

# دلم تنگ شد

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر



سامان در حال مرتب کردن اتاقش تعدادی آرایه پیدا کرده و حالا دلش برای هرمانی تنگ شده. سامان و هرمانی در زمان بچگی برای تفریح آرایه ها را بر عکس میکردند. حال سامان از شما میخواهد با گرفتن یک آرایه از ورودی آن را برعکس کنید.

## ▼ Hint

دو نشانگر به ترتیب روی خونه ی اول و آخر آرایه نگه دارید در هر مرحله اقدام لازم را انجام

## ورودی

در خط اول ورودی یک عدد طبیعی  $n$  می آید. در خط بعدی  $n$  عدد صحیح  $a_i$  با فاصله از یکدیگر می آیند.

$$1 \leq n \leq 10^6$$

$$1 \leq a_i \leq 10^9$$

## خروجی

خروجی شما باید برابر یک خط با  $n$  عدد صحیح با فاصله از یکدیگر باشد که بر عکس شده آرایه ورودی باشد. برای فهم بهتر سوال به مثال ها توجه کنید.

## مثال

در اینجا چند نمونه برای فهم بهتر صورت سوال و قالب ورودی و خروجی تست‌ها داده می‌شود.

### ورودی نمونه ۱

```
6
100 200 300 400 500 6
```

### خروجی نمونه ۱

```
6 500 400 300 200 100
```

### ورودی نمونه ۲

```
3
100 200 300
```

### خروجی نمونه ۲

```
300 200 100
```

# ولم کن

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سامان علاقه عجیبی به اعداد اول دارد به طوری که هر از گاهی یک  $i$  رندوم انتخاب میکند و از دوستانش میپرسد  $i$  امین عدد اول چند است. از آنجایی که اینکار به شدت رو مخ دوستان او رفته آنها از شما خواهش کرده اند برنامه ای بنویسید که اینکار را انجام دهد بلکه سامان راحت شان بگذرد.

## ▼ Hint

```
1  int f(int n){
2      for(int i = 2; i < n; i++)
3          if(n%i == 0)
4              return 0;
5      return 1;
6  }
```

## ورودی

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

$$1 \leq i \leq 10^6$$

## خروجی

خروجی باید تنها شامل یک عدد باشد که برابر  $i$  امین عدد اول است.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

5

### خروجی نمونه ۱

11

### ورودی نمونه ۲

2





سامان و آقای سفید که به تازگی دوست شدن یک قطعه شکلات 1 در  $n$  دارند که میخواهند آن را بین خودشان تقسیم کنند. هر قطعه  $i$  (بین 1 تا  $n$ ) از شکلات یک مقدار خوشمزه‌گی دارد که آن را با  $d_i$  نشان میدهیم. میخواهیم برای به هم نخوردن دوستی این دو دانشمند طوری این شکلات را به دو قسمت تقسیم کنیم که مجموع خوشمزه‌گی هر دو قسمت برابر باشد.

## ▼ Hint

یکبار کل ارایه را پیمایش کنید و حاصل جمع کل عناصر را بیابید سپس از اول ارایه دوباره شروع کنید.

## ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی  $n$  آمده است. خط دوم شامل  $n$  عدد صحیح است که به ترتیب  $d_i$ هاست.

$$2 \leq n \leq 10^6$$

$$1 \leq d_i \leq 10^9$$

خروجی برنامه باید به صورت دو عدد  $i + 1$  و  $i$  باشد که شماره دو قطعه‌ای است که از بین آن دو برش می‌دهیم در صورت عدم امکان 1- چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

4  
3 4 6 1

خروجی نمونه ۱

2 3

ورودی نمونه ۲

5  
1 2 3 7 13

خروجی نمونه ۲

4 5

# محاسبه مُد

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

لطفا در این سوال از آرایه استفاده کنید.

برنامه ای بنویسید که یک آرایه  $n$  عضوی از اعداد دریافت کند و مُد را خروجی دهد.  
در آمار، مُد (Mode) به عددی گفته می‌شود که بیشترین تعداد تکرار را در میان یک مجموعه داده دارد.  
نکته: تضمین می‌شود مُد در آرایه ورودی وجود دارد.

## ورودی

در خط اول عدد  $n$  به شما داده می‌شود.

$$1 \leq n \leq 100$$

در  $n$  خط بعدی، عناصر آرایه به شما داده می‌شوند.

## خروجی

در یک خط، مُد را چاپ کنید.

## ورودی نمونه ۱

10  
7  
2  
12  
1  
3  
4  
2  
5  
2  
8

## خروجی نمونه ۱

2

# چقدر زر عدد!

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سامان موجودی بسیار ساده است. از دید سامان ارزش هر عدد به اندازه تعداد ارقام 2 ی آن عدد است. به عنوان مثال عدد 222 سه واحد برای سامان ارزش دارد. در حالی که عدد 134 هیچ ارزشی برای سامان ندارد. به مناسبت بلک فرایندی اکثر فروشگاه ها اعدادی که ته انبارشان مانده را با تخفیف زیادی میفروشند. اعداد به صورت بسته ای فروخته میشوند به عنوان مثال برای بازه  $[i, j]$  تمام اعداد بین این بازه و دو سر بازه را شامل میشود. دوست سامان میخواهد یکی از این بسته ها را برای سامان بخرد ولی متاسفانه حساب کردن ارزش این بسته ها کار سختی است و دوست سامان از شما خواسته برنامه ای بنویسید که این کار را برایش انجام دهد. به شما دو عدد  $A$  و  $B$  داده میشود در خروجی تعداد ارقام 2 در بازه  $[A, B]$  را برگردانید.

## ▼ Hint

```
1 int f(int n) {
2     int answer = 0;
3
4     // count the number of 2 digits in n
5
6     return answer;
7 }
8
9 int main() {
10
11 }
```

## ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن دو عدد طبیعی  $A$  و  $B$  با فاصله از هم آمده است.

$$1 \leq A, B \leq 10^6$$

## خروجی

خروجی برنامه شما باید تنها شامل یک خط باشد که برابر تعداد ارقام ۲ است. برای فهم بهتر سوال به خروجی ها توجه کنید.

## مثال

## ورودی نمونه ۱



## خروجی نمونه ۱

11

بجز ۲۲ هر عدد دیگر یک رقم دو و ۲۲ دو رقم دو دارد.

## ورودی نمونه ۲

10 20

## خروجی نمونه ۲

2

تنها ۱۲ و ۲۰ شامل ۲ هستند هر کدام هم یک رقم دو دارند

# رتبه یه چیز شخصیه

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

متاسفانه تصحیح تعدادی از برگه های امتحانی به سامان محول شده. از آنجایی که جو رقابتی شدیدی در دانشگاه حکم فرماست سامان تصمیم گرفته که رتبه ی هر شخص را نیز زیر نمره اش درج کند. سامان که دیشب نخوابیده خیلی خسته است و از شما خواسته اینکار را برایش انجام دهید.

## ▼ Hint

با بزرگترین عدد شروع کنید رتبه های متناظر ان را یک کنید و آن اعداد را -۱ کنید.

## ورودی

ورودی تنها شامل دو خط است که در خط اول ان عدد طبیعی  $n$  که تعداد برگه هاست آمده. در خط بعد  $n$  عدد با فاصله آمده که  $i$  امین انها نمره برگه  $i$  ام است.

$$1 \leq n \leq 10^6$$

$$1 \leq s_i \leq 100$$

## خروجی

خروجی شما باید تنها شامل یک خط باشد که به صورت  $n$  عدد جدا از هم آمده. که عدد  $i$  ام نشانگر رتبه شخص  $i$  ام است. برای فهم بهتر سوال خروجی ها را مطالعه کنید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

5  
100 100 100 100 99

### خروجی نمونه ۱

1 1 1 1 5

### ورودی نمونه ۲

5  
60 56 57 58 59

خروجی نمونه ۲

1 5 4 3 2

# این که بین پکینگه

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سامان دوستان بسیار خفنی دارد. به طور دقیق تر دوست  $i$  ام سامان خفنی  $k_i$  دارد. سامان اخیرا دوربین ارزونی تو دیوار پیدا کرده و از اونجایی که احساس زرنگی میکرد خریدش. بعد از خریدن متوجه شد در صورتی که مجموع خفنی افراد داخل عکس از  $c$  بزرگتر اکید شود دوربینش میسوزد. از طرفی افرادی که با هم دوستند پیش یکدیگر افتادند و ترجیح سامان این است تا حد امکان جدایشان نکند.

## ▼ Hint

```
1 for(int i = 0; i < n; i++) {
2     r += a[i];
3     if(r > c)
4         ans ++;
5 }
```

## ورودی

در خط اول ورودی دو عدد طبیعی  $n$  و  $c$  آمده است. در خط بعدی  $n$  عدد با فاصله آمده اند که عدد  $i$  ام میزان خفنی دوست  $i$  ام را نشان میدهد.

## خروجی

خروجی باید تنها شامل یک عدد که نشان دهنده کمترین تعداد عکس لازم است باشد. برام فهم بهتر سوال به مثال ها توجه کنید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
6 10
4 2 5 1 3 6
```

### خروجی نمونه ۱

```
3
```

۴ و ۲ در یک عکس قرار میگیرند. در صورت قرار گیری ۵ دوربین سامان میسوزد. ۵ و ۱ و ۳ در یک عکس قرار گیرند و در صورت قرار گیری ۶ دوربین سامان میسوزد. و ۶ در یک عکس جدا قرار میگیرد.

### ورودی نمونه ۲

7 15  
7 8 1 2 3 4 5

خروجی نمونه ۲

2

۷ و ۸ در یک عکس و ۲و۳و۴و۵ در عکس دیگر.

# ضرب ماتریس‌ها

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

این برنامه ۳ عدد ورودی می‌گیرد که عددهای اول و دوم به ترتیب تعداد سطر و ستون ماتریس اول هستند و عددهای سوم و چهارم به ترتیب تعداد سطر و ستون ماتریس دوم هستند؛ سپس مقدار هر درایه ماتریس را گرفته و ضرب دو ماتریس را چاپ می‌کند.

**راهنمایی:** برای ضرب دو ماتریس، از سه حلقه‌ی تو در تو استفاده کنید:

۱. حلقه اول برای پیمایش سطرهای ماتریس اول.

۲. حلقه دوم برای پیمایش ستون‌های ماتریس دوم.

۳. حلقه سوم برای پیمایش عناصر مشترک (ستون‌های ماتریس اول و سطرهای ماتریس دوم) و محاسبه حاصل ضرب هر زوج عدد و جمع کردن آنها برای به دست آوردن مقدار هر خانه در ماتریس نهایی.

## ورودی

در خط اول ورودی ۳ عدد آمده که نشانگر تعداد سطر و ستون های ۲ ماتریس است.

در ادامه ورودی درایه‌های ماتریس اول و سپس درایه‌های ماتریس دوم آمده است.

تمامی اعداد داده شده در ورودی کوچک‌تر از ۱۰۰ می‌باشند.

## خروجی

در خروجی درایه‌های ماتریس حاصل از ضرب ۲ ماتریس داده شده در ورودی را چاپ کنید.

## مثال

ورودی نمونه

2 3 2  
1 2 3  
4 5 6  
1 2  
3 4  
5 6

خروجی نمونه

22 28  
49 64



# MERGE

## دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مالفوی برای کم کردن روی سامان دو تا آرایه رو با یک ورد به سرعت به طور صعودی مرتب کرد. حال سامان برای اینکه به مالفوی قدرتش را نشان دهد تصمیم گرفت این دو آرایه مرتب شده را به یک آرایه مرتب شده تبدیل کند. متاسفانه سامان جادو بلد نیست و بنابر این از شما خواسته برنامه ای بنویسید که اینکار را برایش انجام دهد. برای فهم بهتر سوال به مثال ها توجه کنید.

### ▼ Hint

فرض کنید دو نشانگر روی هر یک از دو آرایه قرار داده ایم که در ابتدا روی خانه اول هر آرایه است در هر مرحله تنها یکی از نشانگر ها حرکت میکند. (چرا؟)

## ورودی

در خط اول ورودی دو عدد طبیعی  $n$  و  $m$  با فاصله از هم آمده است.

$$1 \leq n, m \leq 10^6$$

در دو خط بعدی به ترتیب  $n$  و  $m$  عدد صحیح با فاصله آمده اند. که هر خط نمایانگر یکی از آرایه های مرتب شده است. تضمین میشود که هر یک از خطوط به طور صعودی مرتب شده اند.

## خروجی

در تنها خط خروجی باید  $n + m$  عدد با فاصله خروجی دهید به طوری که این اعداد به طور صعودی مرتب شده باشند.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
3 4
1 3 5
2 4 6 8
```

### خروجی نمونه ۱

```
1 2 3 4 5 6 8
```

### ورودی نمونه ۲

```
4 3
```



2 2 5 7  
1 8 8

خروجی نمونه ۲

1 2 2 5 7 8 8

# در خواب پولدار شو!

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سامان توانسته قیمت  $n$  روز آینده سهمی را پیش بینی کند. متاسفانه بورس ایران فقط صبح ها باز است و این با ساعت خواب سامان جور در نیاید. از طرفی دیگر سامان نمیخواهد همچنین موقعیت خوبی برای پولدار شدن ر از دست دهد بنابراین حاضر در طول این  $n$  روز دو روز از خوابش بزند و در یک روز سهم بخرد و در روز بعدی آن سهم را بفروشد. سامان از شما خواسته به او بگویید کدام دو روز بیشترین سود را برای او حاصل میکند.

▼ Hint

برای هر روز خرید بهترین روز فروش را بیابید. سپس در بین تمام این حالات بهترین روز خرید را

## ورودی

در خط اول ورودی عدد طبیعی  $n$  داده میشود. در خط بعدی  $n$  عدد با فاصله می آید که نشان دهنده قیمت در روز  $i$  ام است.

## خروجی

خروجی شما باید شامل دو عدد باشد. روز خرید و روز فروش. در صورتی که هیچ حالت سود ده ای وجود ندارد ۰ چاپ کنید تا سامان با خیال راحت بخوابد.

## مثال

ورودی نمونه ۱

10  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

خروجی نمونه ۱

1 10

ورودی نمونه ۲

4  
4 3 2 2

خروجی نمونه ۲



# علم بهتر است یا جادو؟ (امتیازی)

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

جاسوسان هاگوارتز موفق به کشف نقشه های موشکی مرگ خواران شدند با توجه به تعداد زیاد موشک ها آن را به سامان دادند تا آسیب وارده بر خانه های هاگوارتز را محاسبه کند. خانه های هاگوارتز را میتوان به صورت یک جدول  $n \times 1$  در نظر گرفت. همچنین هر موشک دو مولفه قدرت  $p_i$  و مکان  $x_I$  دارد. این موشک در صورت برخورد به خانه  $x_i$  آسیب  $p_i$  و به دو خانه کناری در صورت وجود آسیب  $p_i - 1$  و به دو خانه با فاصله دو در صورت وجود آسیب  $p_i - 2$  وارد میکند و .... متأسفانه سامان آن جلسه ای که این مباحث تدریس میشده غایب بوده و از شما میخواهد با داشتن نقشه موشکی آسیب وارد به هر خانه را چاپ کنید.

## ▼ Hint

```
1 void step(int x, int power) {
2     for(int i = 0; i < power; i++) {
3         a[x+i] += power - i;
4         a[x-i] += power - i;
5     }
6 }
```

## ورودی

خط اول ورودی شامل دو عدد طبیعی  $n$  و  $t$  می باشد که به ترتیب نشانگر تعداد خانه ها و تعداد موشک هاست. در هر یک از  $t$  خط بعدی دو عدد طبیعی  $p_i$  و  $x_i$  به ترتیب آمده اند.

## خروجی

خروجی شما باید شامل یک خط با  $n$  عدد صحیح با فاصله باشد به طوری که عدد  $i$  ام نشان دهنده میزان آسیب دیدگی خانه  $i$  ام باشد.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
7 3
4 2
4 6
3 4
```

### خروجی نمونه ۱

```
3 5 6 7 6 5 3
```

ورودی نمونه ۲

5 2

3 1

2 5

خروجی نمونه ۲

3 2 1 1 2

# شکر خوردم (امتیازی)

دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سامان تعداد زیادی از اعداد اول را به ترتیب روی تخته مینویسد سپس آرمان حاصلضرب تمام دوتایی های متفاوت را روی تخته مینویسد و از کوچک به بزرگ مرتب میکند. سامان که معتقد است کار او بدیهی است میگوید من نیازی به این کار ها ندارم. حال آرمان از او میپرسد  $i$  امین عدد این دنباله چند است. سامان که از گفته خود پشیمان بود از شما خواسته کمکش کنید.

## ▼ Hint

از [غریبال آراتستن استفاده کنید](#) اعداد مطلوب دقیقا چهار شمارنده دارند حال از بین این اعداد یا به صورت  $p^3$  یا به صورت  $pq$  است که  $pq$  مطلوب ما است.

تا ۱۶ هزار غریبال انجام دهید.

## ورودی

ورودی تنها شامل عدد  $i$  است.

## خروجی

در خروجی  $i$  امین عددی که میتوان یه صورت حاصلضرب دو عدد اول نوشت را خروجی دهید.

## مثال

ورودی نمونه ۱

2

خروجی نمونه ۱

10

ورودی نمونه ۲

3

خروجی نمونه ۲

14

## پاسخنامه

پاسخنامه