a++++a
```

ب

```
(b==++c)^a
```

ج

```
d=2>>2
```

د

```
7| |d++%2+- -d&1
```

ه

```
((a*c+b/d)&&!d++)^11
```

و

```
b>c&& c>a&&!d<=a+5
```

ز

$$e/b+a\%(d>>1)$$

توجه کنید که برای هر قسمت مقادیر اولیه همان مقادیر اولیه مشخص شده در ابتدا هستند.

سوال دوم

اعداد اعشاری، نحوه ذخیره اعداد اعشاری (float) زیر را در حافظه توضیح دهید.

```
float a = 5.03  
float b = -2.21
```

سوال سوم

عدد ۱۶ بیتی در دستگاه مکمل ۲، در مبنای ۲ ساده کنید.

!(116>>3) base 2

-(2631) base 7 + (2044) base 8

قرمه سبزی

قرمه سبزی، از آنجایی که طراح سول علاقه زیادی به قرمه سبزی دارد برنامه ای بنویسید که با گرفتن یک عدد از کاربر به اندازه آن عدد چاپ کند من قرمه سبزی دوست دارم! نمونه کد برنامه : (!)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main()
4  {
5      int n;
6      cin >> n;
7      while(n-->0)
8      {
9          cout << "Man ghorme sabzi doost daram!" << endl;
10     }
11 }
```

ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن یک عدد طبیعی n مشخص شده است.

خروجی

خروجی شامل n خط است که در هر خط داریم : Man ghorme sabzi doost daram!

مثال

ورودی نمونه ۱

1

خروجی نمونه ۱

Man ghorme sabzi doost daram!

ورودی نمونه ۲

5

خروجی نمونه ۲

Man ghorme sabzi doost daram!
Man ghorme sabzi doost daram!
Man ghorme sabzi doost daram!
Man ghorme sabzi doost daram!
Man ghorme sabzi doost daram!

هکونا ماتاتا

- تیمون: ۱۲
- پومبا: Hakuna
- تیمون: ۱۳
- پومبا: Matata

ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی n آمده است.

$$2 \leq n \leq 100$$

خروجی

پومبا به ازای هر عدد اولی که از تیمون می شنود عبارت *Matata* و به ازای هر عدد مرکب عبارت *Hakuna* را در خروجی می نویسد.

واقعیت یا موسسه آموزش بزرگسالان

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد صحیح n آمده است.

$$-20 \leq n \leq 20$$

خروجی

در تنها خط خروجی در صورتی که n نامنفی نبود عدد 1- و در غیر اینصورت فاکتوریل n را در خروجی چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

7

خروجی نمونه ۱

5040

ورودی نمونه ۲

-10

خروجی نمونه ۲

-1

ضدیت با ترس از فیبر

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۱ مگابایت

تابع فیبوناچی، تابعی معروف است که نمایش بازگشتی آن به این صورت است که هر جمله‌ی آن با توجه به دو جمله قبلی‌اش محاسبه می‌شود.

$$fib(1) = fib(2) = 1$$

$$fib(n) = fib(n - 1) + fib(n - 2)$$

در جدول زیر نمونه‌هایی از ورودی و خروجی‌های این تابع داده شده است:

ورودی	خروجی
11	89
16	987

ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی n آمده است.

$$3 \leq n \leq 100000000$$

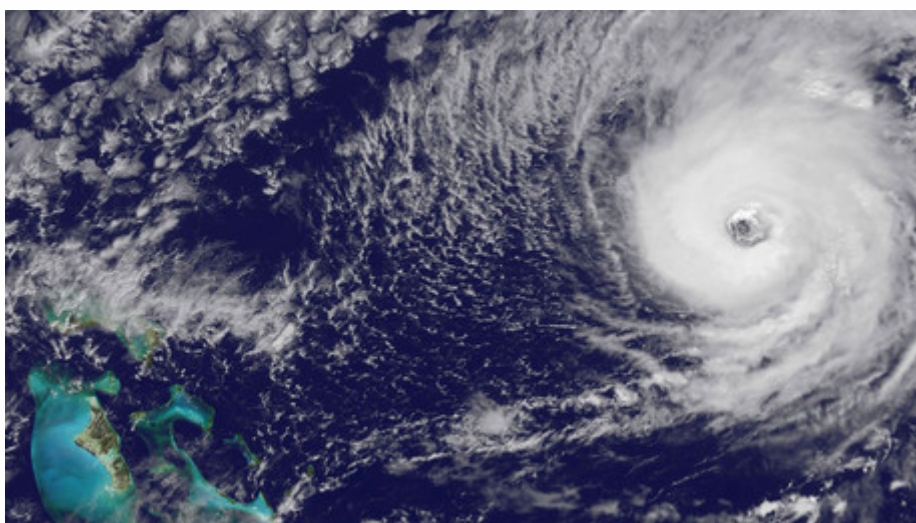
خروجی

خروجی برنامه‌ی شما باید شامل یک خط باشد که در آن مقدار $fib(n) \% 1000000007$ آمده است.

سه گوش راست

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- از آنجایی که شب گذشته اخبار اعلام کرد که بر اساس برخورد ناگهانی یک شهاب سنگ سه گوش برمودا از هم پاشیده، ناجیان این سه گوش در به در به دنبال برنامه نویسی هستند که به آن ها کمک کند تا بتوانند سه گوش جدیدی به نام برمودا نسخه ۲ بسازند!
- ناجیان گوش ها را فراهم می کنند و از شما می خواهند که مشخص کنید با این گوش ها آیا اصلا می توان یک سه گوش ساخت؟ و اگر می توان آیا این سه گوش یک سه گوش راست است یا خیر؟



ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن سه عدد a و b و c که معرف طول گوش های ناجیان است با فاصله از هم آمده اند.

$$0 \leq a, b, c \leq 2000$$

خروجی

از آنجایی که شما برنامه نویسی خفن و بی حوصله هستید و انجام دادن این کار برایتان مثل آب خوردن است در صورتی که گوش ها نتوانند یک سه گوش تشکیل دهند فقط در یک خط چاپ می کنید *NO* در غیر اینصورت در خط اول چاپ می کنید *YES* و در خط بعدی همین رویه را برای مشخص کردن راست بودن سه گوش تکرار می کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

3 5 4

خروجی نمونه ۱

YES

YES

ورودی نمونه ۲

2 2 10

خروجی نمونه ۲

NO

کارفرمای عصبی

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- آقای آلیکی رئیس شرکت بزرگ حل معادله در ماداگاسکار است. از آنجایی که دستگاه ها و کامپیوتر های شرکت چند وقتی است که از خستگی کارمندان خسته شده اند دیگر فرسوده شده و توانایی حل معادله ندارند. از این رو کارمندان شرکت نیز که از دست کارفرمای عصبی کلافه شده اند از شما انتظار کمک دارند.
- آقای کارمند که کارمندی ساده است باید یک معادله به فرم $Ax^2 + Bx + C = 0$ را حل کند. (A و B و C اعداد حقیقی اند که در ورودی به شما داده می شوند).
- اگر معادله آقای کارمند دو ریشه داشته باشد باید جمع دو ریشه و اگر یک ریشه داشته باشد خود آن ریشه باید به کارفرما گزارش شود. اگر هیچکدام از این حالت ها برقرار نباشد آقای آلیکی ناچارا آقای کارمند را اخراج می کند!



ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن اعداد صحیح A و B و C به ترتیب و با فاصله از هم آمده اند.

$$-100 \leq A, B, C \leq 100$$

خروجی

برای معادله ی چند جمله ای $Ax^2 + Bx + C = 0$ اگر دو ریشه داشتیم جمع دو ریشه و اگر یک ریشه داشتیم خود ریشه و در غیر اینصورت عبارت *You're fired*! را در تنها خط خروجی چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

1 -2 1

خروجی نمونه ۱

1

ورودی نمونه ۲

1 -5 6

خروجی نمونه ۲

5

ورودی نمونه ۱

1 1 1

خروجی نمونه ۱

You're fired!

هنا دختری در مزرعه

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- هنا که از زندگی در کلبه روستایی خسته شده بود تصمیم گرفت به شهر منتقل شود. بعد از مدت اندکی زندگی در شهر از کرده خود پشیمان شد! بالاخره خرج خورد و خوراک و زندگی و دیگه هزینه ها در شهر بالاست! به همین خاطر به کلبه اش بازگشت. اما به محض برگشت دید ای داد بی داد! همه گل هایی که توی باغچه پروراندۀ بود خشک شدن:)



- هنا خیلی ناراحت شد! بطوریکه سه روز با خودش قهر بود... برای اینکه هنا ناراحت نباشد شما باید به او کمک کنید تا از این وضعیت خلاص شود.
- هنا تمایل دارد باغچه اش مثل روز اول شود، از آنجایی که همه ی گل ها خشک شدند شما باید همه ی گل ها را از اول بکارید! همچنین هنا سلیقه ی خاصی در کاشتن گل ها دارد و برای کمک گرفتن از شما فقط یک عدد به شما می دهد و از شما انتظار دارد گل ها را به مانند یک شکل **لوزی** با **قطر دو برابر آن عدد** چاپ کنید.

ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی n آمده است.

$$1 \leq n \leq 100$$

خروجی

باغچه هنا را از نو چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

3

خروجی نمونه ۱

```
  **
 ****
*****
 ****
  **
```

ورودی نمونه ۲

7

خروجی نمونه ۲

```
      **
     ****
    *****
   *****
  *****
 *****
*****
 *****
  *****
   *****
    *****
     *****
      **
```

ورودی نمونه ۳

1

خروجی نمونه ۳

**

این تو بمیری دیگه از اون تو بمیری ها نیست!

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- مهدی و مهدی تصمیم گرفتند در درس گسسته دبیرستان با هم هم تیمی شوند. از آنجایی که از همان اول با هم به مشکل برخوردند ما تصمیم گرفتیم یک سوال طرح کنیم و از شما کمک بگیریم که مشکل این دو رو حل کنید! امیدواریم اعتماد به شما کار درستی باشه!
- این دو از همان روز اولی که تبدیل مبنایا رو یاد گرفتن سر تمرین ها با هم دعوا داشتند حتی روی ساده ترین تمرین که تبدیل عدد طبیعی a در مبنای b به مبنای c هست! هر یک برای خودش یه جوابی داره و یکی از یکی سمج تر!



ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن اعداد طبیعی a و b و c و x و y به ترتیب و با فاصله از هم آمده اند. ایکس جواب مهدی و ایگره مهدی برای تبدیل مبنای عدد طبیعی a از مبنای b به c است.

$$1 \leq a, x, y \leq 100000000$$

$$2 \leq b, c \leq 10$$

خروجی

در تنها خط خروجی تعداد جواب های درست تبدیل مبنا را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

20 3 4 12 12

خروجی نمونه ۱

2

ورودی نمونه ۲

11001001 2 7 405 152

خروجی نمونه ۲

1

چوپون دارم نمی زارم!

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- گرگم و گله می برم، چوپون دارم نمی زارم!
- روزی روزگاری توی دره مرادیگ، چوپانی به نام قل مراد با گله اش زندگی میکرد.



- توی دره مراد بیگ یه رودخونه بود که محل زندگی قل مراد را از دهکده محافظان جدا میکرد. این اواخر دیوهای کوهستان خیلی دره و قل مراد را زیر نظر گرفته بودن.
- یه روز از بد حادثه خبر رسید که دیو ها دارن به دره حمله میکنن.
- قل مراد که خبر بهش رسیده بود فهمید که هر چه سریع تر باید خودش و هر چی داره برسونه اون سمت رودخونه تا در پناه محافظان قرار بگیره.
- دارایی قل مراد S گوسفند و C بسته علوفه ست از اونجایی که قل مراد خیلی مهربونه دلش نمیاد گرگ های اطراف محل زندگیشو همونجا رها کنه که دیو ها بخورنشون پس میخواد W گرگ اطرافش را هم

باخودش بیره.

- قل مراد برای بردن همه فقط یه قایق با ظرفیت K داره و میدونه اگر هر کدوم از شرایط زیر اتفاق بیافته متحمل ضرر میشه:
- - اگر گرگی را با گوسفند تنها بگذاره، گوسفند خورده میشود
 - اگر گوسفند را با علوفه تنها بگذارد، علوفه خورده می‌شود
- قل مراد میخواهد بداند آیا میتواند به شیوه ای گوسفند ها، علوفه ها و گرگ ها را به طور کامل و بدون ضرر به آن طرف رودخانه ببرد یا خیر.

ورودی

در تنها خط ورودی چهار عدد صحیح W و S و C و K به ترتیب از چپ به راست آمده است.

$$0 \leq W, S, C, K \leq 1000000$$

$$1 \leq \max(W, S, C)$$

خروجی

از آنجایی که قل مراد فرصت کافی برای فکر کردن ندارد و هول شده است، از شما میخواهد در صورتی که راهی برای موفقیت وجود دارد برای او YES و در غیر این صورت NO چاپ کنید. (برای قل مراد آرزوی موفقیت در تمام مراحل زندگی اش را داریم)

مثال

ورودی نمونه ۱

1 1 1 1

خروجی نمونه ۱

YES

ورودی نمونه ۲

2 2 0 1

خروجی نمونه ۲

NO

علاقه‌ی استاد

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

-
- استاد درس مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی علاقه خاصی به الگوریتم های مرتب سازی دارد. از این رو استاد تعدادی شماره دانشجویی مثلا ۵۰ تا به شما می دهد.
 - وظیفه شما در این سوال این است که ابتدا مینیمم و اندیس اولین مینیمم در آرایه سپس ماکزیمم و اندیس آخرین ماکزیمم در آرایه را پیدا کنید. سپس کل شماره دانشجویی ها را بصورت صعودی مرتب کنید.

ورودی

- در خط اول عدد طبیعی n آمده است.
- در خط بعدی n شماره دانشجویی با فاصله از هم آمده است.

$$1 \leq n \leq 5000$$

$$-2147483648 \leq stnum \leq 2147483647$$

خروجی

- در خط اول خروجی مقدار مینیمم و اندیسش را با یک فاصله چاپ کنید.
- در خط دوم خروجی مقدار ماکزیمم و اندیسش را با یک فاصله چاپ کنید.
- در خط آخر خروجی شماره دانشجویی ها را به صورت مرتب شده از کوچک به بزرگ چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

8

100 1 25 52 4 70 101 20

خروجی نمونه ۱

1 1

101 6

1 4 20 25 52 70 100 101

در جستجوی بووووو

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- بووووو در کارخانه هیولاها گم شده است! سالیوان با دنبال کردن ردپای بووووو متوجه می شود که بووووو وارد یکی از اتاق های بچه ها شده. همچنین سالی به محض وارد شدن به طبقه ترس، متوجه آژیر حرکت درها شد.
- هر روز تعدادی در که بر اساس شماره هایشان مرتب شده اند وارد طبقه ترس می شوند و کمی بعد از صدای آژیر از سالن خارج می شوند. در این هنگام کنسول تاریخچه بصورت تصادفی شماره بعضی از درهای وارد شده در سالن را ذخیره می کند.



- کنسول تاریخچه کارخانه، اطلاعاتی راجع به درهای موجود در طبقه ترس طی هفته گذشته ذخیره کرده است. اما حافظه این کنسول محدود است و فقط به تعداد کل درهای موجود در یک روز می تواند اطلاعات را نگه داری کند. همچنین کنسول کمی خراب است و ممکن است قسمتی از اطلاعات راجع به درهای

موجود در یک روز را ذخیره نکند بنابراین اطلاعات راجع به درهای موجود در روز قبل ممکن است در حافظه کنسول باقی مانده باشد.

- سالیوان جهت پیدا کردن بووووو باید دری که بووووو وارد آن شده است را پیدا کند. او برای اینکه از بازکردن همه درها خودداری کند می خواهد از خراب بودن کنسول سواستفاده کرده و از اطلاعات آن کمک بگیرد بطوریکه همه اعداد درج شده در کنسول را بررسی می کند، اگر توانست عدد فعلی کنسول را در شماره های درهای امروز پیدا کند آن در را باز می کند و در غیر اینصورت به سراغ عدد بعدی می رود.
- وظیفه شما این است که با نشان دادن صفر و یک هایی به تعداد اعداد کنسول به سالی کمک کنید که بتواند خواسته خود را برآورده کند.

ورودی

- در اولین خط ورودی عدد طبیعی n آمده است که نشان دهنده تعداد درهای امروز و همچنین تعداد اعداد موجود در کنسول است.

$$10 \leq n \leq 100000$$

- در خط دوم ورودی شماره درهای امروز به ترتیب صعودی با فاصله از هم آمده است.
- در خط سوم ورودی اعداد موجود در تاریخچه کنسول با فاصله از هم آمده است.
- تضمین می شود که اعداد ورودی قابل ذخیره در چهار بایت از حافظه می باشند.

خروجی

- در تنها خط خروجی n بیت با فاصله از هم چاپ کنید. که هر بیت نشان دهنده این است که عدد نظیر آن اندیس در کنسول، از شماره درهای موجود امروز هست یا خیر.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
5
-2 2 10 50 1000
```

3 10 -5 11 1000

خروجی نمونه ۱

0 1 0 0 1

رآکتور بسته‌ای رندال

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- رندال خبیث که به دنبال اهداف شومش در ترساندن کودکان است، یک دستگاه استخراج ترس ساخته و میخواهد آن را بر روی بووووو آزمایش کند.



- سالی که از این جریان با خبر شده است، خودش را به سرعت به دستگاه میرساند و بعد از زد و خورد وحشتناک و اعمال چند فن خشن کشتی کج رندال را گیج و در نهایت با یک ضربه FINISHER از پا در می‌آورد.
- بعد از این جریان سالی با خستگی بسیار به دستگاه می‌رسد و با یک ماتریس روبه‌رو می‌شود که معکوس این ماتریس کلید خاموش شدن دستگاه است. در همین حین تایمر دستگاه به شمارش معکوس می‌افتد. سالی که نه انرژی دارد نه زمان کافی، از شما میخواهد ماتریس معکوس را بدست آورید.

ورودی

- ورودی شامل سه خط است که در هر خط سه عدد با فاصله از هم آمده اند که درایه های ماتریس سه در سه را تشکیل می دهند.

$$0 \leq element \leq 15$$

- درایه های ماتریس اعداد طبیعی هستند اما دترمینان یا درایه های ماتریس معکوس لزوما اعداد طبیعی نیستند.

خروجی

- در خط اول خروجی، دترمینان ماتریس را چاپ کنید.
- در صورت معکوس پذیر بودن ماتریس در سه خط بعدی معکوس ماتریس را چاپ کنید.
- دترمینان و درایه های ماتریس معکوس را تا دقت سه رقم اعشار چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
1 2 3
2 4 6
3 6 9
```

خروجی نمونه ۱

```
0.000
```

ورودی نمونه ۲

```
1 2 3
3 2 1
1 2 4
```

خروجی نمونه ۲

```
-4.000  
-1.500 0.500 1.000  
2.750 -0.250 -2.000  
-1.000 0.000 1.000
```

شرط ازدواج مایک وزافسکی

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- مایک که قصد دارد قاطی مرغ‌ها شود، با سلیا در رستوران هری هاوسن قرار ملاقات گذاشته است تا در اقدامی انتحاری او را با یک حلقه سورپرایز کند.



- اما در لحظه سورپرایز، سلیا ركب زده و وزافسکی را با يك سوال به چالش می‌كشد.
- سوال او شامل n ماتریس است که بیا و ببین! سلیا از مایک می‌خواهد حاصل ضرب این ماتریس‌ها را بدست آورد.
- مایک بیچاره که آچمز شده است و نمیداند علت این شرط چیست، متحیرانه به سلیا خیره شده و از حل سوال مانده است. پس از شما می‌خواهد که برایش این حاصل را بدست آورید.

ورودی

- در اولین خط ورودی عدد طبیعی n آمده است.

$$3 \leq n \leq 12$$

- در دومین خط ورودی n عدد طبیعی آمده است که اعداد i ام و $i+1$ ام نشان دهنده ابعاد ماتریس i ام می باشند.

$$2 \leq a[i] \leq 10$$

- در ادامه اعداد $n-1$ ماتریس به ترتیب آمده اند.
- تضمین می شود اعداد درایه های ماتریس ها (از جمله ماتریس های ورودی و خروجی) را می توان در ۴ بایت از حافظه ذخیره کرد.

خروجی

- ماتریس حاصل ضرب با ابعاد $a[1]$ در $a[n]$ را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
3
4 8 10
3 5 4 2 2 1 3 4
3 5 3 3 5 2 4 1
5 2 5 3 3 5 4 2
1 5 5 1 2 4 2 5
1 3 3 5 1 4 3 5 5 3
1 3 1 5 4 5 1 2 3 5
2 2 2 5 2 2 5 1 5 1
4 1 3 5 5 3 1 3 1 4
1 5 4 3 3 3 2 1 4 2
5 1 3 4 1 3 5 3 2 2
```

4 3 1 3 3 1 1 4 4 1
1 1 1 4 4 5 4 5 1 5

خروجی نمونه ۱

47 58 46 105 73 83 64 72 78 75
58 73 60 109 77 82 60 69 89 72
75 68 69 124 72 87 88 87 99 72
55 54 48 108 72 87 80 70 75 76

تکلیف حسابان

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- پروفیسور *Knight* که استاد درس حسابان است تصمیم گرفته بخاطر شیطونی های بی وقفه دانشجویان کلاسش آن ها را یک درس حسابی بدهد. از آنجایی که پروفیسور *Knight* قلب رئوفی دارد دلش نمی آید دانشجویانش را اذیت جسمی کند برای همین دق و دلی اش را در یک معادله مثلثاتی سر بچه ها خالی می کند.
- پروفیسور *Knight* در سر دارد معادله ای به بچه ها بدهد که به این راحتی ها اصلا قابل حل نباشد! از این رو به فکر ترکیب بسط مثلثاتی با بسط چند جمله ای می افتد! از آنجایی که پروفیسور *Knight* خیلی زړنگ است نمی خواهد به همه بچه های کلاسش یک معادله را بدهد. بنابراین تصمیم به طرح سوالات مختلفی برای هر دانشجویی دارد اما از آنجایی که خلاقیتی ندارد این کار را با گذاشتن یک ضریب متغیر سر و ته اش را به هم می آورد.



- سر انجام معادله ای که پروفیسور *Knight* طرح کرد با درنظر گرفتن متغیر بودن A و مجهول بودن x بصورت زیر است :

$$A * x = \text{Cos}(x)$$

- پروفیسور *Knight* تقریباً مطمئن است کسی سر کلاس نمی تواند این سوال را حل کند. اما *Mike* که دانشجویی شیطان است و کمی برنامه نویسی بلد است این بار نیز می خواهد روی پروفیسور *Knight* را کم کند!
- در این قسمت وظیفه شما این است که به *Mike* که کمی فراموشکار است کمک کنید تا برنامه ای بنویسد تا با گرفتن عدد A از پروفیسور *Knight* معادله ذکر شده را حل کند.

ورودی

در تنها خط ورودی یک عدد آمده است که بیانگر عدد A در معادله ذکر شده می باشد.

$$2 \leq A \leq 10$$

خروجی

در تنها خط خروجی جواب معادله مثلثاتی ذکر شده یعنی x را تا دقت سه رقم اعشار چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

5.5

خروجی نمونه ۱

0.179

راهنمایی : برای حل این معادله ابتدا دامنه جواب را مشخص کنید و سپس از روش جست و جوی دودویی برای بدست آوردن آن استفاده کنید.

آش رشته

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- پوریا که در حال خوردن آش رشته بود ناگهان به این فکر فرو رفت که چگونه می‌توان فهمید یک عدد خیلی خیلی بزرگ بر ۱۱ بخش پذیر است یا نه؟
- به او کمک کنید تا قبل از تمام شدن آش رشته به جواب برسد.

ورودی

- در تنها خط ورودی عدد طبیعی n آمده است که حداکثر ۵۰۰ رقم دارد.

$$50 \leq \text{digits}(n) \leq 500$$

خروجی

- اگر عدد طبیعی n بر ۱۱ بخش پذیر بود YES و در غیر اینصورت NO چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

25465856145650948704450158671937172836253503189176

خروجی نمونه ۱

NO

محسن خستس

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
 - محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
-
- محسن که از کدزنی خسته شده است به بی پولی برخورده و مجبور شده پروژه‌ی ترجمه‌ی یک کتاب قطور را بر عهده بگیرد. ترجمه این کتاب به این صورت است که اگر در یک صفحه یک کلمه خاص وجود داشته باشد (بدون در نظر گرفتن کوچک یا بزرگ بودن حروف) لازم است آن صفحه را ترجمه کند وگرنه ترجمه نمی‌کند.



- از آنجایی که محسن خیلی خسته است خودش نمی‌تواند تک تک صفحات را چک کند برای همین به کمک شما نیاز دارد تا برنامه‌ای طراحی کنید که با دادن یک رشته یک صفحه، مشخص کنید آیا کلمه‌ی مورد نظر در این رشته هست یا نه.

ورودی

- ورودی شامل دو خط است. در خط اول رشته صفحه (*page*) آمده و در خط دوم کلمه یا زیر رشته مورد نظر (*word*) آمده است.

$$1 \leq |word| \leq |page| \leq 100$$

خروجی

- در تنها خط خروجی در صورت وجود داشتن رشته دوم در رشته اول Found و در غیر اینصورت Not Found چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
HsULSP0tHKpcECK  
SP0
```

خروجی نمونه ۱

```
Found
```

ورودی نمونه ۲

```
CrTYWmKSqdZCBdtfAHnq  
sQDZcMDTFBfn
```

خروجی نمونه ۲

```
Not Found
```

ماشین حساب غزال

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
 - محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
-
- غزال پس از نوشتن یک برنامه ماشین حساب به زبان C++ اکنون نیاز دارد دو عدد بسیار بزرگ را با هم جمع کند، اما از آنجایی که محدودیت های متغیرهای عددی زبان C++ باعث عصبی شدن غزال شده به او کمک کنید بتواند با استفاده از روشی جمع اعداد بسیار بزرگ را بدست آورد.



ورودی

- ورودی شامل دو خط است که در خط اول عدد طبیعی n و در خط بعدی عدد طبیعی m آمده است .

$$20 \leq \text{digits}(n) = \text{digits}(m) \leq 200$$

خروجی

- در تنها خط خروجی حاصل $n + m$ را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
35718543948121996621
86674799124427681188
```

خروجی نمونه ۱

```
122393343072549677809
```

آزمون تایپ

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- اندی پس از قضیه شایعه‌ی مرگش تصمیم گرفت تا مهارت تایپ خود را قوی تر کرده تا بتواند خبر سلامتی خود را سریعتر به گوش رسانه ها رساند و از هدر رفتن حجم دانلود هموطنان عزیزش جلوگیری کند!
- بدین ترتیب در یک کلاس تایپ ثبت نام کرده و پس از آموزش های لازم، باید در آزمون نهایی قبول شود.
- سیستم های این موسسه برای برقراری آزمون بدین صورت است که دکمه‌ی *BackSpace* روی کیبوردهایش ندارد و در صورت اشتباه فرد باید بدون تصحیح و پاک کردن عبارت غلط، درست آن را تایپ کرده و ادامه دهد.
- همچنین این موسسه به بزرگ و کوچک بودن حروف تایپ شده اهمیتی نمی‌دهد بنابراین ممکن است اندی به اشتباه دستش روی *CapsLock* برود و برای تصحیح بزرگ و کوچک بودن، حرف تایپ شده را دوباره تایپ نمی‌کند.



- پس از اتمام آزمون، موسسه باید بدون در نظر گرفتن خطاهای تایپ شده چک کند که آیا تمامی متن مورد نظر تایپ شده است یا نه.

ورودی

- ورودی شامل دو خط است. خط اول شامل رشته تایپ شده توسط اندی (*andy*) و خط دوم رشته‌ای است (*sample*) که در آزمون تایپ داده شده است.

$$1 \leq |sample| \leq |andy| \leq 100$$

خروجی

- اگر اندی در این آزمون قبول شده است *Accepted* و در غیر اینصورت *Denied* را در خروجی چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
hQEwQEuo1V
Qeuo
```

خروجی نمونه ۱

```
Accepted
```

ورودی نمونه ۲

```
YxZvgKruHrUhrwPYuJWNtkzIZ
YSZgkeHwyNq
```

خروجی نمونه ۲

```
Denied
```

پروژه IT

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- محمد هنگام انجام پروژه IT به مسئله‌ای برخورد که او را کمی به فکر واداشت.
- او برای نمایش لیستی از کلمه‌ها در پروژه خود نیاز دارد که ابتدا آن لیست را برعکس کند. اما کلمه‌ها بسیار زیاد است و محمد نیز چند روزی است که بی‌خواب شده و به هیچ وجه حوصله این کار را ندارد. (ددلاین پروژه نیز بسیار نزدیک است و محمد وقت خوابیدن ندارد!)



- بنابراین از آنجایی که محمد مسئول حل تمرین درس مبانی برنامه نویسی است تصمیم گرفت قبل از خوابیدن این کار را به شاگردانش بسپارد. از این رو کل کلمه‌هایی که دارد پشت سرهم می‌نویسد و بین هر دو کلمه‌ای یک کاما می‌گذارد تا برای شما که قصد برعکس کردن این لیست را دارید آماده باشد.

ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن یک رشته (S) آمده است.

$$30 \leq |S| \leq 900$$

خروجی

- در تنها خط خروجی کلمه‌های رشته ورودی را به ترتیب برعکس و با رعایت یک فاصله از هم چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

xGYwmq,Sp,PQ,js,EZjwbvIX,JTdRd

خروجی نمونه ۱

JTdRd EZjwbvIX js PQ Sp xGYwmq

این تو بمیری از همون تو بمیری هاست!

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- آریا پس از دیدن ماشین حساب غزال و کمی کار کردن با آن، ماشین حساب غزال را ماشین حسابی بی خاصیت دانست! چرا که این ماشین حساب فقط از اعداد مبنای ۱۰ پشتیبانی می‌کند.
- اما از آنجایی که غزال قصد تغییر برنامه ماشین حساب خود را ندارد، آریا خودش تصمیم گرفت برنامه دیگری بنویسد که بتواند با استفاده از آن عملیات تبدیل مبنا را تا مبنای ۱۶ انجام دهد.
- آریا پس نوشتن این برنامه بسیار سخت تصمیم شومی گرفت که از آن در تولید تست کیس‌های این سوال استفاده کند!



ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن اعداد طبیعی a و b و c به ترتیب و با فاصله از هم آمده اند.

$$1 \leq \text{digits}(a) \leq 9$$

$$2 \leq b, c \leq 16$$

خروجی

- عدد a را از مبنای b به مبنای c برده و نتیجه را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

325F 14 4

خروجی نمونه ۱

2020011

مقایسه گر جادویی

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- حسین که از تابع `strcmp` و خروجی نامعلوم و به درد نخورش خسته شده است؛ تصمیم گرفته یک تابع جدید برای مقایسه رشته های حروف بسازد.
- او اسم تابع جدیدش را `magic_strcmp` گذاشته که قرار است با دریافت دو ورودی از نوع رشته حروف `s1` و `s2`:

۱. در صورتی که اولین دو کاراکتر متفاوت بین `s1` و `s2` کاراکترهای شماره `i` دو رشته باشد:

◦ اگر `s1[i] > s2[i]` بود `i` را خروجی بدهد.

◦ اگر `s1[i] < s2[i]` بود `i*(-1)` را خروجی بدهد.

۲. در صورتی که تا آخر یکی از رشته ها، هیچ دو کاراکتری متفاوت نبودند `strlen(s1) - strlen(s2)` را خروجی بدهد.

- در همین حین که حسین در فکر تابع جادویش بود یادش افتاد که باید پروژه های عقب افتاده اش را تحویل دهد به همین خاطر از شما می خواهد که این تابع را پیاده سازی کنید.
- توجه کنید حسین تابع `main` برنامه را خودش می نویسد و باید دقیقا به فرم زیر باشد:

```
1 | int main(){
2 |     char s1[100], s2[100];
3 |     cin.getline(s1, 100);
4 |     cin.getline(s2, 100);
5 |     cout << magic_strcmp(s1, s2);
6 |     return 0;
7 | }
```

ورودی

- ورودی شامل دو خط است که به ترتیب `s1` و `s2` هستند.

خروجی

- خروجی همان خروجی تابع `magic_strcmp` است.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
aaaaa
aaaaaaaa
```

خروجی نمونه ۱

```
-3
```

- هر دو رشته فقط از حروف `a` تشکیل شده اند در نتیجه خروجی برابر $-3 = 5 - 8$ است.

ورودی نمونه ۲

```
aaaaabcd
aaababbb
```

خروجی نمونه ۲

```
-3
```

- مقدار `s1[3]` برابر `a` و مقدار `s2[3]` برابر `b` است. که اندیس `b` بزرگتر است در نتیجه خروجی برابر `-3` است.

بازگشت قهرمانان

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
- در پایانی شگفت انگیز از شگفت انگیزان، عمو فروزون، دش و وایولت باید در روز موعود(مثلا ددلاین شگفت انگیز) به کوچه ثریا، واقع در بن بست کوئرا بازگردند.



- در روز موعود، قهرمانان قرار است با بچه‌های مهندسی کامپیوتر دانشگاه اصفهان دیدار کنند و چون بچه‌های کامپیوتر کاری جز کد زدن بلد نیستند باید آماده شوند که از قهرمانان بصورت بازگشتی پذیرایی کنند.
- همچنین آن دو رابطه بازگشتی که دانشجویان سرلوحه خود برای پذیرایی قرار می‌دهند بصورت زیر است:

$$fact(x) = x * fact(x - 1) , fact(0) = 1$$

$$fib(x) = fib(x - 1) + fib(x - 2) , fib(1) = fib(2) = 1$$

$$y(x) = fact(x) - fib(x)$$

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی x آمده است.

$$1 \leq x \leq 10$$

خروجی

- در تنها خط خروجی مقدار y را با نوشتن یک یا چند تابع بازگشتی محاسبه و چاپ کنید.
- توجه: به پیاده سازی غیر بازگشتی نمره ای تعلق نمی گیرد. زوریه!

مثال

ورودی نمونه ۱

1

خروجی نمونه ۱

0

ورودی نمونه ۲

3

خروجی نمونه ۲

4

محسنی کوجای

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- در دوران انتخاب واحد محسن طی تحقیقات میدانی دقیق خود در حال بررسی عکس پرسنلی اساتید، ناگهان با عکسی مواجه شد که نگاه ترسناکش اکنون تبدیل به کابوس شبهایش شده است.
- از قضا، این قضیه خیلی اتفاقی به گوش آن استاد محترم رسیده و اکنون ایشان در به در به دنبال محسن می گردد تا حضورا یکی از نگاه هایش را نصیب او کند. محسن که متوجه شده دکتر دنبال او می گردد در یکی از کلاسهای فنی قدیم قايم شده است و از ترس به خود می لرزد.



- ولی دکتر پیگیر تر از این حرف هاست و قصد دارد برای پیدا کردن او تمامی کلاس ها را چک کند. او در هر بار رفتن از کلاس i ام به کلاس j ام $(i + j) \bmod (n + 1)$ بار "محسنی کوجای" را تکرار می کند (که n تعداد کلاس های فنی قدیم است) و محسن بیشتر می ترسد.
- برای اینکه هم کمتر به حنجره ی استاد محترم فشار بیاید و هم محسن کمتر بترسد بدست آورید برای چک کردن همه کلاس ها حداقل چند بار باید این جمله تکرار شود.

ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی n آمده است.

$$1 \leq n \leq 100000$$

- عدد طبیعی n بیانگر تعداد کلاسهای فنی قدیم است. مجموعه کلاس ها از یک تا n شماره گذاری می شوند.

خروجی

- مینیمم تعداد دفعاتی که استاد باید "محسنی کوجای" را تکرار کند تا همه کلاس ها را چک کرده باشد را در تنها خط خروجی چاپ کنید. (نقطه شروع و پایان کلاس ها دلخواه است)

مثال

ورودی نمونه ۱

2

خروجی نمونه ۱

0

ورودی نمونه ۲

10

خروجی نمونه ۲

4

ول کن چشم های جک جک

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
- جک جک که به تازگی متوجه قدرت های شگفت انگیز خودش شده، ول کن چشمهایش نیز اتصالی کرده و توانایی کنترل چشم هایش را از دست داده. از این رو ادنا راه حلی برای کنترل قدرت چشم های جک جک پیشنهاد کرده و آن راه، حل کردن مسئله برج های هانوی به وسیلهی چشم های جک جک است.



- رابرت و الستگرل در صدد کنترل جک جک برای حل مسئله برج ها هستند و از آنجایی که خودشان حل این مسئله را بلد نیستند حل را به فرینام(مسئول حل تمرین درس مبانی) واگذار می کنند. ولی از آنجایی که مهدی روزگار فرینام را با دادن تمرین ها و پروژه های ساختمان داده سیاه کرده است، فرینام نیز حل این مسئله را به شما واگذار می کند.
- ادنا برای بهره وری از اتصالی ول کن چشم های جک جک سه میله به الستگرل داده که میلهی اول شامل n دیسک است که به ترتیب بزرگ به کوچک از پایین به بالا چیده شده اند. جک جک باید با استفاده از قدرت چشم هایش دیسک ها را از میلهی اول با واسطه گرفتن میله دوم به میلهی سوم منتقل کند بطوریکه

در هر مرحله حداکثر یک دیسک جا به جا شود و در هیچ انتقالی دیسک بزرگ بر روی دیسک کوچک قرار نگیرد و همچنین در نهایت دیسک ها به همان ترتیب اولیه در میله سوم قرار گرفته باشند.

ورودی

- تنها خط ورودی شامل تعداد دیسک های میله اول n است.

$$1 \leq n \leq 10$$

خروجی

- در اولین خط خروجی تعداد انتقال ها را چاپ کنید.
- در $2^n - 1$ خط بعدی، در هر خط باید انتقال های دیسک ها را بصورت میله مبدا و میله مقصد چاپ کنید. برای این کار ابتدا نماد میله اول را A ، نماد میله دوم را B و نماد میله سوم را C در نظر بگیرید. سپس برای هر انتقال هر دیسک از میله X به Y عبارت زیر را چاپ کنید:

Move a disk from X to Y

مثال

ورودی نمونه ۱

1

خروجی نمونه ۱

1

Move a disk from A to C

ورودی نمونه ۲

2

خروجی نمونه ۲

3

Move a disk from A to B

Move a disk from A to C

Move a disk from B to C

تکالیف دش

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

• دش فقط به دنبال شیطننت است و مادرش همیشه مجبور می‌شود تمرین هایش را حل کند. اما حالا او به ماموریت رفته و دش مانده و پیدا کردن روابط مثلثاتی، آن هم با بسط تیلور!!! از قضا مستر شگفت انگیز فعلا بازنشسته شده و به نگهداری جک جک می‌پردازد. وایولت هم که به خاطر شکست عشقی اتاق نشیمن شده! از این رو مستر شگفت انگیز بیچاره باید علاوه بر نگهداری جک جک تمرین‌های دش را نیز حل کند.



Dash : That's not the way you're supposed to do it, Dad.

Robert : Why would they change math? Math is math!

- ولی مستر شگفت انگیز فعلا فقط می تواند از زور بازویش استفاده کند و تی ای شما را تهدید کرده که اگر سوال را حل نکند باید با زندگی خداحافظی کند! و از آن جا که محسن امتحان سیگنال و سیستم دارد از شما خواهش دارد با حل تمرین های دش وی را از مرگ حتمی نجات دهید.
- وظیفه شما پیاده سازی ۴ تابع برای محاسبه توابع مثلثاتی زیر را با استفاده از بسط تیلور است:

$$f(x) = \sin x$$

$$g(x) = \cos x$$

$$h(x) = \tan x$$

ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن زاویه x بر حسب درجه آمده است.

$$-10 \leq x \leq 10$$

خروجی

- خروجی برنامه ی شما باید مقادیر $f(x)$ و $g(x)$ و $h(x)$ را محاسبه کند و در یک خط با رعایت یک فاصله از هم و دقت ۴ رقم اعشار چاپ کند.

مثال

ورودی نمونه ۱

0

خروجی نمونه ۱

0.0000 1.0000 0.0000

مالتی نخینگ

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- فرینام و حسین در حین طرح مسائل شنیدند که پرهام موقع پروژه زدن عبارت "مالتی نخینگ" را بکار برد. آنها که قدرت این عبارت را باور نداشتند دو کد متفاوت که یکی n خط و دیگری m خط بود را نوشتند و باهم اجرا کردند در حالی که در هر لحظه فقط یک خط کد از یکی از آنها اجرا می‌شد.
- حسین در اینترنت خوانده بود که در این روش خطوط هر دو کد با ترتیبی نامشخص و ترکیبی اجرا می‌شوند به شکلی که ترتیب اجرای خطوط یک کد عوض نمی‌شود.
- حسین و فرینام که خیلی جا خورده اند از شما می‌خواهند به آنها بگویند که به چند حالت متمایز کدهایی که نوشتند می‌تواند توسط یک کامپیوتر اجرا شود؟

ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن دو عدد طبیعی n و m با فاصله از هم آمده اند.

$$1 \leq n, m \leq 13$$

خروجی

- تعداد حالت های متمایز اجرای موازی یک برنامه n خطی و یک برنامه m خطی توسط یک پردازنده تک هسته ای را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

خروجی نمونه ۱

3

- توضیح: سه حالت ممکن است رخ دهد.
 - تک خط کد اول ابتدا اجرا شود.
 - بین دو خط کد دوم اجرا شود.
 - بعد از دو خط کد دوم اجرا شود.

ورودی نمونه ۲

2 2

خروجی نمونه ۲

6

خروجی های ممکن در صورت اجرای هم روند و موازی دو پروسس زیر:

A(void) { while(true) { cout<< 1; cout<< 2; } }	B(void) { while(true) { cout<< 3; cout<< 4; } }
---	---

1234 : A → B

3412 : B → A

1342 : A(1) → B → A(2)

3124 : B(1) → A → B(2)

1324 : A(1) → B(1) → A(2) → B(2)

3142 : B(1) → A(1) → B(2) → A(2)

باینری سرچ رو دست کم نگیر!

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
 - محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
-
- مستر شگفت انگیز که از حل سوالات دش خسته شده بود به دش و وایولت پیشنهاد رفتن به رستوران شاد برای کمی تفریح و استراحت داد.
 - وقتی خانواده شگفت انگیز سر میز رستوران شاد در حال بحث بودند، دش گفت بچه های مبانی گروه دکتر بهلولی متمایل به حل معادلات شامل توابع یکنوا بدون استفاده از روش باینری سرچ هستند. اما خواهر دش که این درس را پاس کرده با شنیدن این طرز فکر بچه ها به شکل زیر دراومد!



- وایولت که معتقد است بهترین روش حل معادلات شامل توابع یکنوا باینری سرچ است از تی ای های دش خواست که اگر بچه ها بتوانند معادله ای که او می دهد را با روش غیر باینری سرچ حل کنند نمره روش های غیر باینری سرچ برای تمرین قبلی را هم به بچه ها بدهد.

- معادله ای که وایولت به ما داده به صورت زیر است:

$$p * e^{-x} + q * \sin x + r * \cos x + s * \tan x + t * x^2 + u = 0$$

$$-1 \leq x \leq 1$$

ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن اعداد طبیعی p و q و r و s و t و u (از راست به چپ بخوانید) با فاصله از هم آمده است.

$$0 \leq p, r \leq 20$$

$$-20 \leq q, s, t \leq 0$$

خروجی

- مقدار x در صورت وجود را تا ۴ رقم اعشار چاپ کنید، در غیر اینصورت عبارت *No Solution* را در خروجی چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

7 -17 15 -11 -2 5

خروجی نمونه ۱

0.6736

ورودی نمونه ۲

12 -10 8 0 -1 14

خروجی نمونه ۲

No solution

مراقبان شگفت انگیز

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
 - محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
-
- اکنون که نزدیک امتحانات است و قهرمانان هم موقع ددلاین شگفت انگیز قرار است به دانشگاه ما بیایند، اساتید در نظر دارند که تعدادی از این قهرمان ها را به عنوان مراقب امتحانات شما انتخاب کنند.



- چون ما تعداد قهرمان ها را نمی دانیم و فقط از تعداد کل قهرمان های جهان (حدود صد شگفت انگیز) اطلاع داریم و همچنین دانشگاه زمان زیادی برای انتخاب مراقبین ندارد و روش معمول $\binom{n}{k}$ که از دبیرستان به یاد دارید بسیار کند است پس راهی مناسب و بهینه برای انتخاب مراقبان پیدا کنید، باشد که ورودی ۹۷ کامپیوتر در این انتخاب رستگار شوند.

ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن دو عدد طبیعی n و k به ترتیب و با یک فاصله از هم آمده اند.

$$0 \leq k \leq n \leq 1000$$

خروجی

- مقدار ترکیب k از n باقیمانده بر $7 + 10^9$ را در تنها خط خروجی چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

1 0

خروجی نمونه ۱

1

ورودی نمونه ۲

9 5

خروجی نمونه ۲

126

Screen Slaver

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

- وقتی Screen Slaver متوجه شد که مستر شگفت انگیز برای حل سوال های دش از بچه های دانشگاه اصفهان کمک گرفته بود، عصبانی شد و خانم شگفت انگیز را گروگان گرفت. سپس با مستر شگفت انگیز تماس گرفت و گفت که سوال زیر را در زمان کوتاهی که Screen Slaver خانم شگفت انگیز را به کشتی فورتنک میبرد حل کند و جواب را برای کوئرا ارسال کند.



- مستر شگفت انگیز بیچاره که هیچ سر رشته ای از برنامه نویسی ندارد با استفاده از تلفن قهرمانی خودش با محسن تماس گرفت تا سوال را برایش حل کند، حسین هم بلافاصله انیمیشن شگفت انگیزان ۲ را باز کرد و داستانی به اجبار محسن برای این سوال ساخت!

ورودی

- در خط اول ورودی عدد طبیعی n آمده است.

$$1 \leq n \leq 16000$$

- در خط دوم ورودی n عدد آمده است.

$$0 \leq a[i] \leq 249$$

- در خط سوم ورودی عدد طبیعی Q آمده است.

$$1 \leq Q \leq 160000$$

- در خط چهارم ورودی Q عدد آمده است.

$$1 \leq r[i] \leq n$$

خروجی

- در تنها خط خروجی Q عدد چاپ کنید که حاصل عبارت زیر برای اندیس نمونه r است.

$$\sum_{i=1}^r a[i] * (r - i)$$

مثال

ورودی نمونه ۱

```
4
1 5 3 10
4
1 2 2 3
```

خروجی نمونه ۱

```
0 1 1 7
```


صورت پروژه

در این پروژه از شما خواسته شده بازی minesweeper را تحت کنسول شبیه سازی کنید.

آماده سازی اولیه بازی:

- بازی دارای یک زمین (ماتریس) 30×30 است.
- در هر بار اجرای بازی باید در ۲۰ خانه از خانه های این ماتریس به صورت رندوم مقداری، نشان دهنده وجود بمب در آن خانه، قرار داده شود.
- مقدار بقیه خانه ها باید تعداد بمب های مجاور (۸ خانه ای که دارای ضلع یا راس مشترک با این خانه هستند) آن خانه را نشان دهد.

اجرای بازی:

- در هنگام بازی هر خانه یکی از سه وضعیت زیر را دارد:
 ۱. پنهان (در این حالت بجای مقدار خانه برای کاربر کارکتر پنهان چاپ می شود مثلا ' * ')
 ۲. نمایش (در این حالت مقدار خانه برای کاربر چاپ می شود)
 ۳. نشان شده (در این حالت هم مثل حالت پنهان بجای مقدار خانه برای کاربر کاراکتر نشان چاپ می شود مثلا ' ^ ')
- در مرحله اول همه خانه ها در حالت پنهان قرار دارند.
- در هر مرحله ابتدا زمین بازی با توجه به اینکه هر خانه در کدام وضعیت قرار دارد چاپ می شود.
- سپس کاربر باید بتواند با وارد کردن یک مختصات آن خانه را باز و یا نشان کند:
 - نشان کردن یک خانه به این معنی است که اگر در مراحل بعدی کاربر تقاضای باز کردن آن خانه را داشت، بازی باید با چاپ کردن یک پیغام از کاربر بپرسد آیا مطمئن است یا خیر؟ (این قابلیت برای زمانی است که کاربر به یکی از خانه ها شک دارد که ممکن است در آن بمب وجود داشته باشد)
 - در صورتی که خانه را برای باز کردن انتخاب کرد باید وضعیت خانه به حالت نمایش دربیاید:
- ۱. اگر مقدار آن خانه مقدار بمب بود بازی به اتمام می رسد و پیغام "Game Over" چاپ می شود.
- ۲. اگر مقدار خانه بزرگتر از صفر بود صرفا وضعیت خانه به حالت نمایش در می آید.

۳. اگر مقدار خانه صفر بود باید تمام خانه‌های مجاور آن خانه که خالی از بمب هستند نیز باز شوند. (توجه کنید که این کار به صورت بازگشتی انجام می‌شود و اگر یکی از خانه‌های اطراف یک خانه با مقدار صفر نیز صفر بود باید تمام خانه‌های مجاور آن نیز باز شوند)

- بازی زمانی به اتمام می‌رسد که تمام خانه‌های غیر بمب به حالت نمایش در آمده باشند.
- پس از اتمام بازی (چه باخت چه برد) مقدار تمام خانه‌های زمین بایستی چاپ شود. سپس با نمایش پیغامی از کاربر بپرسد که آیا مایل به بازی دوباره هست یا خیر؟ در صورتی که کاربر مایل به تکرار بازی بود خانه‌های بمب بار دیگر به صورت رندوم قرار گرفته و بازی از اول اجرا می‌شود در غیر این صورت بازی تمام شده و برنامه خارج می‌شود.

قابلیت‌های اضافه:

- نمایش زمانی که کاربر برای بازی کردن صرف کرده است.
- ذخیره کردن اطلاعات بازیکنان در فایل و نمایش جدول رده بندی بر اساس زمان به اتمام رساندن بازی
- هر گونه تغییرات که بازی را کاربر پسندتر کند مثل پخش صدا و یا استفاده از رنگ در چاپ کردن خروجی