



# فاینال – تابستان سی و یکمین دوره المپیاد کامپیوتر ۲۱ شهریور ۱۴۰۰ آزمون عملی سوم

OCD

## وسواس فکری (OCD)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

بعد از شیوع هر بیماری همه‌گیری در دنیا، درصد وسواس‌های فکری انسان‌ها مخصوصاً در حوزه‌ی بهداشت به طرز چشم‌گیری افزایش پیدا می‌کند؛ ارشیا نیز از این قاعده بی‌بهره نیست و در ایام قرنطینه باز به وسواس‌های فکری قدیم خود بازگشته (حتی بیشتر از قبل) و کنترل آن‌ها برایش بسیار سخت شده است.

ارشیا از بچگی علاقه‌ی زیادی به اعداد زوج داشت (این مورد همگانی است، اما در مورد او بسیار بیشتر از اکثریت افراد است) و در این ایام و بخاطر افسردگی‌های دوران قرنطینه این مورد در او به شدت افزایش پیدا کرده؛ به نحوی که در تمام کارهای روزمره‌ی خود سعی بر زوج بودن یا زوج شدن تمام چیزهای اطراف می‌کند.

او در طول روز سر و کار زیادی با اعداد و آرایه‌ها دارد و به دلیل وسواس‌های ذهنی‌اش همواره سوالات متداولی درباره‌ی این آرایه‌ها برای او پیش می‌آید. به این دلیل که این سوالات وقت و انرژی بسیار زیادی از ارشیا می‌گیرد و او به این دلیل دیگر توانایی و قدرت فکر کردن قبل را ندارد و نمی‌تواند مانند گذشته در کارهای روزمره‌اش قوی عمل کند، از شما خواسته تا با توجه به یکی از این آرایه‌ها که خودش به شما می‌دهد، تعدادی از خواسته‌های او را برآورده کنید؛

خواسته‌های ارشیا ۲ نوع مختلف هستند:

- نوع اول: یکی از اعداد آرایه را انتخاب می‌کند و از شما می‌خواهد آن را با عدد دیگری که خودش به شما می‌گوید جایگزین کنید.
- نوع دوم: یک بازه از آرایه را انتخاب می‌کند و از شما می‌پرسد «آیا در این بازه تمام اعداد مختلف زوج بار ظاهر شده‌اند یا خیر؟»

## ورودی

در خط اول ورودی دو عدد  $n$  و  $q$ ، که به ترتیب برابر طول آرایه و تعداد خواسته‌های ارشیا است داده می‌شود.

در خط بعدی  $n$  عدد که عدد  $i$ ام آن برابر با  $a_i$  است به شما داده می‌شود.

در  $q$  خط بعدی، در هر خط ۳ عدد  $x_i, t_i$  و  $y_i$  به شما داده می‌شود که به معنای زیر هستند:

• اگر  $t_i = 1$ : عدد  $x_i$  ام را تبدیل به  $y_i$  کنید.

• اگر  $t_i = 2$ : آیا در بازه‌ی  $[x_i, y_i]$  آرایه تمام اعداد زوج بار آمده‌اند؟

## خروجی

به ازای هر پرسش از نوع دوم، در صورت زوج بودن تعداد اعداد درون بازه‌ی خواسته شده، عبارت "YES" و در غیر این صورت عبارت "NO" را چاپ کنید.

## محدودیت‌ها

- $1 \leq n, q \leq 10^6$
- $0 \leq a_i \leq 10^9$

## زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$1 \leq n, q \leq 10^5$ $1 \leq a_i \leq 100$	۱۷	۱
$1 \leq n, q \leq 10^5$ تمام پرسش‌ها از نوع دوم هستند	۲۹	۲
بدون محدودیت اضافی	۵۴	۳

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 5 1 1 2 1 3 2 1 4 1 4 2 2 1 4 1 2 3 2 2 5	NO YES YES
6 8 3 1 2 2 1 3 2 1 6 2 1 4 2 2 5 1 1 1 2 1 4 1 5 3 2 2 5 2 3 6	YES NO YES YES NO YES

## شرح ورودی و خروجی نمونه

ورودی اول را در تمام بخش‌های پرسش بررسی می‌کنیم:

- در پرسش اول (بازه‌ی [۱, ۴] آرایه‌ی کنونی) آرایه برابر با ۱, ۲, ۱, ۱, ۱ است؛ پس جواب برابر "NO" است.
- در پرسش دوم (بازه‌ی [۱, ۴] آرایه‌ی کنونی) آرایه برابر با ۱, ۲, ۲, ۱, ۱ است؛ پس جواب برابر "YES" است.
- در پرسش سوم (بازه‌ی [۲, ۵] آرایه‌ی کنونی) آرایه برابر با ۱, ۳, ۲, ۲, ۳ است؛ پس جواب برابر "YES" است.



فاینال – تابستان سی و یکمین دوره المپیاد کامپیوتر  
۲۱ شهریور ۱۴۰۰  
آزمون عملی سوم

Shop

فروشگاه (Shop)

محدودیت زمانی: ۱/۵ ثانیه

محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت

مهرداد به تازگی فهمیده که با جایگشت فروشی می تواند پول خوبی بدست بیاورد. مهرداد مغازه ای خرید و حال می خواهد از هر جایگشت یکی بخرد و به مغازه اش بیاورد. آراین دلال جایگشت ها است و قیمت گذاری جایگشت ها را او تعیین می کند. او که از المپیاد کامپیوتری های سابق می باشد، به روش عجیبی قیمت گذاری را انجام می دهد که در ادامه با آن آشنا می شوید. جایگشت  $\langle p_1, p_2, \dots, p_n \rangle$  را در نظر بگیرید. قدرت عضو  $i$  ام را با  $a_i$  نشان می دهیم. بزرگترین عدد  $j$  را در نظر بگیرید که  $i < j$  و  $p_j > p_i$  باشد. اگر هیچ  $j$  با خواص گفته شده وجود نداشته باشد، آنگاه  $a_i = 1$  و در غیر این صورت  $a_i = a_j + 1$  می باشد.

همت عضو  $i$  ام را با  $b_i$  نشان می دهیم. کوچکترین عدد  $j$  را در نظر بگیرید که  $i > j$  و  $p_j > p_i$  باشد. اگر هیچ  $j$  با خواص گفته شده وجود نداشته باشد، آنگاه  $b_i = 1$  و در غیر این صورت  $b_i = b_j + 1$  می باشد.

آراین یک عدد طبیعی  $k$  انتخاب می کند و قیمت جایگشت  $\langle p_1, p_2, \dots, p_n \rangle$  را برابر  $\sum_{i=1}^n (a_i + b_i)^k$  قرار می دهد. مهرداد که می خواهد از هر جایگشت دقیقا یکی بخرد، از شما می خواهد به او بگوید به چه مقدار پول احتیاج دارد.

ورودی

در خط اول دو عدد طبیعی  $n$  و  $k$  به ترتیب می آیند.

خروجی

باقیمانده تقسیم مقدار پولی که مهرداد باید برای خرید تمامی جایگشت ها به آراین پرداخت کند بر  $10^9 + 7$  را چاپ کنید.

محدودیت ها

•  $2 \leq n \leq 5000$

•  $0 \leq k \leq 5000$

## زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$k = 0$	۳	۱
$n \leq 7$	۵	۲
$k \leq 1$	۱۵	۳
$k \leq 2$	۲۳	۴
$n \leq 500$	۲۶	۵
بدون محدودیت اضافی	۲۸	۶

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
2 1	10
5 2	7928
5 3	32376
124 274	796626652



# فاینال – تابستان سی امین المپیاد کامپیوتر المپیاد کامپیوتر ۲۱م شهریور – ۱۴۰۰ آزمون عملی سوم

Magic Bean

## لوبیا سحرآمیز (Magic-Bean)

محدودیت زمانی: ۴ ثانیه

محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت

جک پس از اینکه گاو خود را با لوبیای سحرآمیز پیر دانا عوض کرد، آن را کاشت و سپس خوابید. روز بعد که بیدار شد دید که لوبیا رشد کرده و تبدیل به یک درخت عجیب شده است. این درخت دارای  $n$  لوبیا است که هر لوبیا یک خوشمزه‌گی از  $1$  تا  $n$  دارد و به ازای هر عدد از  $1$  تا  $n$  دقیقاً یک لوبیا با آن خوشمزه‌گی وجود دارد. به لوبیا با خوشمزه‌گی  $i$  لوبیا  $i$  می‌گوییم.

در این درخت دقیقاً  $1 - n$  چوب وجود دارد که چوب  $i$ م لوبیا  $u_i$  و  $v_i$  را به هم وصل می‌کند. می‌گوییم دو لوبیا  $x$  و  $y$  به هم مسیر دارند اگر و تنها اگر دنباله‌ای از لوبیایا مانند  $\langle a_1, a_2, \dots, a_k \rangle$  وجود داشته باشد که  $a_1 = x, a_k = y$  و بین هر دو عضو متوالی از این دنباله چوب وجود داشته باشد.

میدانیم که پیر دانا تضمین کرده که بین هر دو لوبیا مسیر وجود دارد.

حال مادر جک می‌خواهد برای ناهار قورمه‌سبزی! درست کند و برای این کار می‌خواهد تعدادی از لوبیایا درخت را بکند و با آنها غذا درست کند. اگر او بخواهد لوبیا  $i$  را بکند مجبور است تمام چوب‌های متصل به آن را نیز بشکند. طبق دستور پختی که از مادر بزرگ جک به مادر جک رسیده نباید در قورمه سبزی طعم لوبیایا تفاوت داشته باشند. برای همین او دو عدد  $l$  و  $r$  انتخاب می‌کند که  $1 \leq l \leq r \leq n$  باشد. سپس تمامی لوبیایا که خوشمزه‌گی آنها بین  $l$  و  $r$  است (شامل خود  $l$  و  $r$ ) را می‌کند و در غذا می‌ریزد.

پیر دانا که توانسته بود پیشبینی کند که مادر جک می‌خواهد با لوبیایا درخت سحرآمیز قورمه‌سبزی درست کند به مادر جک هشدار داد که این درخت جادویی است و اگر پس از کندن لوبیایا، لوبیایی باقی نماند یا اینکه دو لوبیا باقی بمانند که به هم مسیر ندارند درخت جک و مادرش را نفرین می‌کند و به سنگ تبدیل می‌کند!!

مادر جک بسیار ترسید که سنگ شود ولی از آنجایی که آدم گرسنه از چیزی نمی‌ترسد از درست کردن قورمه‌سبزی منصرف نشد.

حال پیر دانا که بسیار نگران جک و مادرش است می‌خواهد بداند که مادر جک به چند طریق می‌تواند دو عدد  $l$  و  $r$  را انتخاب کند که سنگ نشود. از آنجایی که در روستا کامپیوتر وجود ندارد، پیر دانا از شما می‌خواهد برنامه‌ای بنویسید که جواب پرسش پیرمرد را بدهد. پیر دانا به شما توصیه می‌کند که به ورودی‌های نمونه توجه کنید تا خواسته او را بهتر متوجه شوید.

### ورودی

در خط اول ورودی عدد  $n$  که تعداد لوبیایا درخت است داده می‌شود.

در  $1 - n$  خط بعدی ورودی در خط  $i$ م دو سر چوب‌های درخت به ترتیب داده می‌شوند. در خط  $i$  دو عدد  $u_i$  و  $v_i$  داده می‌شود که یعنی چوبی بین لوبیا  $u_i$  و  $v_i$  وجود دارد.

### خروجی

در خروجی تنها یک عدد خروجی دهید که برابر تعداد جفت  $l$  و  $r$  است که با کندن آنها جک و مادرش نفرین نمی‌شوند.

## محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 10^6$
- $1 \leq u_i, v_i \leq n$  ,  $u_i \neq v_i$
- بین هر دو لوبیا مسیر وجود دارد.

## زیرمسئله‌ها

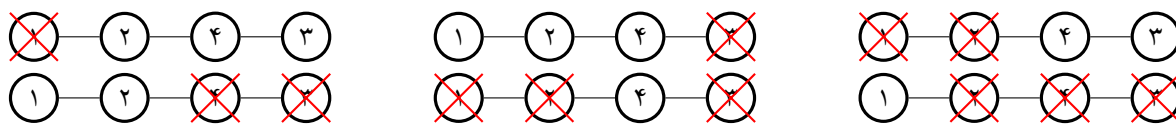
محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$1 \leq n \leq 300$	۳	۱
$1 \leq n \leq 3000$	۵	۲
تعداد لوبیاهایی که حداقل ۲ شاخه به آنها متصل است، حداکثر ۳۰۰۰ است.	۱۰	۳
درخت سحرآمیز به شکل یک مسیر است. (به هر راس حداکثر ۲ چوب متصل است).	۱۹	۴
$1 \leq n \leq 10^5$	۱۶	۵
اگر به ازای هر $i$ کوتاه‌ترین مسیر از لوبیا ۱ به لوبیا $i$ را بگیریم خوشمزمگی لوبیایها صعودی است.	۲۱	۶
بدون محدودیت اضافی	۲۶	۷

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 1 2 2 4 3 4	6
6 1 6 6 5 5 2 1 3 4 1	10
9 1 3 9 2 3 5 2 4 7 4 1 2 1 8 3 6	23

شرح ورودی و خروجی نمونه

لوبیاها را با دایره و چوب‌ها را با خط نشان دهیم. اگر لوبیاهای کنده شده را با ضربدر مشخص کنیم، حالت‌های مطلوب نمونه ورودی اول ۶ حالت زیر می‌باشد.



و برای مثال حالت زیر نامطلوب است چون لوبیا شماره ۱ به لوبیا شماره ۳ مسیر ندارد.

