

## برنامه اتوبوس ها

• محدودیت زمان: ۱ ثانیه

• محدودیت حافظه: ۶۴ مگابایت

در تهران، سه پردیس **ملاصدرا**، **سیدخندان** و **پردیس رضایی نژاد** دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی با اتوبوس‌هایی به هم متصل هستند. هر یک از اتوبوس‌ها در فواصل زمانی مشخصی حرکت می‌کنند. اتوبوس‌ها در زمان 0 وارد می‌شوند. اتوبوس‌های **پردیس ملاصدرا** هر  $m$  دقیقه یکبار حرکت می‌کنند، اتوبوس‌های **پردیس سیدخندان** هر  $n$  دقیقه یکبار حرکت می‌کنند و اتوبوس‌های **پردیس رضایی نژاد** هر  $p$  دقیقه یکبار حرکت می‌کنند.

شما زمان حرکت اتوبوس‌ها برای هر دانشکده (یعنی  $m$ ،  $n$ ،  $p$ ) و زمان ورود دانشجو به ایستگاه اتوبوس (که به آن  $t$  گفته می‌شود) را دریافت می‌کنید. وظیفه شما این است که زمان اولین حرکت اتوبوس از هر دانشکده بعد از زمان ورود دانشجو ( $t$ ) را محاسبه کنید.

شما باید زمان اولین حرکت اتوبوس که بعد از  $t$  از هر دانشکده حرکت می‌کند را چاپ کنید.

### ورودی:

• سه عدد صحیح  $m$ ،  $n$ ، و  $p$  – فواصل زمانی (به دقیقه) حرکت اتوبوس‌ها از **پردیس ملاصدرا**، **پردیس**

**سیدخندان** و **پردیس رضایی نژاد** به ترتیب.

• یک عدد صحیح  $t$  – تعداد دقایق از ساعت شش صبح تا زمانی که دانشجو به ایستگاه اتوبوس می‌رسد.

### محدودیت‌ها:

$$\bullet 1 \leq m, n, p \leq 10^3$$

$$\bullet 0 \leq t \leq 10^6$$

### خروجی:

- زمان اولین حرکت اتوبوس از هر دانشکده بعد از زمان  $t$  را چاپ کنید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

5 7 10 8

### خروجی نمونه ۱

10

#### توضیح:

- اتوبوس‌های **پردیس ملاصدرا** هر ۵ دقیقه یکبار حرکت می‌کنند، بنابراین اولین اتوبوس بعد از زمان  $t = 8$  در دقیقه ۱۰ حرکت می‌کند.
- اتوبوس‌های **پردیس سیدخندان** هر ۷ دقیقه یکبار حرکت می‌کنند، اولین اتوبوس بعد از ۸ دقیقه در دقیقه ۱۴ حرکت می‌کند.
- اتوبوس‌های **پردیس رضایی نژاد** هر ۱۰ دقیقه یکبار حرکت می‌کنند، بنابراین اولین اتوبوس بعد از ۸ دقیقه در دقیقه ۱۰ حرکت می‌کند.

بنابراین، اولین اتوبوس که دانشجو می‌تواند سوار شود، در دقیقه ۱۰ حرکت می‌کند.

### ورودی نمونه ۲

3 5 8 4

### خروجی نمونه ۲

**توضیح:**

- اتوبوس‌های **پرديس ملاصدرا** هر ۳ دقیقه یک‌بار حرکت می‌کنند، بنابراین اولین اتوبوس بعد از  $t = 4$  در دقیقه ۵ حرکت می‌کند.
- اتوبوس‌های **پرديس سيدخندان** هر ۵ دقیقه یک‌بار حرکت می‌کنند، اولین اتوبوس بعد از  $t = 4$  در دقیقه ۵ حرکت می‌کند.
- اتوبوس‌های **پرديس رضايي نژاد** هر ۸ دقیقه یک‌بار حرکت می‌کنند، اولین اتوبوس بعد از  $t = 4$  در دقیقه ۸ حرکت می‌کند.

بنابراین، اولین اتوبوس که دانشجو می‌تواند سوار شود، در دقیقه ۵ حرکت می‌کند.

## گنج کوهستان

- محدودیت زمان: ۱.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۶۴ مگابایت

مَرخ نام درختی است که معمولا در کوهستان های سرد می روید. درخت مرخ به ازای هر یک متر رشدی که دارد، ده متر ریشه اش رشد میکند و به همین دلیل در افسانه های قدیمی آمده است که معمولا گنج ها را زیر درخت های مرخ در مراتع کوهستانی دفن میکردند، زیرا خاکی که در زیر این درخت وجود دارد به قدری سخت است که کندن آن عملا غیر ممکن است. آرش، که منطقه ای پیدا کرده که در آن درخت های مرخ می رویند، تصمیم گرفته که به آن منطقه رفته و گنجی را در آن جا پنهان کند. منطقه ای که او پیدا کرده را میتوان به صورت یک ماتریس  $n \times n$  در نظر گرفت که درایه  $(i, j)$  آن یک عدد صحیح نامنفی است که عمق ریشه های درختی که روی آن قرار گرفته را نشان میدهد. میدانیم که اگر این عمق برابر صفر باشد یعنی درختی روی آن وجود ندارد. حال آرش میخواهد شبکه ای مربعی از این درختان را پیدا کند که

- درختان در این شبکه کنار هم باشند، یعنی هیچ بخشی از این شبکه خالی نباشد.
- مجموع طول ریشه های زیر این شبکه در کل منطقه بیشینه باشد.

به طور رسمی تر، آرش سعی دارد زیرماتریس مربعی از ماتریس  $n \times n$  را پیدا کند که همه درایه های آن مثبت بوده (یعنی غیر صفر) و جمع درایه ها این زیرماتریس بیشینه است.

## ورودی

خط اول ورودی عدد طبیعی  $n$  است که بیانگر اندازه ماتریس ورودی است.  $n$  خط بعدی ورودی هر کدام یک ردیف از ماتریس  $n \times n$  را نشان میدهد.

به شما این تضمین داده میشود که حداقل یک درایه از ماتریس ورودی غیر صفر است.

## محدودیت‌ها:

$$1 \leq n \leq 50$$

- هر درایه ماتریس ورودی  $n \times n$  عددی صحیح بین 0 و 10 است. (شامل دو عدد صفر و ده)

## خروجی

در خروجی اندیس های دو درایه بالاچپ و پایین راست به همراه مجموع درایه های زیر ماتریس برگردانده میشوند.

خط اول به صورت  $i \ j$

خط دوم به صورت  $k \ m$

که  $i \ j$  اندیس درایه بالاچپ زیر ماتریس مربعی،

و  $k \ m$  اندیس درایه پایین راست زیر ماتریس مربعی است.

در خط دوم خروجی،  $r$  که مجموع عناصر زیرماتریس است چاپ میشود.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
4
1 2 3 0
0 5 7 0
1 0 1 0
0 1 0 1
```

### خروجی نمونه ۱

```
0 1
1 2
17
```

**توضیح:**

بزرگترین زیر ماتریس مربعی ماتریس داده شده برابر است با :

2 3

5 7

که در آن اندیس درایه با مقدار 2 برابر 0 1 و اندیس درایه با مقدار 7 برابر 1 2 است.

**ورودی نمونه ۲**

10

0 0 1 1 2 3 5 6 6 9

5 6 7 0 0 0 4 2 2 1

6 6 6 9 0 0 0 1 1 1

1 1 3 0 0 3 0 7 0 0

0 0 0 2 5 8 9 0 0 0

0 3 2 0 0 3 0 1 4 5

2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

0 0 0 0 1 1 1 0 4 0

9 9 0 0 0 0 0 0 6 0

9 9 0 1 1 1 8 0 0 0

**خروجی نمونه ۲**

0 1

2 3

4 1

**توضیح:**

بزرگترین زیر ماتریس ماتریس داده شده که حاوی عنصر صفر نباشد برابر است با:

5 6 7

6 6 6

1 1 3

که در آن اندیس عنصر بالاچپ برابر 0 1 و اندیس عنصر پایین راست برابر است با 2 3 است. همچنین جمع درایه ها برابر 41 است.

## دنباله های نحس

- محدودیت زمان: ۳ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت
- منبع: آزمون عملی دوم فاینال سی و سومین دوره المپیاد کامپیوتر ایران

عادل که کل عمرش را صرف تحلیل دنباله‌ها کرده، باور دارد می‌توان با استفاده از دنباله‌ها وقوع حوادث ناگوار را پیشبینی کرد. برای این کار عادل هر جفت از اعداد دنباله را تحلیل می‌کند و سپس میزان نحسی دنباله را محاسبه می‌کند.

عادل از نابجایی و همچنین از عدد  $k$  متنفر است. به همین دلیل به زوج  $i$  و  $j$  که  $i < j$  یک جفت شوم می‌گوید اگر  $a_i > a_j$  برقرار باشد. به آن بدشگون می‌گوید اگر  $a_i \oplus a_j > k$  باشد (نماد  $\oplus$  نشان‌دهنده xor است). جفت‌های شوم یا بدشگون می‌توانند نحسی به همراه بیاورند اما اگر یک جفت همزمان هم شوم و هم بدشگون باشد، این دو نحسی یکدیگر را خنثی می‌کنند. بدین ترتیب یک جفت نحس است اگر و تنها اگر دقیقا یکی از دو شرط شومی یا بدشگونی را داشته باشد.

عادل نحسی دنباله را برابر تعداد جفت‌های نحس تعریف می‌کند و برای پیشگویی نیاز به دانستن نحسی دنباله دارد. اما محاسبه نحسی این دنباله‌ها حسابی کار عادل را پیچیده کرده و باعث شده سردرگم شود! بنابراین، او به شما روی آورده تا در کشف این اتفاقات نحس کمکش کنید.

## ورودی

سطر اول ورودی، شامل دو عدد طبیعی  $n$  طول دنباله و  $k$  است.

$$1 \leq n \leq 10^6, \quad 0 \leq k < 2^{30}$$

در سطر بعدی،  $n$  عدد می‌آید که عدد  $i$ م نشان دهنده  $a_i$  است.

$$1 \leq a_i < 2^{30}$$



## خروجی

در تنها سطر خروجی میزان نحسی دنباله را خروجی دهید.

## زیرمسئله‌ها

محدودیت	نمره	زیرمسئله
$1 \leq n \leq 7000$	۳	۱
$0 \leq a_i, k < 64$	۱۳	۲
$1 \leq n \leq 5 \times 10^4$	۴۰	۳
بدون محدودیت اضافی	۴۴	۴

## مثال‌ها

### ورودی نمونه ۱

4 4  
5 3 4 1

### خروجی نمونه ۱

4

**\*\* توضیح: \*\*** در دنباله داده شده زوج های زیر شوم اند:

- 5 3

- 5 4
- 5 1
- 3 1
- 4 1

و زوج های زیر بدشگون اند:

- 5 3 :  $5 \oplus 3 = 6 > 4$
- 3 4 :  $3 \oplus 4 = 7 > 4$
- 4 1 :  $4 \oplus 1 = 5 > 4$

پس زوج هایی از دنباله که یا شوم اند و یا بدشگون چهار زوج زیر هستند :

- 5 4 : شوم است.
- 5 1 : شوم است.
- 3 1 : شوم است.
- 3 4 : بدشگون است.

## ورودی نمونه ۲

9 5  
1 2 3 4 5 6 7 8 9

## خروجی نمونه ۲

20

## سیانه

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
  - محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
  - منبع: آزمون عملی اول فاینال سی و دومین دوره المپیاد کامپیوتر ایران
- اگر  $p = \langle p_1, p_2, \dots, p_{3n} \rangle$  جایگشتی از اعداد 1 تا  $3n$  باشد، سیانه‌ی آن را دنباله‌ی  $q = \langle q_1, q_2, \dots, q_n \rangle$  تعریف می‌کنیم که  $q_i$  در این دنباله برابر با میانه‌ی  $\langle p_{3i-2}, p_{3i-1}, p_{3i} \rangle$  می‌باشد.
- برای مثال سیانه‌ی دنباله‌ی  $p = \langle 4, 8, 9, 7, 1, 3, 2, 6, 5 \rangle$  برابر با  $q = \langle 8, 3, 5 \rangle$  است.
- باقی‌مانده‌ی تعداد سیانه‌های متفاوت بین تمام جایگشت‌های اعداد 1 تا  $3n$  بر  $10^9 + 7$  را پیدا کنید.

## ورودی

در خط اول ورودی عدد طبیعی  $n$  می‌آید.

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

## خروجی

در تنها خط خروجی باقی‌مانده تقسیم تعداد سیانه‌های متفاوت را بر  $10^9 + 7$  خروجی دهید.

## زیرمسئله‌ها

محدودیت	نمره	زیرمسئله
$n \leq 4$	۴	۱
$n \leq 300$	۱۶	۲

محدودیت	نمره	زیرمسئله
$n \leq 3000$	۳۱	۳
بدون محدودیت اضافی	۴۹	۴

## مثال

### ورودی نمونه ۱

1

### خروجی نمونه ۱

1

### ورودی نمونه ۲

2

### خروجی نمونه ۲

8

در این نمونه، سیانه‌هایی که ساخته می‌شود این دنباله‌ها می‌باشد:  $\langle 2, 4 \rangle$ ,  $\langle 2, 5 \rangle$ ,  $\langle 3, 4 \rangle$ ,  $\langle 3, 5 \rangle$ ,  $\langle 4, 2 \rangle$ ,  $\langle 5, 2 \rangle$ ,  $\langle 4, 3 \rangle$ ,  $\langle 5, 3 \rangle$

### ورودی نمونه ۳

7

خروجی نمونه ۳

141629040