



فاینال – تابستان سی و دومین دوره المپیاد کامپیوتر

۱۴ شهریور ۱۴۰۱

آزمون عملی دوم

-
- آزمون شامل سه سوال است. زمان آزمون پنج ساعت است.
 - شما برای هر سوال می‌توانید حداکثر ۵۰ ارسال انجام دهید.
 - بین هر دو ارسال متوالی برای یک سوال باید حداقل ۱ دقیقه فاصله باشد.
 - برای بالا بردن سرعت خروجی می‌توانید از `ios::sync_with_stdio(false)` استفاده کنید.
 - موارد مبهم در سوالات را فقط از طریق قسمت Clarification بپرسید.
 - نام کاربری شما برای ورود به سیستم Summer1401Day2 و رمز عبورتان shalil است.
 - اگر هنگام اجرای برنامه، کامپیوترتان قفل کند، ابتدا مشکل را گزارش کنید. در ادامه این را در نظر بگیرید که ممکن است کدتان در یک حلقه گیر کرده باشد. برای اجرای کدتان از بخش testing سایت استفاده کنید.



فاینال - سی و دومین دوره المپیاد کامپیوتر
۱۴ شهریور ۱۴۰۱
آزمون عملی دوم

Grandfather

پدر بزرگ (Grandfather)

محدودیت زمانی: ۱ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

سال گذشته در روز کریسمس، کیومرث یک درخت ریشه دار $n + 1$ راسی با شماره‌های 0 تا n خرید که ریشه‌ی آن راس شماره 0 و پدر راس شماره i ام، راس با شماره p_i است. در ابتدا درخت کیومرث به شکل یک مسیر است و روی هر راس تعدادی گوی قرار دارد. کیومرث که از شکل درخت خود ناراضی بود، تصمیم گرفت عملیات زیر را به تعدادی دلخواه روی درختش اعمال کند:

- کیومرث در یک عملیات می‌تواند راسی دلخواه مانند v انتخاب کند و پدر بزرگش را به عنوان پدرش قرار دهد. به عبارتی p_v بعد از انجام عملیات برابر با p_{p_v} قبل از انجام عملیات خواهد شد. همچنین او به هر راس در زیردرخت v یک گوی اضافه می‌کند. برای انجام عملیات لازم است v پدر بزرگ داشته باشد؛ یعنی ریشه یا فرزند ریشه نباشد.

حال پس از گذشت یکسال، کیومرث درختی در خانه‌اش پیدا کرده که پدر راس‌هایش p_1, p_2, \dots, p_n و تعداد گوی‌هایشان a_1, a_2, \dots, a_n می‌باشد. اما می‌خواهد بداند که آیا این درخت همان درخت کریسمس است یا خیر. جواب سوال او تنها در صورتی مثبت است که بتوان با شروع از درختی به شکل مسیر و اعمال تعدادی عملیات بر روی آن، به همین درخت برسیم. همچنین در صورت مثبت بودن جواب، مسیری را می‌خواهد پیدا کند که اگر راس‌های آن را به ترتیب از ریشه تا آخر بنویسیم، لکسیکوگرافیکالی کمینه باشد. در این سوال شما باید در Q سناریو مختلف، به کیومرث کمک کنید. در هر سناریو باید اعداد n و T و p_1, p_2, \dots, p_n و a_1, a_2, \dots, a_n را ورودی بگیرید، سپس تعیین کنید که آیا مسیر اولیه‌ای وجود دارد یا نه، و در نهایت اگر $T = 1$ بود، مسیر مورد نظر را هم خروجی دهید.

ورودی

در خط اول ورودی تعداد سناریو ها Q می‌آید.

در هر سناریو در خط اول، دو عدد n و T به ترتیب و با فاصله از هم آمده‌اند.

در هر یک از n خط بعدی، دو عدد طبیعی p_i و a_i به ترتیب می‌آیند.

خروجی

به ازای هر سناریو اگر مسیری وجود داشت، عبارت "Yes" و در غیر این صورت، عبارت "No" را چاپ کنید. سپس اگر $T = 1$ بود، راس‌های مسیر را به ترتیب و با فاصله از هم چاپ کنید. خروجی شما باید جایگشتی از اعداد 1 تا n باشد و خود ریشه را شامل نمی‌شود. دقت کنید که اگر $T = 0$ بود، شما نباید هیچ خروجی دیگری بدهید!

محدودیت‌ها

$$\bullet \quad 1 \leq Q \leq 300000$$

- $1 \leq n \leq 300000$
- $T \in \{0, 1\}$
- $0 \leq p_i \leq i - 1$
- $1 \leq a_i \leq 10^9$
- جمع مقادیر n به ازای تمام سناریوها از 300000 بیشتر نمی‌شود.

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$T = 0$ و $p_i = 0$ به ازای تمامی i ها برقرار است.	۱۲	۱
$T = 1$ و $p_i = 0$ به ازای تمامی i ها برقرار است.	۱۵	۲
$T = 0$	۴۱	۳
$T = 1$	۳۲	۴

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4	Yes
1 0	Yes
0 0	1 3 2 4
4 1	No
0 2	Yes
0 3	1 2 4 3
0 1	
0 4	
4 1	
0 0	
1 0	
2 0	
2 0	
4 1	
0 0	
1 0	
2 1	
2 0	



فاینال – تابستان سی و دومین دوره المپیاد کامپیوتر ۱۴ شهریور ۱۴۰۱ آزمون عملی دوم

Dark Knight

شوالیه تاریکی (dark knight)

محدودیت زمانی: ۱ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

Scarecrow به گاتهام آمده و مردم شهر را مسموم کرده است. Batman با کمک دستیارانش توانسته پادزهری بسازد که مردم را شفا بدهد و حالا می‌خواهد آن را بین مردم پخش کند. نقشه شهر گاتهام به صورت یک درخت n راسی می‌باشد که هر راس از آن یک منطقه را نشان می‌دهد.

بتمن یک منطقه مانند v را انتخاب می‌کند و پادزهر را از آن منطقه منتشر می‌کند. بتمن با افسر گوردن هماهنگ کرده است تا دقیقاً یکی از جاده‌ها (یال) را غیر قابل عبور کند تا اهالی منطقه v نتوانند از فاصله k این منطقه دورتر بروند زیرا اگر بتوانند خود را به منطقه‌ای برسانند که فاصله آن با v حداقل k جاده باشد، پادزهر روی آن‌ها اثر نمی‌کند.

به همین خاطر افسر گوردن از بتمن می‌خواهد تا تعداد جاده‌هایی که با بسته شدن آن‌ها پادزهر اثر نمی‌کند را به او بگوید. بتمن که هنوز راس اولیه و مقدار k را انتخاب نکرده است، از شما کمک می‌خواهد تا این تعداد را به ازای Q سناریو مختلف جواب دهید.

ورودی

در خط اول دو عدد طبیعی n تعداد مناطق گاتهام و q تعداد سناریوها به ترتیب می‌آیند.

در خط بعدی دنباله p_1, p_2, \dots, p_n می‌آیند. به ازای هر $2 \leq i \leq n$ جاده‌ای میان دو منطقه i و p_i وجود دارد.

در هر یک از q خط بعدی، دو عدد طبیعی v_i و k_i می‌آیند.

خروجی

در q خط جواب مربوط به هر سناریو را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n, q \leq 300000 \bullet$$

$$1 \leq p_i \leq i - 1 \bullet$$

$$1 \leq v_i, k_i \leq n \bullet$$

زیرمسئله‌ها

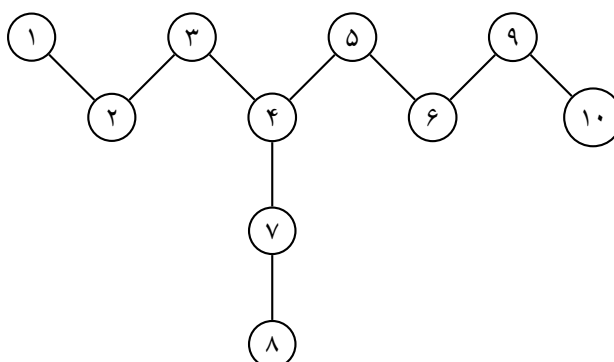
محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$p_i = i - 1$ به ازای تمامی $2 \leq i \leq n$ برقرار است.	۸	۱
$q \leq 1000$ و $n \leq 300$	۱۳	۲
$n, q \leq 1000$	۲۲	۳
$n, q \leq 100000$ و فاصله منطقه ۱ با دورترین منطقه از آن حداکثر ۴۰ جاده می‌باشد.	۱۸	۴
$n, q \leq 100000$	۲۸	۵
بدون محدودیت اضافی	۱۱	۶

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 5 1 1 3 4 1 2 4 1 2 1 2 2 3 3	2 4 3 2 0
10 1 1 2 3 4 5 4 7 6 9 8 5	7

شرح ورودی و خروجی نمونه

گراف ورودی نمونه دوم به شکل زیر است.



شکل ۱: شکل گراف نمونه ورودی ۲

اگر افسر گوردن هر جاده‌ای به جز جاده‌های بین $(4, 7)$ یا $(7, 8)$ را ببندد، مردم می‌توانند از منطقه ۸ به حداقل یکی از مناطق ۱ یا ۹ بروند و پادزهر روی آن‌ها اثر نگذارد.



فاینال – تابستان سی و دومین المپیاد کامپیوتر ۱۴ شهریور ۱۴۰۱ آزمون عملی دوم

Safebox

گاو صندوق (Safebox)

محدودیت زمانی: ۱ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

علی جان گاو صندوق هوشمندی دارد که رمز آن را فراموش کرده است. او می داند رمز گاو صندوقش جایگشتی از اعداد ۱ تا n می باشد. علی جان از گاو صندوق هوشمند راهنمایی می گیرد تا رمز را پیدا کند. اگر رمز گاو صندوق جایگشت $s = \langle s_1, s_2, \dots, s_n \rangle$ باشد، ابتدا عملیات زیر را انجام می دهد، و سپس جایگشت نهایی را به علی جان می دهد.

```
for  $i = 1 \rightarrow n - 1$  do
  if  $s_i > \min(s_{i+1}, s_{i+2}, \dots, s_{\min(i+k, n)})$  then
    swap( $s_i, s_{i+1}$ )
  end if
end for
```

علی جان مقدار k و جایگشت بعد از اجرا شدن کد بالا روی آن را دارد. او می خواهد بداند چند دنباله مختلف ممکن است رمز گاو صندوقش باشد.

ورودی

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

در خط دوم ورودی n عدد s_1, s_2, \dots, s_n به ترتیب می آیند.

خروجی

در تنها خط خروجی، تعداد دنباله های مختلفی که می توانند رمز گاو صندوق باشند را چاپ کنید. از آنجایی که این مقدار ممکن است بزرگ باشد، باقی مانده تقسیم آن بر $10^9 + 7$ را چاپ کنید.

محدودیت ها

$$2 \leq n, k \leq 200000 \bullet$$

$$1 \leq s_i \leq n \bullet$$

$$s_i \neq s_j \text{ به ازای تمامی } i \neq j \text{ برقرار می باشد.} \bullet$$

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$n \leq 15$	۱۰	۱
$n \leq 2000$ و $k = 1$	۲۱	۲
$n \leq 2000$ و $k = 2$	۲۹	۳
$k \leq 50$	۱۷	۴
بدون محدودیت اضافی	۲۳	۵

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 1 1 2 3 4	8
6 2 5 1 3 4 2 6	6

شرح ورودی و خروجی نمونه

(۲, ۴, ۶, ۱, ۵, ۳) یکی از جایگشت‌هایی است که ممکن است رمز گاو صندوق دوم باشد. عملیات‌هایی که روی این جایگشت انجام می‌شود:

- در مرحله اول، $s_1 > \min(s_2, s_3)$ می‌باشد، پس جابه‌جایی انجام می‌دهد و به جایگشت (۲, ۴, ۶, ۱, ۵, ۳) تبدیل می‌شود.
- در مرحله دوم، $s_2 > \min(s_3, s_4)$ می‌باشد، پس جابه‌جایی انجام می‌دهد و به جایگشت (۲, ۴, ۶, ۱, ۵, ۳) تبدیل می‌شود.
- در این مرحله جابه‌جایی انجام نمی‌دهد.
- در این مرحله مجدداً جابه‌جایی انجام می‌دهد و به جایگشت (۲, ۴, ۶, ۱, ۵, ۳) تبدیل می‌شود.
- در مرحله آخر نیز جابه‌جایی انجام می‌شود و به جایگشت نهایی (۲, ۴, ۶, ۱, ۵, ۳) تبدیل می‌شود.