



# درس برنامه سازی پیشرفته

تمرین اول

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

نیم سال اول ۹۹-۰۰

---

مبحث:

مباحث مقدماتی جاوا

مهلت ارسال:

۲۵ مهر

ساعت ۲۳:۵۹

ویراستار فنی:

پارسا محمدیان و مهدی ابوترابی



### به موارد زیر توجه کنید:

\* به ازای هر سوال در سامانه‌ی کوئرا، یک بخش جداگانه برای بارگذاری برنامه‌ی شما وجود دارد. برنامه‌ی خود با پسوند java. را در بخش مربوط به هر سوال بارگذاری کنید.

\* ورودی و خروجی شما باید عیناً شبیه به نمونه‌های ورودی و خروجی باشد؛ لذا عبارت‌هایی همچون "Enter your number" را قبل از گرفتن ورودی نباید چاپ کنید.

\* پس از ارسال فایل مربوط به هر سوال، سامانه‌ی کوئرا به صورت لحظه‌ای برنامه‌ی شما را داوری کرده و نمره‌ی آن سوال را به شما اعلام می‌کند که در صورت کم بودن نمره‌تان، می‌توانید آن را تصحیح کرده و دوباره ارسال کنید.

\* هم‌فکری و هم‌کاری در پاسخ به تمرینات اشکالی ندارد و حتی توصیه نیز می‌شود؛ ولی پاسخ ارسالی شما باید حتماً توسط خود شما نوشته شده باشد. در صورت هم‌فکری در مورد یک سوال، نام افراد دیگر را به صورت کامنت در ابتدای کد هر سوال بنویسید. این نکته رو در نظر بگیرید که هم‌فکری تنها مربوط به بخش ایده سوال هست نه پیاده‌سازی آن و در صورت محرز شدن تقلب برای فرد خاطی بدون مسامحه منفی نمره تمرین منظور می‌گردد.

\* شما می‌توانید تمامی سوالات و ابهامات خود را در سایت کوئرا در بخش مشخص شده برای این تمرین بپرسید.

\* به ازای هر روز تاخیر در ارسال پاسخ هر سوال، ۳۰ درصد از نمره‌ی کسب شده‌ی شما در آن سوال کم می‌شود. به عنوان مثال اگر پاسخ یک سوال را با دو روز تاخیر ارسال کنید، فقط ۴۰ درصد از نمره‌ی که برای آن سوال گرفته‌اید برای شما لحاظ خواهد شد.

\* در کل شما می‌توانید سه روز تاخیر بدون کسر نمره داشته باشد.

\* به ازای هر روز ارسال زودتر تمرین به شرط کامل بودن، ۵٪ نمره اضافه به شما تعلق می‌گیرد. سقف تعداد روزهایی که برای این موضوع محاسبه می‌شود چهار است یعنی در صورت ارسال زودتر از چهار روز فقط ۲۰٪ نمره اضافه به شما تعلق می‌گیرد.

\* مهلت ارسال تمرین تا ساعت ۲۳:۵۹ روز ۲۵ مهر ۱۳۹۹ است.



## ۱ رمزسزار

ژولیوس سزار برای اینکه بتواند پیغام‌های رد و بدل شده بین ارتش را مخفی نگه دارد از یک نوع رمزنگاری استفاده می‌کند.

در این رمزنگاری هر حرف الفبا در متن رمزنگاری نشده به حرف بعدی خود در الفبا تبدیل می‌شود (z به a تبدیل می‌شود). متاسفانه ژولیوس سزار مطلع شده که دشمنانش توانستند رمزش را بشکنند برای همین هم تصمیم می‌گیرد با کمک شما سیستم رمزگذاری جدیدی درست بکند.

در این سیستم جدید به جای این که هر حرف یک بار شیفت پیدا کند هر حرف به اندازه جمله دنباله فیبوناچی مکانش در الفبا شیفت پیدا می‌کند یعنی حرف  $n$  ام به اندازه  $f(n)$  (دنباله فیبوناچی است) مقدارش به جلو شیفت پیدا کند. ژولیوس سزار از شما خواهش کرده که برایش یک برنامه بنویسید که بتواند با آن متن‌ها را رمزنگاری و رمزگشایی کند.

### ورودی

در خط اول ورودی حرف d و یا حرف e می‌آید. حرف d به این معنا است که باید متن را رمزگشایی کنید و e به این معنا است که باید متن را رمزنگاری کنید در خط دوم ورودی یک متن متشکل از حروف کوچک الفبای انگلیسی و بدون فاصله به شما داده می‌شود.

### خروجی

در خروجی باید رمزنگاری شده و یا رمزگشایی شده ی متن داده شده را چاپ کنید.



## ورودی نمونه

```
e  
iamgaiusjuliuscaesar
```

## خروجی نمونه

```
jbojfqhnrxwwtfozpcvw
```

## ورودی نمونه

```
d  
buvdhssmwpwseg
```

## خروجی نمونه

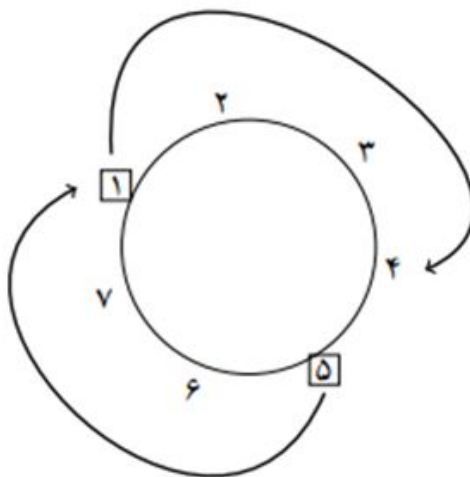
```
attackfromleft
```



## ۲ شریف‌نورد

دانشکده‌ی هوافضا به تازگی از فضایی‌های «شریف‌نورد» رونمایی کرده است. این فضایی‌ها دارای  $n$  صندلی است که به صورت دوری چیده شده‌اند و به صورت ساعت‌گرد روی آنها شماره‌های ۱ تا  $n$  نوشته شده است. قرار است در پروازی آزمایشی همه‌ی  $n$  دانشجوی دانشکده‌ی هوافضا با این فضایی‌ها سفر کنند.

هرکدام از دانشجویان این دانشکده یک شماره دانشجویی یکتا از ۱ تا  $n$  دارد. مسئول این پرواز آزمایشی، به هر یک از دانشجویان یک کارت داده که روی هر کدام از آنها یک شماره از ۱ تا  $n$  نوشته شده است که الزاماً یکتا نیست. در هنگام پرواز همه‌ی دانشجویان به ترتیب شماره دانشجویی وارد «شریف‌نورد» شده و هر کس کارتی که در دستش هست را نگاه می‌کند و به سراغ صندلی با آن شماره می‌رود. اگر آن صندلی خالی بود روی آن می‌نشیند وگرنه  $c$  صندلی در جهت ساعت‌گرد جلو می‌رود. اگر صندلی جدید خالی بود می‌نشیند و اگر خالی نبود باز  $c$  صندلی در جهت ساعت‌گرد جلو می‌رود. او آن قدر این کار را تکرار می‌کند تا به یک صندلی خالی برسد. سپس آنجا می‌نشیند.



مثلاً اگر  $c$  برابر ۳ باشد و  $n$  برابر ۷ باشد و صندلی ۵ و ۱ پر باشند، کسی که بخواهد روی صندلی ۵ بنشیند به جای این که روی ۵ بنشیند روی ۴ بنشیند. مسئول پرواز پس از اینکه همه نشستند برای اینکه به همه نشان دهد باهوش است تصمیم گرفته است بدون این که به صندلی‌ها نگاه کند بگوید هر دانشجویی روی کدام صندلی نشسته



است. اما او دید این کار سخت است و آن قدر هم باهوش نیست. لذا از شما درخواست کمک کرده است.

### ورودی

در خط اول به ترتیب  $n$  و  $m$  و  $c$  می‌آید. ( $m \leq n, 1 \leq c \leq n - 1, m \& n \leq 100$ ) سپس در خط بعد  $n$  عدد می‌آید که عدد  $i$  ام، عدد کارت دانشجو با شماره دانشجویی  $i$  را مشخص می‌کند. در خط بعد  $m$  شماره‌ی دانشجویی از میان  $n$  شماره‌ی دانشجویی موجود آمده است که شما باید بگویید هر یک بر روی چه صندلی ای نشسته‌اند (به همان ترتیبی که این  $m$  عدد آمده‌اند). در این  $m$  عدد ممکن است اعداد تکراری نیز وجود داشته باشد.

### خروجی

اگر امکان نشستن همه‌ی افراد وجود نداشت، در خروجی تنها کلمه‌ی Impossible را چاپ کنید. در غیر این صورت شما باید  $m$  عدد چاپ کنید که شماره صندلی‌های افرادی است که سوال شده‌اند.

### ورودی نمونه

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

### خروجی نمونه

```
4 5 2 3
```



## ورودی نمونه

6 2 2  
3 5 1 1 1 1  
1 2

## خروجی نمونه

Impossible



### ۳ مسابقه نمکستان

در شهر نمکستان هر سال قبل از تعطیلات نوروز مسابقه‌ای برگزار می‌شود. مسابقه اینگونه است که در ابتدا به هر یک از شرکت‌کننده‌ها تعدادی شکلات داده می‌شود (این تعداد لزوماً یکسان نیست)، شرکت‌کننده‌ها لیستی تهیه می‌کنند که نام تعدادی از دوستانشان که در جشن حضور دارند نوشته شده است و شکلات‌های هر فرد قرار است به صورت مساوی بین نام‌هایی که در لیست آمده است تقسیم شود (در لیست هر نفر حداقل یک نفر بایستی وجود داشته باشد). به دلیل شیوع ویروس کرونا نمی‌توان شکلات‌ها را به صورت اعشاری تقسیم کرد، از این رو اگر تقسیم شکلات‌ها بین نام‌های موجود در لیست باقی مانده داشته باشد، باقی مانده نزد صاحب شکلات‌ها می‌ماند. مثلاً اگر سارا ۱۷ شکلات داشته باشد و بخواهد بین ۴ نفر تقسیم کند، ۱ شکلات برای خودش باقی می‌ماند. در پایان این مسابقه برنده کسی است که شکلات بیشتری داشته باشد.

حال شما برنامه‌ای بنویسید که پس از گرفتن اسامی شرکت‌کنندگان، تعداد شکلات‌های اولیه و لیست تهیه شده توسط هر فرد، لیستی از شرکت‌کننده‌ها را به همراه تعداد شکلات‌هایشان نشان دهد که از بیشتر به کمتر مرتب شده‌اند.

### ورودی

خط ۱: عدد  $n$  که برابر است با تعداد شرکت‌کنندگان در جشن.  
 خط ۲ تا  $n+1$ : در هر خط اسم یکی از شرکت‌کنندگان.  
 خط  $n+1$  الی آخر: از این خط به بعد ورودی به  $n$  دسته تقسیم می‌شود که هر کدام مطابق زیر است: خط اول نام فردی که قرار است هدیه بدهد. در خط دوم دو عدد می‌آید: عدد اول تعداد شکلات‌های آن فرد، عدد دوم ( $k$ ) تعداد افراد موجود در لیست آن فرد در  $k$  خط بعدی در هر خط نام یکی از افراد موجود در لیست هدیه‌ی آن فرد.  
 می‌توانید فرض کنید نام هر دو نفر از افراد شرکت‌کننده در جشن متمایز است و

$$(2 \leq n \leq 10), (1 \leq k \leq n - 1)$$





## خروجی

در خروجی باید  $n$  خط چاپ کنید که در هر ابتدای هر خط نام هر شخص و بعد از آن تعداد شکلات های او آورده شود. (باید ابتدا بیشترین تعداد شکلات یا برنده مسابقه آورده شود یعنی به ترتیب از بیشترین تعداد به کمترین و اگر تعداد شکلات ها برابر بود به ترتیب الفبا مرتب شود)

## ورودی نمونه

```
5
dave
laura
owen
vick
amr
dave
200 3
laura
owen
vick
owen
500 1
dave
amr
150 2
vick
owen
laura
0 2
amr
vick
vick
0 1
owen
```



## خروجی نمونه

```
dave 502  
owen 141  
vick 141  
laura 66  
amr 0
```



## ۴ خرید دلار

رهام در شرکتی آبدارچی شده است و به تازگی اولین حقوق خودش را گرفته است. او قصد دارد با پول خود دلار بخرد ولی به دلیل نوسانات بازار ارز نمی‌تواند ساعت مناسبی را برای خرید دلار انتخاب کند. هر کدام از دوستان رهام به او ساعتی را پیشنهاد میکنند و رهام هم درصد اعتماد به هر یک از دوستان خود را می‌داند. رهام این اطلاعات را به این صورت در دفتر خود نوشته است:

هر سطر شامل یک پیشنهاد است که به صورت

**RECOMMENDER\_NAME/HH:MM:SS/TRUST\_PERCENT**

نوشته شده است. (برای مثال ۸۰/۰۴:۲۰:۰۰/mamal نشان دهنده یک پیشنهاد از طرف mamal است که ساعت ۰۴:۲۰:۰۰ را پیشنهاد داده است و رهام ۸۰ درصد به او اطمینان دارد!)

## ورودی

در خط اول ورودی  $n$  که تعداد پیشنهادها را نشان می‌دهد می‌آید. سپس در هر کدام از  $n$  خط بعدی یک پیشنهاد با قالب ذکر شده آمده است.

## خروجی

در خروجی پیشنهادها به ترتیب درصد اعتماد به شکل نزولی و در صورت برابری درصد اعتماد به ترتیب ساعت به شکل صعودی چاپ می‌شوند. برای پیشنهادهایی که ساعت یکسان دارند، درصد اعتماد را میانگین درصد اعتماد همه‌ی آنها تا یک رقم اعشار در نظر بگیرید و نام پیشنهاد دهندگان را به ترتیب الفبا با اسپیس از هم جدا کنید. و در آخر میانگین تمام ساعت‌های پیشنهاد شده (برای محاسبه میانگین فقط از تقسیم اعداد صحیح استفاده کنید کافی است) را چاپ کنید. همچنین اگر ساعت ورودی غیر مجاز بود و یا درصد اعتماد در بازه ۰ تا ۱۰۰ نبود آن پیشنهاد حذف می‌شود و در خروجی هم نمایش داده نمی‌شود.



## ورودی نمونه

4  
pouya/12:43:32/70  
bardia/05:23:61/12  
hooman/09:00:00/91  
kahbod/12:43:32/2

## خروجی نمونه

hooman/09:00:00/91  
kahbod pouya/12:43:32/36  
11:29:01



## ۵ شبکه اجتماعی x

x به تازگی یک شبکه اجتماعی مانند اینستاگرام تاسیس کرده است که ویژگی عجیبی دارد. در این شبکه هر کس چند دنبال کننده (۰ تا n) دارد و هرکس می‌تواند فقط یک نفر را دنبال کند که آن یک نفر خودش هم می‌تواند باشد (هم دنبال کننده خودش باشد هم دنبال شونده توسط خودش).

این شبکه هر دفعه به یک سری از مشترکینش جایزه می‌دهد. x می‌خواهد به بزرگ‌ترین گروهی از افراد که شرایط زیر را دارند جایزه دهد و دقت کنید هرکس این شرایط را نداشته باشد جزو دنبال کننده‌های افراد دیگر در آن لیست به حساب نخواهد آمد (مثال تصویری را در آخر سوال ببینید):

- هر نفر در آن لیست حتماً توسط یک فرد دیگر در همان لیست دنبال می‌شود. (آن یک نفر نیز می‌تواند خودش باشد - حالت فالو کردن خودش)
- هرکس تعداد دنبال کننده‌هایش دقیقاً ۱ نفر است.

این لیست را به x بدهید.

## ورودی

در خط اول عدد n می‌آید که بیانگر تعداد افراد است و در خط بعدی n عدد می‌آید که عدد i ام برابر شماره فرد دنبال شده توسط فرد i ام است.

## خروجی

در خط اول اندازه‌ی بزرگ‌ترین زیر مجموعه و در خط بعدی افراد در آن زیر مجموعه را خروجی دهید.



## ورودی نمونه

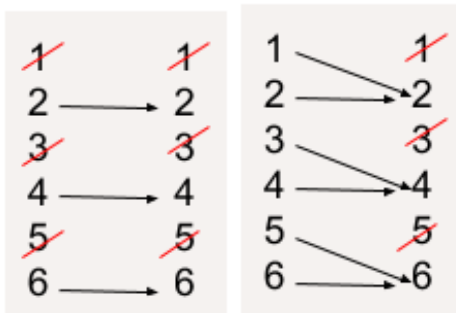
6  
2 2 4 4 6 6

## خروجی نمونه

3  
2 4 6

## توضیحات بیشتر

در این مثال ۶ نفر وجود دارند که به ترتیب نفر اول شماره ۲ - نفر دوم شماره ۲ - نفر سوم و چهارم شماره ۴ - نفر پنجم و ششم شماره ۶ را فالو کرده اند. یعنی نفرات ۱ و ۳ و ۵ را هیچکس فالو نکرده است. به همین دلیل در زیرمجموعه ما قرار نمیگیرند و حذف میشوند. حال ۳ نفر ۲ و ۴ و ۶ باقی میمانند که دو شرط داده شده را دارند.





## ورودی نمونه

6  
5 3 3 4 1 2

## خروجی نمونه

4  
1 3 4 5