



## الف) سری

در روزگاران قدیم، فردی به نام فیوناچی سری‌ای در ریاضیات معرفی کرد، که در این سری جمله اول و دوم ۱ می‌باشد، و باقی جملات از جمع دو جمله‌ی قبلی حاصل می‌شود. روزگاران قدیم را فراموش کنید. در روزگار جدید فردی به نام حمید سری‌ای ابداع کرده است؛ که جمله اول آن ۲ می‌باشد. و جملات بعدی به این ترتیب به دست می‌آیند: با پیشرفت جملات، جملات فرد با ۲ جمع می‌شوند، جملات زوج یکی از آن کم می‌شود (با ۱- جمع می‌شود!). برای مثال جمله‌ی اول تا هشتم این سری به صورت 2 4 3 5 4 6 5 7 است. برنامه‌ای بنویسید که جمله  $n$ ام از این سری را پیدا کند.

اطلاعات ورودی:

-خط اول تعداد موارد آزمون (Test-Case) و خطوط بعدی جمله‌های  $n$ ام در خواستی می‌باشد.

اطلاعات خروجی:

-به ازای هر  $n$ ، نمایش مقدار جمله‌ی  $n$ ام.

مثال:

Sample Input:

```
2
5
8
```

Sample Output:

```
4
7
```



## ب) وقت طلاست

زمان یکی از ارکان مهم زندگی بشر می‌باشد. به طوری که در بعضی موارد می‌توان هزینه را فدای زمان کرد، تا کاری در کوتاه‌ترین زمان، به درستی انجام پذیرد. یکی از دلایل پیش‌رفت بشر، انجام کارهای بزرگ و پیچیده در زمان اندک بوده‌است. بعضی از مسائل قابل حل به وسیله‌ی کامپیوتر، دارای راه‌حل‌های متفاوتی بوده که بهینه بودن راه‌حل‌ها، در زمان حل آن مسائل تأثیر چشم‌گیری دارد.

علی قصد دارد اعداد ۲ تا  $n$  را با هم جمع بزند. از آنجائی که بزرگ بودن عدد  $n$  می‌تواند زمان محاسبه را افزایش دهد، شما باید به علی کمک کنید الگوریتمی را پیاده‌سازی نماید، تا در کمترین زمان ممکن این محاسبات صورت پذیرد.

اطلاعات ورودی:

یک عدد ( $n \leq 2000000000$ )

اطلاعات خروجی:

یک عدد که حاصل مجموع اعداد ۲ تا  $n$  می‌باشد.

محدودیت زمانی:

این الگوریتم باید حداکثر در یک ثانیه به جواب برسد.

\*به دلیل بزرگ شدن جواب، ممکن است جواب در قالب یک عدد علمی نمایش داده شود.

مثال:

Sample Input:

500000000

Sample Output:

6.42727e+007

## پ) مشتری خوش شانس

گروه IFFF مسئول بازاریابی شرکتی شده است. آنها برای ارتقای سطح فروش، تصمیم به راه‌اندازی طرح تخفیف ویژه دارند، به طوری که در این طرح به ترتیب خرید، از زیاد به کم تخفیف می‌گیرد. همین‌طور در این طرح، آن مشتری که بیش‌ترین خرید را داشته باشد به عنوان مشتری برتر جایزه‌ای در انتهای این طرح دریافت می‌کند. در این طرح هر مشتری با هر خرید، اسم خود را در لیست ثبت می‌کند. مجتبی عضوی از گروه IFFF، مسئول پیدا کردن مشتری با بیشترین خرید است. الگوریتمی پیاده‌سازی کنید که به مجتبی کمک کند تا مشتری موردنظر را پیدا کند. به عنوان مثال در لیست ABCABASDFA، مشتری A بیش‌ترین خرید را انجام داده‌است.

اطلاعات ورودی:

-خط اول: تعداد موارد آزمون (Test-Case) و در خطوط بعدی لسیت مشتری‌ها.

اطلاعات خروجی:

-به ازای هر لیست نام مشتری و تعداد خرید های انجام داده.

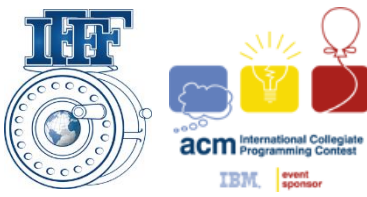
مثال:

Sample Input:

```
2
ABCACABAABC
JMTRMJATMMQ
```

Sample Output:

```
A 5
M 4
```



## ت) امنیت اطلاعاتی

روند کار یکی از الگوریتم‌های رمزنگاری به این صورت است که، ابتدا رشته‌ی مورد نظر را به ماتریسی با ستون ثابت تبدیل کرده، و در صورتی که سطر آخر پُر نشود، خانه‌های خالی ماتریس را با کاراکتر فاصله پُر می‌کنند، سپس حروف را به صورت ستونی، از چپ به راست استخراج کرده و در کنار هم می‌نویسند. به عنوان مثال رشته‌ی کاراکتری ABCDEFGHIJ را می‌توان به صورت ماتریسی با ۳ ستون به صورت زیر در آورد: (کاراکتر ب به جای کاراکتر فاصله می‌باشد!)

```
A B C
D E F
G H I
J _ _
```

حال پس از استخراج ستون‌ها از چپ به راست، و قرار دادن آن‌ها در کنار هم، به رشته‌ای کدگذاری شده به صورت زیر می‌رسیم:

ADGJBEH\_CFI\_

صالح که به مبحث رمزنگاری علاقه‌مند می‌باشد، تصمیم دارد تا الگوریتمی برای رمزنگاری رشته‌ها پیاده‌سازی کند. همچنین او می‌داند که چنین الگوریتم‌هایی به سادگی قابل کشف می‌باشند. بنابراین، تصمیم می‌گیرد تا این الگوریتم را به گونه‌ای تغییر دهد که تعداد ستون‌ها و رشته‌ی مورد نظر را از ورودی دریافت کرده، سپس حروف را به صورت مارپیچ، از گوشه‌ی بالا و سمت چپ ماتریس استخراج کند. به عنوان مثال رشته‌ی ABCDEFGHIJ با تعداد ستون ۳ پس از رمزنگاری به صورت زیر می‌باشد:

ADBCEGJHFI\_

شما باید به صالح کمک کنید تا این الگوریتم را پیاده‌سازی نماید.

اطلاعات ورودی:

-خط اول: تعداد ستون

-خط دوم: رشته‌ای جهت رمزنگاری (حداکثر طول رشته: ۴۰۹۶)

خروجی:

-رشته‌ی رمزنگاری شده

مثال:

Sample Input:

```
5
This is a text which we expect to see that encrypted as the result. Good Luck ;)
```

Sample Output:

```
Tihistwe s axh xwit cep ete hecoeact tst re dyehnp trtehatses.o cd u lG k Lou;)
```



## ث) صفر و یک‌های سرگردان

علی، صالح، حمید و مجتبی در یک اکتشاف باستان‌شناسی شرکت کرده‌اند. در طی این اکتشاف هریک، کاشی‌ای قدیمی که شامل عددی ۳ رقمی در مبنای ۲ می‌باشد را پیدا کرده‌اند. آن‌ها این اعداد را صفر و یک‌های سرگردان نامیدند و قصد دارند بدون هیچ دلیلی بزرگ‌ترین عدد ده‌دهی که می‌توان از کنار هم قرار دادن معادل ده‌دهی هر یک از این اعداد ساخت را، بیابند.

101	110	111	001
-----	-----	-----	-----

الگوریتمی پیاده‌سازی نمائید تا این کار را انجام دهد.

اطلاعات ورودی:

-خط اول: تعداد موارد آزمون (Test-Case)

خطوط بعدی: هر عدد دودویی در یک خط (به‌زای هر مورد آزمون، ۴ عدد دریافت خواهد شد!)

اطلاعات خروجی:

-بزرگ‌ترین عدد هر مجموعه

مثال:

Sample Input:

```
2
101
110
111
001
000
100
010
011
```

Sample Output:

```
7651
4320
```