



تمرین کامپیوتری دوم



ساختمان های داده و الگوریتم - پاییز
۱۴۰۰

استاد: دکتر هشام فیلی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۵ آبان ماه

طراح: امیرحسین عباسکوهی

مسئله اول:

مایک و سالیوان پس از اخراج از دانشگاه هیولاها برای رسیدن به هدفشان تصمیم گرفتند از طریق بخشنامه های شرکت هیولاها وارد این شرکت شوند. آقای یخ بستنی که مسئول این بخش هست تصمیم گرفته است با توجه به تعداد زیاد نامه ها از اتوماسیون اداری استفاده کند. به همین منظور برای گرفتن نیروی جدید آزمونی طراحی کرده تا دانش کامپیوتری متقاضیان را بررسی کند. از آنجایی که مایک اطلاعاتی در این حوزه ندارد و فقط در مورد ترساندن مطالعه میکند از شما درخواست کمک دارد.

یکی از بحث های مهم در بخش نامه ها این است که در دنیای هیولاها به هیچ عنوان از علامت گذاری و نقطه گذاری استفاده نمی شود. این موضوع می شود پیدا کردن اسم شخص گیرنده خیلی سخت باشد. به همین منظور آقای یخ بستنی یک سوال مرتبط با این موضوع طراحی کرده است.

در این سوال خواسته شده است تا تمام حالاتی که یک کلمه مشخص در ماتریس ظاهر میشود را شناسایی کنند. کلمات میتوانند در ترکیبی از حروف پیوسته $n \times n$ به هر حالت افقی، عمودی و اریب ظاهر شوند.

ورودی

در خط اول اندازه ماتریس و کلمه به صورت $n, words$ مشخص می شوند. در n خط بعدی تعداد n حرف به طوری که حرف i ام نشان دهنده درایه i در سطر j می باشد.

خروجی

باید برای هر ترکیبی از حروف که کلمه را میسازد، در یک خط مجزا به اندازه حروف کلمه، زوج مرتب خانه های هر حرف چاپ شوند. ترتیب پیدا کردن اهمیتی ندارد.

مثال

ورودی نمونه:

```
5,MIKE
K,E,M,X,B
A,I,E,P,E
M,I,M,O,D
E,B,K,I,S
C,P,Y,E,K
```

خروجی نمونه:

```
(0, 2),(1, 1),(0, 0),(0, 1)
(2, 0),(1, 1),(0, 0),(0, 1)
(2, 0),(2, 1),(3, 2),(4, 3)
(2, 2),(1, 1),(0, 0),(0, 1)
(2, 2),(2, 1),(3, 2),(4, 3)
(2, 2),(3, 3),(3, 2),(4, 3)
(2, 2),(3, 3),(4, 4),(4, 3)
```

مسئله دوم:

مایک به کمک شما توانست آزمون را با موفقیت پشت سر بگذارد و وارد بخش نامه شرکت هیولاها شود. اما مشکلات او نه تنها حل نشده اند، بلکه بیشتر هم شده اند. از آنجایی که تسلط بر روی حل مسئله به وسیله کامپیوتر بسیار مهم بود و مایک با کمک شما آزمون را پشت سر گذاشت و خودش اطلاعاتی ندارد، در زمان مواجهه با این مسئله ایده ای برای حل آن ندارد و برای همین به کمک شما نیاز دارد.

یک دسته از موجودات دنیای هیولاها slug-like یا همان شبیه حلزون ها هستند. این موجودات سرعت کمی برای انجام کارهای خود دارند به همین دلیل در زمان تایپ یک نامه در برخی زمان ها برای مدت زیادی دست خود را بر روی یک دکمه میگذارند و در نتیجه یک حرف برای چندین بار پشت سرهم تایپ میشود. آقای یخ بستنی از مایک خواسته است تا کدی بنویسد که بتواند این مشکل را حل کند. مایک بازهم از شما خواسته تا به او کمک کنید.

کد شما باید جفت حروف تکراری پشت سر هم را حذف کند و اگر با این حذف این حروف دوباره جفت حروف دیگری پشت سرهم قرار گرفتند، آنها را نیز حذف کنید.

ورودی

یک رشته حرف به طول n ($n < 200000$)

خروجی

باید همان رشته را اما به صورتی که دیگر حروف تکراری پشت هم نباشند چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

hhoowaaaareyyoouu

خروجی نمونه ۱

wre

ورودی نمونه ۲

rreeallammmatteur

خروجی نمونه ۲

maeur

مسئله سوم:

مایک با گذراندن زمان در بخش نامه ها به تجربه بسیار خوبی رسیده است و فکر میکند کاملاً به مسائل الگوریتمی تسلط پیدا کرده است. به همین منظور تصمیم گرفته است در مسابقه برنامه نویسی بین کارمندان شرکت کند. برنده این مسابقه به بخش وحشت شرکت راه پیدا خواهد کرد. مایک در مواجهه با مسئله داده شده سردرگم است. از شما بازهم برای حل این مسئله کمک خواسته می‌خواهد تا بتواند به آرزوی خودش که تبدیل شدن به یک ترساننده است، برسد.

مسئله در رابطه با بازی Dota ۲ می‌باشد. در این بازی دو گروه Dire , Radiant وجود دارند. سنای Dota 2 شامل سناتورهایی از دو گروه یاد شده است. اکنون سنا می‌خواهد در رابطه با تغییر در بازی تصمیم گیری کند. رای گیری برای این تغییر یک روال مبتنی بر دور است. در هر دور، هر سناتور میتواند یکی از دو حقوق زیر را اعمال کند:

۱. حق یک سناتور را ممنوع کند: یک سناتور میتواند سناتور دیگری را در این دور و دورهای بعدی از دست بدهد.
 ۲. اعلام پیروزی: اگر یک سناتور متوجه شد سناتورهایی که هنوز حق رای دارند همه از یک گروه هستند، میتواند پیروزی را اعلام کرده و در مورد تغییر بازی تصمیم گیری کند.
- ما یک رشته شامل R, D از سنا داریم. ($R = \text{Radiant}, D = \text{Dire}$) سپس اگر n سناتور وجود داشته باشد، اندازه رشته داده شده n خواهد بود.
- روش دورگردان از اولین سناتور تا آخرین سناتور به ترتیب مشخص شروع میشود. این رویه تا پایان رای گیری ادامه خواهد داشت. تمام سناتورهایی که حقوق خود را از دست داده اند، در طی این روش حذف خواهند شد.
- فرض کنید هر سناتور به اندازه کافی باهوش است و بهترین استراتژی را برای حزب خود بازی میکند. پیشبینی کنید که در نهایت کدام طرف پیروزی را اعلام کرده و بازی Dota 2 را تغییر میدهد.

ورودی

تنها یک رشته به طول n از حروف R, D به شما داده میشود. ($n \leq 10000$)

خروجی

خروجی تنها نام گروه پیروز شده است. (Radiant or Dire)

مثال

ورودی نمونه ۱

RD

خروجی نمونه ۱

Radiant

سناتور اول از Radiant می آید و او میتواند در دور اول حق سناتور بعدی را ممنوع کند. و سناتور دوم دیگر نمیتواند از هیچ حقی استفاده کند. زیرا حق او ممنوع شده است. و در دور دوم، اولین سناتور میتواند پیروزی را اعلام کند زیرا او تنها مرد سنای است که حق رای دارد.

ورودی نمونه ۲

RDD

خروجی نمونه ۲

Dire

سناتور اول از Radiant است و او میتواند در دور اول حق سناتور بعدی را از او سلب کند. و سناتور دوم دیگر نمیتواند از هیچ حقی استفاده کند. سناتور سوم میتواند حق سناتور اول را ممنوع کند و در دور دوم سناتور سوم میتواند پیروزی را اعلام کند، زیرا او تنها مرد سنا است که میتواند رای بدهد.

مسئله چهارم:

مایک به کمک شما در شرکت هیولاها خیلی معروف شده است و به عنوان قوی ترین برنامه نویس شرکت شناخته میشود. به همین دلیل آقای آب دماغ از مایک خواسته است تا مشکل گروه بندی شرکت را حل کند.

در این مسئله به مایک یک لیست از اعداد به هم پیوسته داده میشود که در آن هر عدد به عدد بعدی متصل است. هر یک از این اعداد نشان دهنده کد یکی از کارکنان شرکت میباشد. همچنین یک لیست از کد افرادی که برای گروه بندی میخواهیم نیز به ما داده میشود. باید براساس اتصال افراد در لیست پیوسته، تعداد گروه ها را پیدا کنیم. از آنجایی که مایک تمام شهرتش را مدیون شماست، اینبار هم از شما کمک میخواهد.

ورودی

لیست پیوسته دارای n عضو می باشد و به صورت اعدادی که با , جدا شده اند به شما داده میشوند. مقدار هر یک از اعضا کمتر از n میباشد و تمامی مقادیر منحصر به فرد میباشند. تعداد افرادی که برای این گروه بندی میخواهیم هم به صورت اعدادی که با , جدا شده اند به ما داده خواهند شد و اندازه این لیست هم حداکثر n میباشد و همینطور این اعضا هم منحصر به فرد هستند.

$$n < 10000$$

خروجی

تعداد گروه ها را به عنوان خروجی بدهید.

مثال

ورودی نمونه

0,1,2,3,4
0,3,1,4

خروجی نمونه

2

۰ و ۱ بهم متصلند و یک گروه را تشکیل میدهند همینطور ۳ و ۴ در یک گروه جدید هستند.

نکات تکمیلی

- هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.
- استفاده از کد ها و الگوریتم های آماده در این پروژه مجاز نمی باشد و در صورت کشف همانند تقلب با آن برخورد خواهد شد.