

## درخت‌های یکسان

- محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

یک آرایه داریم که نشان‌دهنده یک **جایگشت** از اعداد صحیح از ۱ تا  $n$  است. ما قصد داریم عناصر این آرایه به ترتیب به یک **درخت جستجوی دودویی** یا **BST** (که از ابتدا خالی است) وارد کنیم. حال می‌خواهیم تعداد روش‌های مختلفی که می‌توانیم عناصر داخل آرایه را جابه‌جا کنیم به صورتی که درخت BST ساخته شده با درخت BST ساخته شده اولیه یکسان باشد را بدست آوریم.

- برای مثال، اگر  $[2, 1, 3]$  داده شود، ۲ به عنوان ریشه درخت، ۱ به عنوان فرزند چپ و ۳ به عنوان فرزند راست خواهد بود. آرایه  $[2, 3, 1]$  نیز همان درخت BST را می‌سازد، اما  $[3, 2, 1]$  یک درخت متفاوت تولید می‌کند.

از آنجا که پاسخ ممکن است بسیار بزرگ باشد، نتیجه را به پیمانه  $10^9 + 7$  برگردانید.

## ورودی

در خط اول  $n$  می‌آید که نشان‌دهنده طول آرایه است.

$$1 \leq n \leq 1000$$

در خط دوم اعضای آرایه به طول  $n$  به ترتیب داده می‌شوند. (اعضای آرایه یک جایگشت از اعداد صحیح ۱ تا  $n$  هستند)

## خروجی

یک عدد که شامل تعداد حالت‌های ممکن برای جابه‌جایی اعضا برای ساخت درخت جستجوی دودویی یکسان است.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

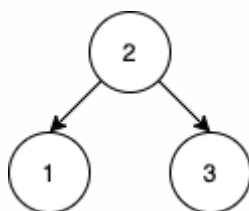
```
3
2 1 3
```

### خروجی نمونه ۱

```
1
```

تنها به یک صورت می‌توان اعضا را جابه‌جا کرد و درخت یکسان گرفت:

$[2, 3, 1]$



ورودی نمونه ۲

5  
3 4 5 1 2

خروجی نمونه ۲

5

پنج آرایه زیر خروجی یکسانی به ما می‌دهند:

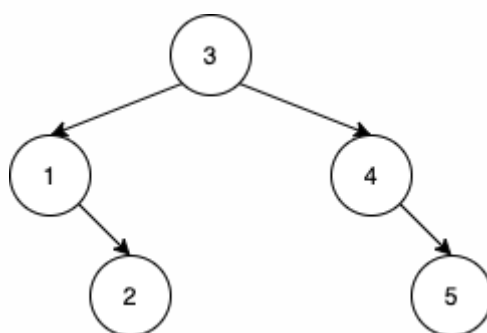
$[3, 1, 2, 4, 5]$

$[3, 1, 4, 2, 5]$

$[3, 1, 4, 5, 2]$

$[3, 4, 1, 2, 5]$

$[3, 4, 1, 5, 2]$



# باشگاه آقای امینی

- محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

باشگاه آقای امینی  $n$  عضو دارد. هر عضو این باشگاه، یک درجه دارد که نشان دهنده قدرت آن عضو می‌باشد. اعضای باشگاه در یک صف کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. آقای امینی می‌خواهد یک گروه از آنها را برای مسابقات انتخاب کند. اعضای این گروه باید در صف کنار هم (به طور پیوسته) قرار گرفته باشند و مجموع درجه (قدرت) این افراد باید در بازه  $[Lower, Upper]$  قرار داشته باشد. به آقای امینی کمک کنید تعداد همه گروه‌های ممکن را مشخص کند.

## ورودی

در خط اول، نحوه قرار گیری اعضای باشگاه در صف بر اساس درجه (قدرت) آنها داده می‌شود.

$$1 \leq n \leq 10^5$$

$$-2^{31} \leq n[i] \leq 2^{31} - 1$$

در خط دوم مقدار  $Lower$  و  $Upper$  به ترتیب به شما داده می‌شود.

$$-10^5 \leq Lower \leq Upper \leq 10^5$$

## خروجی

یک عدد که شامل تعداد گروه‌های ممکن است.

## مثال

ورودی نمونه ۱

```
-2 5 -1  
-2 2
```

خروجی نمونه ۱

گروه‌های ممکن برابر  $[-2]$ ،  $[-1]$ ،  $[-1, 5]$ ،  $[-2, 5]$  می‌باشند و مجموع گروه‌ها به ترتیب  $-2$ ،  $-1$ ،  $2$  می‌باشد که همگی بین  $-2$  و  $2$  می‌باشند اما برای مثال  $[-1, 5]$  جزو گروه‌های ممکن نیست چرا که مجموع قدرت این گروه برابر  $4$  است و از بازه مدنظر خارج است.

## ورودی نمونه ۲

0  
0 0

## خروجی نمونه ۲

1

تنها گروه ممکن،  $[0]$  است.

# باز هم آقای امینی!

• محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه

• محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

آقای امینی که به خاطر مدیریت بد باشگاه، شرایط خوبی ندارد باید با مردم ناراضی زیادی سر و کله بزند! آقای امینی که پیر و خسته شده می‌خواهد با گذاشتن کمترین انرژی خود را از دست مردم راحت کند. او برای سر و کله زدن با مردم باید سعی کند به بهترین شکل مردم ناراضی را مدیریت کند تا زودتر بتواند راحت شود. او برای مدیریت بهتر یک صف شامل جایگاه‌هایی ساخت که طول آن یکی از توان‌های طبیعی  $2$  می‌باشد و مقدار هر خانه نشان‌دهنده آدم‌هایی که در آن در آن جایگاه هستند (توجه کنید که هر جایگاه می‌تواند هر تعداد دلخواه آدم داشته باشد اما هر آدم تنها در یک جایگاه است). در هر مرحله آقای امینی می‌تواند یکی از دو کار زیر را انجام دهد:

• اگر طول صف حداقل  $2$  باشد، می‌تواند صف را به دو نیمه مساوی چپ و راست تقسیم کند و با هر کدام از آن‌ها جدا سر و کله بزند.

• و یا اینکه می‌تواند به صورت مستقیم با صف مردم سر و کله بزند. در صورتی که این کار را بکند، اگر مجموع آدم‌هایی آن صف  $0$  بود، مقدار  $A$  واحد انرژی مصرف می‌کند، و در غیر این صورت  $B \times n_a \times l$  انرژی مصرف می‌کند که در آن  $n_a$  نشان‌دهنده جمع کل افراد داخل صف، و  $l$  نشان‌دهنده طول صف می‌باشد.

به آقای امینی کمک کنید بهترین راه سر و کله زدن با مردم ناراضی را پیدا کند!

## ورودی

خط اول شامل چهار عدد صحیح  $k, n, A, B$  و  $(1 \leq n \leq 30, 1 \leq k \leq 10^5, 1 \leq A, B \leq 10^4)$  است که  $2^n$  طول پایگاه،  $k$  تعداد مردم ناراضی و  $A$  و  $B$  ثابت‌های توضیح داده شده در سوال هستند.

خط دوم شامل  $k$  عدد صحیح  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$  است که  $(1 \leq a_i \leq 2^n)$  نمایانگر جایگاه آن فرد در صف است.

## خروجی

خروجی برنامه یک عدد است که نشان‌دهنده کمترین واحد انرژی برای سر و کله زدن با آدم‌ها است.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

2 2 1 2  
1 3

## خروجی نمونه ۱

6

یکی از گزینه‌های آقای امینی این است که کل صف افراد ۱ تا ۴ را مدیریت کند که انرژی مورد نیاز برابر است با  $2 \times 2 \times 4 = 16$  واحد انرژی.

در غیر این صورت، او می‌تواند صف را به دو بخش ۱ تا ۲ و ۳ تا ۴ تقسیم کند.

برای بخش ۱ تا ۲، او می‌تواند آن را با انرژی  $2 \times 1 \times 2 = 4$  مدیریت کند، یا آن را به دو قسمت ۱ تا ۱ و ۲ تا ۲ تقسیم کند.

برای بخش ۱ تا ۱، آقای امینی می‌تواند آن را با انرژی  $2 \times 1 \times 1 = 2$  مدیریت کند. برای بخش ۲ تا ۲، او می‌تواند آن را با انرژی ۱ مدیریت کند زیرا هیچ فرد ناراضی در آن وجود ندارد. بنابراین انرژی کل برای مدیریت صف ۱ تا ۲ در این روش برابر است با  $2 + 1 = 3$  که کمتر از ۴ است.

به همین صورت، او نیاز دارد ۳ واحد انرژی برای مدیریت بخش ۳ تا ۴ مصرف کند. پس انرژی کل مورد نیاز برابر است با ۶ واحد.

## ورودی نمونه ۲

3 2 1 2  
1 7

## خروجی نمونه ۲

8