

## سوال اول(امتیازی)

یعقوب برقی دانشگاه باروارد افقیه. یعنی به جای یک ماتریس دو بعدی ، خوراکی‌ها به این شکل توش هستند. \بابی از کل این یعقوب برقی فقط شیر کاکائو می‌خوره و جای شیر کاکائو رو هم حفظ بوده.

جدیدا یکی اومده جای شیر کاکائوها رو تغییر داده و بابی با وارد کردن کدهای قبلی ، خوراکی‌های اشتباهی تحویل می‌گیره. بابی که از این موضوع بسیار خسته شده ، منتظر فرصت بود تا نقشش رو عملی کنه و شیر کاکائوها رو دوباره به جای قبلی برگردونه. خوشبختانه این فرصت نصیبش شد و و یک روز ، تمام خوراکی‌های غیر شیر کاکائو مصرف شدند. و یعقوب برقی مثلا اینجوری شد. بابی تصمیم گرفت شب بره و کار رو تموم کنه.

اون میتونه دو تا کار انجام بده:

- توی یک خونه شیر کاکائو هزاره یا از یک خونه شیر کاکائو برداره. نگران تموم شدن شیر کاکائوهای بابی برای گذاشتن نباشید. کلی با خودش آورده :) این کار یک دقیقه زمان می‌بره.
- محتوای موجود در دو خونه  $z_1$  رو عوض کنه. این کار به اندازه فاصله  $i$  و  $z$  زمان می‌بره. یعنی  $|z - i|$  دقیقه. ( محتوای خونه ها شیر کاکائو یا پوچ هستند )

بابی با پوپک ( گربه دانشکده ) صحبت کرده که دم در کشیک بده. پوپک هم گفته به ازای هر دقیقه، یک روز غذای سلف بابی رو می‌خواد.

حالا بابی می‌خواد حساب کنه ببینه حداقل تعداد روزی که باید گشنکی بکشه و پوپک به این روش وسط دانشگاه جلوش سبز بشه و غذاشو ازش بگیره، چند روزه؟

## ورودی:

ورودی خط اول:

یک عدد صحیح که در واقع تعداد خونه‌های یعقوب برقیه.

ورودی خط دوم:

رشته‌ای از صفر و یک‌ها که آرایش قبلی شیر کاکائوها هستند. طول این رشته برابر عدد خط اول است.

ورودی خط سوم:

رشته‌ای از صفر و یک‌ها که آرایش فعلی شیر کاکائوها هستند. طول این رشته برابر عدد خط اول است.

نکته : یک به معنی شیر کاکائو و صفر به معنی پوچ هست .

ورودی نمونه ۱

4

0101

0011

خروجی نمونه ۱

1

توضیحات:

راه حل بهینه مبادله بیت‌های خانه 2 و 3 است. و رشته به صورت زیر تغییر می‌کند:

"0011" -> "0101"

$|3-2| = 1$

ورودی نمونه ۲

3

100

001

خروجی نمونه ۲

توضیحات :

در مثال دوم یکی از بهترین راه حل‌ها چرخاندن ( تغییر از 0 به 1 و از 1 به صفر ) محتوای خانه اول و خانه سوم است. رشته به روش زیر تغییر پیدا می‌کند:

"001" -> "000" -> "100"

راه حل بهینه دیگر، مبادله بیت‌های خانه‌های 1 و 3 است که رشته به صورت زیر تغییر می‌کند:

"001" -> "100"

$$|1-3| = 2$$

## سوال دوم

برنامه‌نویسی خیلی وسیع‌تر از اون چیزیه که فکرش رو می‌کنید! درواقع شغل‌هایی که برای رشته‌هایی مثل مهندسی کامپیوتر و علوم کامپیوتر وجود دارن شامل حوزه‌های متنوعی میشن. اگه بخوایم چند تا از اون‌ها رو نام ببریم می‌تونیم به Web development ، Internet Of Things Networks , Mobile Development و غیره اشاره کنیم. بابی به تازگی متوجه شده که به حوزه‌ی Game Development علاقه‌ی زیادی داره، به خاطر همین تصمیم گرفت که یک بازی خفن رو درست کنه! بعد از یکم تحقیق متوجه شد که یک بازی سنگین مثل Super Mario World توسط یک تیم ۱۶ نفره و طی ۴ سال طول کشیده تا ساخته بشه!

بابی ناامید نشد و تصمیم گرفت که اول از شما کمک بخواد تا این بازی ساده رو بسازه:

هدف بازی اینه که قدرت حافظه کاربر رو در به خاطر سپاری اعداد بررسی کنه. روال کلی بازی به این شکله که تعدادی عدد به کاربر نشون داده می‌شه و بعد از اون کاربر باید اون اعداد را وارد کنه، بر حسب تعداد اعدادی که درست/غلط وارد کرده امتیازش محاسبه می‌شه. جزئیات مراحل کار به این شکله:

- وقتی بازی شروع می‌شود دو عدد از کاربر درخواست می‌شود، ورودی اول تعداد اعداد و ورودی دوم تعداد ارقام اعداد را نشان می‌دهد. برای مثال اگر کاربر 4 5 وارد کند یعنی ۴ عدد ۵ رقمی برای تست استفاده خواهد شد مثلاً اعداد روبرو تولید خواهد شد: 23123 62912 50023 10001
- با توجه به ورودی‌های داده شده در مرحله ۱، اعداد تصادفی تولید شده و به کاربر نشان داده می‌شود. تا زمانی که کاربر Enter نزنند می‌تواند این اعداد را ببیند و آن‌ها را به خاطر بسپارد.
- بعد از زدن Enter برنامه صرفاً یک خط پایین می‌رود و لازم به پاک کردن صفحه نیست، با هر ورودی که کاربر وارد می‌کند درست یا غلط بودن آن اعلام می‌شود.
- بعد از ورودی تمام اعداد، یک round از بازی انجام شده است، بنابراین امتیاز کاربر به وی نشان داده شده و مجدد به مرحله دو می‌رویم. امتیاز کاربر از حاصل تقسیم کل تعداد صحیح وارد شده به کل اعداد تولید شده بدست می‌آید.
- بعد از اینکه ۵ بار مراحل ۲ و ۳ و ۴ تکرار شد، از کاربر سوال می‌شود که کدام یک از این گزینه‌ها مد نظر است: (۱) تکرار همین مرحله، (۲) افزایش یک واحد به تعداد اعداد (۳) افزایش یک واحد به تعداد ارقام و (۴) اتمام برنامه.

برای مثال: (دقت کنید که خروجی‌های شما دقیقا باید به همین ترتیب باشد).

ورودی کاربر:

4 5

خروجی برنامه:

23132 62912 50023 10001

ورودی کاربر:

23132

خروجی برنامه:

Correct :) :D

ورودی کاربر:

62912

خروجی برنامه:

Correct :) :D

ورودی کاربر:

50023

خروجی برنامه:

Correct :) :D

ورودی کاربر:

10000

خروجی برنامه:

Incorrect :( :P

خروجی برنامه:

0.75

این روند پنج بار تکرار شده و در انتها برنامه خروجی زیر را چاپ می‌کند:

- 1)Continue
- 2)Increase numbers
- 3)Increase digits
- 4)End

ورودی کاربر:

4

نکات:

- دقت کنید که نیازی نیست برای خواندن enter عملیات خاصی صورت بپذیرد. کافی است که از همان scanf استفاده کنید و عدد را بخوانید، scanf تا زمانی که کاربر enter وارد می‌کند کاری انجام نمی‌دهد و در نهایت عددی که کاربر وارد می‌کند، را می‌خواند.
- نیازی نیست که صفحه‌ی کنسول را پاک کنید.

- این برنامه به صورت خودکار تصحیح می‌شود، امکان دارد که به هر دلیل شما نمره‌ی کامل نگیرید، در این صورت هیچ استرسی نداشته باشید و مطمئن باشید سوال به صورت دستی نیز تصحیح خواهد شد.

- لطفا هیچ خروجی علاوه بر آنچه مشخص شده است چاپ نکنید.

## سوال سوم

هفته‌ی آینده امتحانای میان‌ترم بابی تموم می‌شه و بابی خوشحال و شاداب می‌خواد به دوران اوج تفریحی خودش برگرده و حسابی برای امتحانای پایان‌ترمش انرژی جمع کنه. به همین خاطر به دانی (یکی از دوستای بابی!) هاردش رو داده و ازش خواسته که هر چی فیلم هست رو براش بریزه. اما از اونجایی که دانی خیلی نامنظمه، اسم فیلم‌هاش کاملاً در هم ریخته هستن. اما بابی که بچه‌ی منظم و مرتبیه، می‌خواد حرف اول هر کلمه uppercase و باقی حروفش lowercase باشن. به بابی کمک کنید که اسم فیلم‌ها رو مرتب کنه. توی خط اول برنامه شما از بابی تعداد فیلمی که می‌خواد به ورودی بده رو می‌گیرید و در ادامه اسم مرتب نشده‌ی فیلم‌ها رو. در آخر هم توی خروجی اسم‌های مرتب شده رو چاپ می‌کنید.

### ورودی:

در خط اول  $n$  که تعداد فیلم‌هاست به شما داده می‌شود سپس در  $n$  خط نام فیلم‌ها به شما داده می‌شود. نام فیلم‌ها کمتر از ۱۰۰۰ کاراکتر است همچنین:

$$0 \leq n \leq 10$$

### خروجی:

در  $n$  خط نام اصلاح شده فیلم‌ها را چاپ کنید.

### مثال:

ورودی نمونه ۱

3

rEd riDing H0oD

DraCUla

Bad LiEutenAnt



## خروجی نمونه ۱

Red Riding Hood

Dracula

Bad Lieutenant

## ورودی نمونه ۲

2

21 jUMp Street

Mr. SMith GoEs To WashinGTon

## خروجی نمونه ۲

21 Jump Street

Mr. Smith Goes To Washington

منبع: کوئرا، سوالات دانشگاهی

## سوال چهارم

بابی به بابی مال در پنسیلابیا رفته تا ببیند اوضاع مجتمع تجاری اش چگونه است. او به رستوران عمو باب میره و می‌خواهد در فروش به فابی که دوست قدیمیش و اونجا مشغول به کاره کمک کنه. بابی از تعداد زیاد مشتری‌ها به تنگ میاد و به فکرش میزنه که برای ثبت سفارش‌های رستوران یه نرم‌افزار درست کنه. بابی قسمتی که از مشتری سفارشات رو میگیره نوشته.

حالا چجوری کار میکنه. اول مشتری میاد سفارشش رو از بین ۰ دیزی تا ۹ دیزی ثبت میکنه و پولشو پرداخت میکنه و نوبت به نفر بعد میرسه. بعد برنامه اون رو به یک رشته اضافه میکنه. هر ده دقیقه این رشته به دابی چف ارسال میشه. حالا از اینور بابی میخواد برای دابی برنامه‌ای بنویسه که رشته رو بگیره و تعداد دیزی مورد نظر هر نفر رو آماده کنه.

### ورودی:

در یک خط عدد به شما داده می‌شود. طول عدد از ۱۰۰ کوچکتر است.

### خروجی:

به ازای هر رقم ابتدا خود آن رقم به همراه : را چاپ کرده سپس به تعداد آن رقم از همان رقم چاپ کنید.

### مثال:

ورودی نمونه ۱

50943

خروجی نمونه ۱

5: 55555

0:

9: 999999999

4: 4444

3: 333

منبع: کوئرا، سوالات دانشگاهی

## سوال پنجم

بابی مثل شما بر اهمیت سرچ کردن بسیار واقفه. در نتیجه error ای که در هنگام ساخت برنامه با اون مواجه شده رو سرچ کرده. این ارور متشکل از  $n$  کلمست. چون متن error بابی کلمات زیادی داشته، فقط یک نتیجه در بوبل ( موتور جستجوی اختصاصی دانشگاه باروارد ) نمایش داده شد. بابی تصمیم گرفت کلمات غیرکلیدی رو از متن حذف کنه. در این بین به نتایج زیر دست پیدا کرد:

حذف اولین کلمه : ۲ برابر شدن تعداد نتایج  $\leq ۲$

حذف دومین کلمه : ۳ برابر شدن تعداد نتایج  $\leq ۶$

حذف سومین کلمه : ۴ برابر شدن تعداد نتایج  $\leq ۲۴$

و به همین ترتیب . . .

بابی بعد از دیدن این الگوی جذاب، تصمیم گرفت محاسبه کنه و ببینه اگر کل کلمات متن  $n$  کلمه‌ایش رو پاک کنه و عملاً با سرچش به کل دیتابیس بوبل دست پیدا کنه، آخرین صفحه نتایج حاوی چند نتیجه است ( مثل گوگل، بوبل هم از pagination در نشون دادن نتایجش استفاده میکنه ) ؟ اصن pagination چیه ؟ میتونید از خود گوگل بپرسید.

## ورودی:

ورودی اول : تعداد کلمات جمله ابتدایی.

ورودی دوم : حداکثر تعداد نتایج قابل مشاهده در یک صفحه مرورگر بوبل کروم. این مقدار یک عدد اول از

7 تا 1000000007 می باشد.

## خروجی:

تعداد نتایج موجود در آخرین صفحه

نکته: حواستون باشه که با توجه به اینکه عدد هایی که باهاش کار می‌کنیم عدد های بزرگی اند باید متغیر هاتون رو long تعریف کنید.

ورودی نمونه ۱

4 7

خروجی نمونه ۱

1

توضیحات: پس از حذف چهارمین کلمه ما به عدد 120 برای تعداد نتایج می‌رسیم. که اگر بخوایم این تعداد رو در صفحات با ماکسیمم نتیجه ۷ نتیجه در صفحه نمایش بدیم، به 18 صفحه نیاز داریم که صفحه آخر 1 نتیجه داخلش جا میشه.

ورودی نمونه ۲

144 827

خروجی نمونه ۲

218

البته این در حالتیه که بوبل کرومش هنگ نکنه D:

راستی میدونستید گوگل یه عده (: ؟ و اینکه به نظرتون واقعا چقدر اطلاعات توی گوگل هست؟ دیدید چقدر زیاد بود ؟ (: