

## Achaemenid Tree!

## درخت هخامنشی! (۱)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

”داریوش دوم، سومین پسر اردشیر یکم و نهمین شاهنشاه هخامنشی بود. او پس از شورش بر ضد برادرش سغدیانه — که خشایارشا دوم، پادشاه قانونی شاهنشاهی را به قتل رسانده بود — به تخت نشست و نام داریوش را برای خود برگزید.”

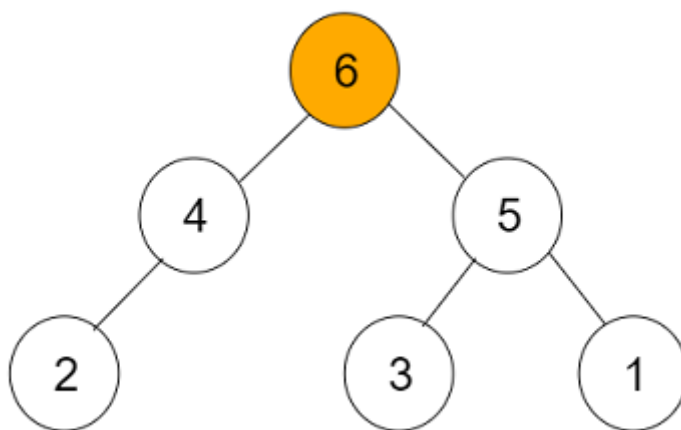
داریوش دوم برای نظم دادن به حکومت خود، ابتدا تمامی  $n$  حکمران محلی را به ترتیب قدرت آنها مرتب کرد و برای سادگی، درجه قدرت‌های آنها را از ۱ تا  $n$  ارزیابی کرد (قدرت هیچ دو حکمرانی یکسان نیست و  $n$  بیشترین درجه قدرت است). در قدم دوم، داریوش دوم آرایه قدرت حکمرانان حکومت خود را تشکیل داد که مقدار هر اندیس، نشان‌گر درجه قدرت آن حکمران است. برای مثال، آرایه  $\langle ۲\ ۴\ ۶\ ۳\ ۵\ ۱ \rangle$  یعنی حکمران اول درجه قدرت ۲ و حکمران چهارم درجه قدرت ۳ دارد. حال داریوش دوم طبق الگوریتم زیر اقدام به حذف بی ارزش‌ترین حکمرانان می‌کند. به دلیل ضعیف بودن پردازنده‌های کامپیوتری در آن زمان، از شما خواسته شده تا این الگوریتم را پیاده‌سازی کرده و با ساخت درخت قدرت‌ها به داریوش دوم کمک کنید!

۱- با گشتن در آرایه اولیه، قوی‌ترین حکمران را پیدا کن و در ریشه درخت قرار بده.

۲- تمامی حکمرانان سمت راست این فرمانده در آرایه اصلی، یک زیرآرایه جدید را تشکیل می‌دهند که در درخت قدرت‌ها در سمت راست او قرار می‌گیرد. به طور مشابه، تمامی حکمرانان سمت چپ او در آرایه اصلی، یک زیرآرایه جدید در سمت چپ او در درخت قدرت‌ها تشکیل می‌دهند. به صورت بازگشتی مسئله را برای این دو زیرآرایه حل کن.

۳- اعمال بالا را تا کامل شدن ساخت درخت قدرت‌ها انجام بده و سپس راس‌هایی که فاصله‌ای آنها از ریشه درخت، بیشتر از  $k$  است را از آرایه اصلی حذف کن (به منظور حذف کردن، قدرت آن‌ها را صفر می‌کنیم).

۴- آرایه جدید را به عنوان خروجی، برگردان.



در مثال بالا اگر  $k = ۱$  باشد، قدرت‌های ۲، ۳ و ۱ حذف شده و جواب خروجی  $\langle ۰\ ۴\ ۶\ ۰\ ۵\ ۰ \rangle$  خواهد بود.

## ورودی

در خط اول ورودی عدد طبیعی  $t$  به عنوان تعداد تست کیس‌ها به شما داده می‌شود. سپس در  $t$  تست بعدی، در هر تست کیس، ابتدا در خط اول به ترتیب اعداد طبیعی  $n$  و  $k$  به شما داده شده و سپس در خط دوم،  $n$  عضو که عناصر آرایه قدرت‌ها هستند به شما داده می‌شود. همانطور که اشاره شد، این  $n$  عضو، مقادیری متفاوت از ۱ تا  $n$  دارند.

$$1 \leq n, t \leq 100$$

$$0 \leq k \leq 100$$

## خروجی

خروجی شما باید شامل  $t$  خط باشد که در هر خط، آرایه تست کیس متناظر (حاوی  $n$  عضو)، پس از اجرای الگوریتم روی آن نوشته شده است. دقت کنید که بین عناصر آرایه دقیقاً یک کاراکتر فاصله بگذارید. دقت کنید که نباید در خروجی کاراکترهای '>' و '<' چاپ شوند. به فرمت ورودی و خروجی در مثال‌های زیر دقت کنید.

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3	0 0 6 0 0 0
6 0	0 4 6 0 5 0
2 4 6 3 5 1	2 4 6 3 5 1
6 1	
2 4 6 3 5 1	
6 2	
2 4 6 3 5 1	

## شرح ورودی و خروجی نمونه

در تست کیس سوم، فاصله تمامی رئوس از ریشه کمتر مساوی ۲ است.

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
1	0 2 3
3 1	
1 2 3	

محدودیت زمانی: ۱ ثانیه  
محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

داریوش دوم، پس از حذف حاکمان ضعیف، اقدام به احیا گارد جاویدان می‌کند. برای سادگی، فرض کنید هر حکمرانی یک ارتش ۳۰ نفره شامل پیاده‌نظام و سواره‌نظام دارد. داریوش دوم، به هر پیاده‌نظام عدد ۰ و به هر سواره‌نظام عدد ۱ را نسبت می‌دهد تا با کنار هم قرار دادن این سربازها، یک ارتش را با یک عدد باینری ۳۰ رقمی (که آن را کُد ارتش می‌نامیم و با  $a_i$  نمایش می‌دهیم)، نام‌گذاری کند. به ازای هر حکمرانی، کد ارتش آن حکمرانی در نمایش دسیمال، به عنوان ورودی به شما داده می‌شود. داریوش دوم، قصد دارد تا کد گارد جاویدان را به نحوی انتخاب کند تا طبق تعریف زیر، بیشینه ناهماهنگی بین گارد و ارتش هر حکمرانی، کمینه شود. از شما خواسته شده است تا این بیشینه هماهنگی را پیدا کنید.

تعریف: مقدار ناهماهنگی بین هر دو ارتش، xor رقم‌به‌رقم (bitwise xor) آن دو ارتش است. برای مثال اگر کد گارد ۷ باشد، ناهماهنگی آن با ارتشی با کد ۵، دو واحد می‌باشد.

توضیح بیشتر: در واقع شما باید یک کد برای گارد جاویدان پیدا کنید تا ماکسیمم xor این کد با کدهای ارتش هر حکمرانی، کمینه شود. این مقدار کمینه را خروجی دهید.

## ورودی

در خط اول ورودی عدد طبیعی  $n$  که نشان‌دهنده تعداد حکمرانی‌ها است به شما داده می‌شود.

در هر یک از  $n$  خط بعدی، به شما کد ارتش متناظر یک حکمرانی داده می‌شود.

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

$$0 \leq a_i \leq 2^{30} - 1$$

## خروجی

همانطور که گفته شد، در یک خط، کمینه مقدار بین ماکسیمم xor ها را خروجی دهید.

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 1 2 3 4 5	5

## شرح ورودی و خروجی نمونه

اگر کد گارد، ۱ باشد، xor آن با ارتش حکمرانی‌ها به ترتیب برابر با ۰، ۳، ۲، ۵ و ۴ خواهد بود که ماکسیممی برابر با ۵ دارد. اگر کد گارد هر مقدار دیگری باشد، این ماکسیمم حداقل ۵ خواهد بود.

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 6 14 20	16

## شرح ورودی و خروجی نمونه

اگر کد گارد ۴ باشد، xor آن با ارتش حکمرانی‌ها به ترتیب برابر با ۲، ۱۰ و ۱۶ خواهد بود که ماکسیممی برابر با ۱۶ دارد.

محدودیت زمانی: ۱ ثانیه  
محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

داریوش دوم پس از بازگرداندن ثبات به حکومت، به فکر تربیت صحیح فرزند خود، اردشیر دوم می‌افتد! او برای اینکه هوش اردشیر را محک بزند، سوال زیر را از او می‌پرسد. اردشیر که اکنون بیشتر از هر زمان دیگری باید خود را به پدر اثبات کند، از شما می‌خواهد که این سوال را برای او حل کنید!

سوال: با استفاده از رقم ۱ و اعمال جمع و تفریق، حداقل چند رقم باید استفاده شود تا عدد  $n$  را بسازیم؟ مثلاً برای ساخت عدد ۱۲۱۲ به حداقل ۱۰ رقم نیاز داریم.

$$۱۱۱۱ + ۱۱۱ - ۱۱ + ۱ = ۱۲۱۲$$

### ورودی

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

$$۱ \leq n < ۱۰^{۱۵}$$

### خروجی

در یک خط، حداقل تعداد ارقام ۱ را برای ساخت  $n$ ، چاپ کنید.

### ورودی و خروجی نمونه

خروجی استاندارد	ورودی استاندارد
10	1212

خروجی استاندارد	ورودی استاندارد
4	110