



فاینال - تابستان سی و چهارمین دوره المپیاد کامپیوتر ۵ شهریور ۱۴۰۳ آزمون عملی اول

Wreck-it Ralph

رالف خرابکار (ralph)

رالف خرابکار در ماجراجویی خود یک درخت ریشه‌دار n رأسی پیدا کرده که ریشه آن راس ۱ است. روی هر رأس این درخت یک عدد طبیعی نوشته شده است. رالف متوجه شد که این درخت از خاصیت جالبی برخوردار است. عدد نوشته شده روی هر رأس درخت از عدد نوشته شده روی پدرش بیشتر نیست. اما متأسفانه با کمی بازی‌بازی، رالف روی درخت خرابکاری کرد و اعداد درخت بهم ریخت. حالا رالف می‌خواهد این خاصیت را به درخت برگرداند. او درخت را پیش فلیکس برده و از او درخواست می‌کند تا درخت را برایش تعمیر کند. برای درست کردن درخت، فلیکس می‌تواند از چکش خودش استفاده کند. با هر بار ضربه چکش به روی یک رأس، به مقدار نوشته شده روی آن رأس و تمام اجدادش^۱ یکی اضافه می‌شود. فلیکس پس از بررسی بیشتر فهمید که اگر روی رأسی که برگ نیست چکش بزند، درخت می‌شکند و رالف ناراحت می‌شود، برای همین تصمیم گرفت تا تنها روی برگ‌های درخت چکش بزند (به یک رأس برگ می‌گوییم اگر و تنها اگر بچه‌ای نداشته باشد).

فلیکس که از خرابکاری‌های رالف خسته شده، می‌خواهد بداند که آیا می‌تواند درخت رالف را درست کند یا نه. همچنین اگر درخت رالف قابل درست کردن بود، باید به او بگوید حداقل چند ضربه چکش نیاز است تا درخت را درست کند و قبل از خرابکاری بعدی رالف به تعطیلات تابستانی برود.



ورودی

در خط اول ورودی عدد n که برابر تعداد رأس‌های درخت است می‌آید.

در خط بعد اعداد $p_2, p_3, \dots, p_n$ می‌آیند. رأس p_i -ام درخت، به رأس i -ام با یک یال متصل است.

در خط بعد اعداد $a_1, a_2, \dots, a_n$ که اعداد ابتدایی نوشته شده روی رأس‌ها هستند می‌آیند.

^۱ می‌گوییم راس u جد راس v است اگر و تنها اگر u در مسیر رأس v به ریشه حضور داشته باشد.

خروجی

در تنها خط خروجی، اگر درخت قابل درست شدن بود کمینه تعداد ضربه مورد نیاز برای درست شدن درخت و در غیر این صورت ۱- را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq p_i < i$
- $1 \leq a_i \leq 10^9$

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
برای هر $2 \leq i \leq n$ ، $p_i = i - 1$	۲	۱
هر رأس درخت حداکثر دو فرزند دارد	۲۰	۲
$1 \leq a_i \leq 1000$ ، $1 \leq i \leq n$ و برای هر $n \leq 1000$	۲۰	۳
بدون محدودیت اضافی	۵۸	۴

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 1 2 1 2 2 7 10 3 12	13
3 1 2 1 2 3	-1

شرح ورودی و خروجی نمونه

در ورودی اول، اگر فلیکس روی راس سوم ۵ ضربه، روی راس چهارم ۵ ضربه و روی راس پنجم ۳ ضربه بزند، مقادیر نوشته شده روی رئوس درخت به ترتیب برابر ۱۵، ۱۵، ۱۵، ۸ و ۱۵ خواهد بود و مقدار هیچکس از پدرش بیشتر نخواهد شد.



فاینال - تابستان سی و چهارمین دوره المپیاد کامپیوتر ۵ شهریور ۱۴۰۳ آزمون عملی اول

The King of Andorra

پادشاه آندورا (andorra)

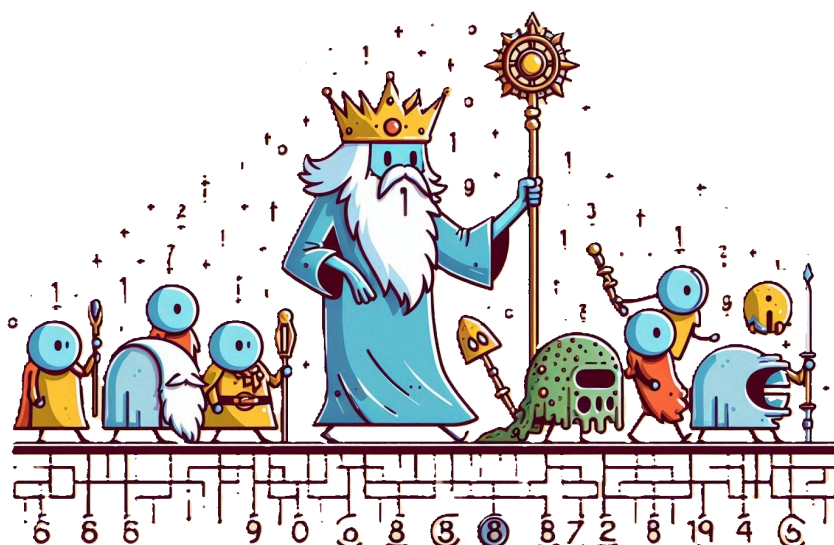
بارتور، برادر کوچکتر کینگ آرتور که از موفقیت برادر بزرگترش رنج می‌برد، تصمیم گرفت تا به کشور آندورا مهاجرت کرده و در مسابقه پادشاهی این کشور شرکت کند.

در ابتدای مسابقه پادشاهی، پیر خردمند آندورا، یک دنباله شامل n عدد k بیتی را در نظر می‌گیرد. در ادامه در هر یک از مراحل مسابقه، پیر خردمند یک عدد k بیتی مانند s و یک زیربازه دلخواه مانند $[l, r]$ را از دنباله انتخاب کرده و یک کپی از آن را به شرکت‌کنندگان می‌دهد. سپس هر شرکت‌کننده، باید یک عدد k بیتی دلخواه مانند f را انتخاب کرده و به ترتیب به ازای هر $1 \leq i \leq r - l + 1$ دقیقاً یکی از ۲ عملیات زیر را روی f انجام دهد:

- مقدار f را برابر and^2 عدد i ام زیردنباله و f قرار دهد.
- مقدار f را برابر or^3 عدد i ام زیردنباله و f قرار دهد.

می‌گوییم یک شرکت‌کننده به سعادت می‌رسد، اگر و تنها اگر مقدار نهایی f برابر عدد انتخابی پیر خردمند یا همان s باشد. شرکت‌کنندگان در هر مرحله، باید تعداد راه‌های رسیدن به سعادت را به پیر خردمند بگویند، به عبارت دیگر از بین $2^k \times 2^{r-l+1}$ حالت ممکن برای انتخاب مقدار اولیه f و عملیات‌های انتخاب شده برای اعداد زیربازه در چند حالت مقدار نهایی f برابر s می‌شود. پیر خردمند که احساس کرد سوال مسابقات پادشاهی زیادی آسان شده، تصمیم گرفت تا برخی از مراحل بجای پرسیدن تعداد روش‌های رسیدن به سعادت، یکی از اعضای دنباله را عوض کند.

بارتور که همیشه موفقیت‌هایش زیر سایه برادر بزرگتر به چشم نیامده، از شما خواسته تا کمکش کنید تا پادشاه آندورا شود.



^۲ منظور از and ، and بیتی است، به عبارتی دیگر، حاصل a و b برای دو عدد k بیتی یک عدد k بیتی می‌باشد که بیت i ام آن برابر and بیت i ام a و b است.
^۳ منظور از or ، or بیتی است، به عبارتی دیگر، حاصل a و b برای دو عدد k بیتی یک عدد k بیتی می‌باشد که بیت i ام آن برابر or بیت i ام a و b است.

ورودی

در خط اول، ۳ عدد n ، k و q می‌آیند که به ترتیب نمایانگر تعداد اعداد دنباله، تعداد بیت‌های اعداد دنباله و تعداد مراحل مسابقه پادشاهی هستند.

در خط دوم، n عدد آمده که نمایانگر دنباله اولیه پیر خردمند است. هر یک از q خط بعدی به یکی از شکل‌های زیر است:

• 1 l r f: تعداد روش‌های رسیدن به سعادت را به پیر خردمند بگویید.

• 2 i x: پیر خردمند عضو i ام دنباله را به x تغییر می‌دهد.

خروجی

در تنها خط خروجی جواب مسئله را به پیمانه $10^9 + 7$ خروجی دهید.

محدودیت‌ها

• $1 \leq n, q \leq 5 \times 10^4$

• $1 \leq k \leq 5$

• $0 \leq a_i, x, s < 2^k$

• $1 \leq i \leq n$

• $1 \leq l \leq r \leq n$

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$1 \leq n, q \leq 14$	۳	۱
$1 \leq n, q \leq 200$	۷	۲
$k = 1, l = 1, r = n$	۷	۳
$k = 1$	۱۰	۴
$k \leq 2$	۲۳	۵
پیر خردمند دنباله را تغییر نمی‌دهد	۱۷	۶
بدون محدودیت اضافی	۳۳	۷

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
6 2 6 3 1 3 0 2 1 2 2 3 1 3 5 0 2 1 1 2 3 1 1 1 6 1 1 3 3 1	10 84 4
6 1 6 0 0 0 1 1 1 2 1 0 2 2 0 1 6 6 1 2 5 1 1 3 6 1 1 5 5 0	3 29 1
10 3 10 1 0 2 2 4 7 1 3 1 1 1 8 9 2 1 3 8 3 2 9 7 1 6 8 6 2 6 4 1 4 6 7 1 1 10 3 2 1 2 2 10 1 1 1 4 3	0 248 0 4 736 2

شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال اول، در مرحله اول مقدار عضو دوم دنباله به ۳ تغییر می‌کند.

در مرحله دوم، اگر مقدار اولیه f برابر ۲ باشد و به ترتیب، عدد اول زیردنباله با f or شود، عدد دوم زیردنباله با f and شود و عدد آخر زیردنباله با f or شود مقدار نهایی f برابر $0 = ((2 \text{ or } 3) \text{ and } 0) \text{ or } 2$ می‌شود.



فاینال - تابستان سی و چهارمین دوره المپیاد کامپیوتر ۵ شهریور ۱۴۰۳ آزمون عملی اول

Kadd

کاد (kadd)

آرایه n عضوی a شامل a_1 تا a_n به شما داده شده است. یک آرایه را زیبا می‌نامیم هرگاه بتوان با اعمال تعدادی دلخواه از عملیات زیر، تمام اعضای آرایه را ۰ کرد.

- در یک عملیات می‌توان یک بازه دلخواه به طول k را انتخاب کرد و یک واحد از تمام اعضای بازه کم کرد.
برای مثال اگر $a = \{1, 2, 3, 2, 5\}$ و $k = 3$ باشد، می‌توان بازه‌ی ۲ تا ۴ را انتخاب کرد و به $a = \{1, 1, 2, 1, 3\}$ رسید.

در این سوال در q کوثری آرایه را تغییر می‌دهیم و بعد از هر کوثری باید تشخیص دهید که آیا آرایه زیباست یا نه. در کوثری j ام، به تمام اعضای بازه‌ی l_j تا r_j مقدار v_j واحد اضافه می‌کنیم. به عبارتی به ازای هر $l_j \leq k \leq r_j$ تغییر $a_k = a_k + v_j$ را اعمال می‌کنیم. دقت کنید که بعد از هر کوثری، مقادیر آرایه عوض می‌شوند و کوثری‌های بعدی با فرض مقادیر جدید هستند.

ورودی

در خط اول n و k می‌آیند.
در خط دوم n عدد $a_1, a_2, \dots, a_n$ می‌آید که عدد i م برابر a_i است.
در خط سوم عدد q ، تعداد کوثری‌ها می‌آید.
در خط j ام از q خط بعدی، سه عدد l_j و r_j و v_j با همین ترتیب می‌آید.

خروجی

خروجی شامل q خط است. در خط j ام اگر آرایه بعد از کوثری j ام زیبا بود عبارت Yes و در غیر این صورت عبارت No را چاپ کنید. دقت کنید که سیستم داوری به حروف بزرگ و کوچک حساس است.

محدودیت‌ها

- $1 \leq k \leq n \leq 3 \times 10^5$
- $1 \leq q \leq 3 \times 10^5$
- $0 \leq a_i \leq 10^9$
- $1 \leq l_j \leq r_j \leq n$
- $-10^9 \leq v_j \leq 10^9$

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$n, q \leq 5000$	۱۲	۱
$k = 1$	۱۰	۲
$k = n$	۱۱	۳
$k = 2$	۲۱	۴
$n = 3 \times 10^5, k = 10^5$	۲۳	۵
بدون محدودیت اضافی	۲۳	۶

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 1 0 0 1 3 1 7 1 5 0 4 5 -5 3 3 8 4 5 10 5 5 8 3 5 -7 1 5 -2	Yes No No Yes Yes Yes No
5 2 3 5 5 6 3 6 2 3 -1 3 5 3 2 3 -2 2 4 1 5 5 -2 2 5 -1	Yes No No No Yes No