



انتخابی تیم - سی و دومین دوره المپیاد کامپیوتر
۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۲
آزمون عملی دوم

Pruning

هرس کردن (Pruning)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

آشمنز در روز درخت کاری سال گذشته، که نزدیک آزمون های انتخابی تیم بود، یک درخت جهت دار! در حیاط باشگاه دانش پژوهان جوان کاشت. در این یک سال، درخت رشد کرده و دارای n راس شده است.

آشمنز که انسان پاکیزه‌ای است، تصمیم گرفته است درخت را هرس کند! او هر روز به درخت سر می‌زند و بین یال‌های باقی‌مانده یک یال را به احتمال برابر انتخاب می‌کند و یال را هرس (حذف) می‌کند. بعد از اینکار مولفه‌ای که یال حذف شده به آن اشاره می‌کرد را به طور کامل حذف می‌کند. این فرآیند تا جایی ادامه پیدا می‌کند که تنها یک راس باقی بماند و دیگر یالی وجود نداشته باشد.

در این سوال، آشمنز یک درخت n راسی را به همراه جهت یال‌هایش به شما ورودی می‌دهد و از شما می‌خواهد امید ریاضی تعداد روزهایی که طول می‌کشد تا فرآیند هرس کردن تمام شود را محاسبه کنید. باقی‌مانده‌ی این عدد را به پیمانه‌ی $10^9 + 7$ خروجی دهید.

ورودی

در خط اول ورودی عدد صحیح n تعداد راس‌های درخت می‌آید.

در هر یک از $n - 1$ خط بعدی، دو عدد v و u به ترتیب می‌آیند که نشان‌دهنده‌ی یالی جهت دار از v به u است.

خروجی

در تنها خط خروجی یک عدد چاپ کنید که امید ریاضی تعداد روزهای لازم برای اتمام فرآیند هرس کردن به پیمانه‌ی $10^9 + 7$ چاپ کنید.

محدودیت‌ها

• $1 \leq n \leq 400$

• $1 \leq v, u \leq n$

• تضمین می‌شود یال‌ها صرف نظر از جهت‌شان تشکیل درخت دهند.

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$n \leq 18$	۷	۱
به هر راس حداکثر دو یال متصل است.	۱۴	۲
$n \leq 100$	۴۲	۳
بدون محدودیت اضافی	۳۷	۴

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 1 2 2 3	500000005
7 3 2 1 2 6 1 4 1 5 6 7 1	357000004
18 1 4 3 1 6 1 3 2 3 5 6 7 6 8 6 13 13 12 14 13 9 7 9 10 8 15 11 8 8 16 17 16 18 16	71159816



انتخابی تیم - سی و دومین دوره المپیاد کامپیوتر ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۲ آزمون عملی دوم

Krunker II

کرانکر ۲ (Krunker II)

محدودیت زمانی: ۱ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

بعد از اتمام لیگ بزرگ کرانکر، تمام شرکت‌کنندگان مسابقه برای اعلام نتایج در یک ردیف روی سکو ایستاده‌اند. بلافاصله بعد از اعلام نتایج، هیاهوی عظیمی بر روی سکو شکل می‌گیرد. رتبه نفر i ام در صف p_i است. هر یک از این n شرکت‌کننده ممکن است برای بهتر کردن جایگاه خود بازیکنان دیگر را به قتل برسانند. بازیکنی که قصد جان بازیکنان دیگر را کرده است به این صورت قربانی خود را انتخاب می‌کند؛ ابتدا رو به یکی از دو انتهای صف می‌ایستد. سپس از بین کسانی که در دیدش قرار دارند، فرد با بهترین رتبه را انتخاب می‌کند و یک چاقو به سمت او پرتاب می‌کند. از آنجا که این لیگ مختص بازیکنان رده بالاست و هدف قرار دادن یک نفر در میان صف کاری نه‌چندان دشوار است، چاقو حتماً به هدف اصابت کرده و باعث پایین افتادن قربانی از روی سکو می‌شود. توجه کنید که می‌توان فرض کرد که پرتاب‌ها به نوبت انجام می‌شوند، یعنی قبل از اینکه پرتاب یک بازیکن به هدف اصابت کند بازیکن دیگری پرتاب نخواهد کرد. مشخص است کسی که چاقو خورده از سکو پایین افتاده و بعد از این نمی‌تواند چاقویی پرتاب کند. نه تنها ممکن است یک بازیکن بیشتر از یک بار چاقو پرتاب کند، بلکه می‌تواند این چاقوها را در جهات متفاوت پرتاب کند. از آنجایی که در مراسمی به این بزرگی هر نوعی از سرگرمی پیدا می‌شود احتمال دارد حضور نیروهای امنیتی با مقداری تأخیر مواجه شود. آشنی که مسئولیت اجرای این مراسم را بر عهده دارد می‌خواهد بداند تا زمان ورود نیروهای امنیتی، مجموعه‌ی بازیکنان روی سکو چند حالت مختلف می‌تواند داشته باشد.

ورودی

در خط اول ورودی عدد طبیعی n می‌آید.

در خط دوم جایگشت p به صورت p_1, p_2, \dots, p_n و به ترتیب می‌آید.

خروجی

در تنها خط خروجی باقی‌مانده تقسیم تعداد زیرمجموعه‌های ممکن از افراد روی سکو بر $7 + 10^9$ را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n \leq 200000 \bullet$$

$$1 \leq p_i \leq n \bullet$$

$$i \neq j \Rightarrow p_i \neq p_j \bullet$$

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$n \leq 500$	۱۵	۱
$n \leq 5000$	۲۵	۲
بدون محدودیت اضافی	۶۰	۳

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 2 3 1	6
7 4 7 3 6 2 5 1	56

شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال اول می‌توان به دنباله‌های $\langle 1, 2, 3 \rangle$ ، $\langle 1, 3, 2 \rangle$ ، $\langle 2, 1, 3 \rangle$ ، $\langle 2, 3, 1 \rangle$ و $\langle 3, 1, 2 \rangle$ رسید.

با شروع از $\langle 1, 2, 3 \rangle$ اگر نفر اول تصمیم بگیرد به سمت راست پرتاب کند، نفر سوم را نشانه می‌گیرد و به دنباله‌ی $\langle 2, 3 \rangle$ می‌رسیم. حال اگر نفر اول تصمیم بگیرد به سمت راست پرتاب کند به $\langle 2 \rangle$ و اگر نفر دوم تصمیم بگیرد به سمت چپ پرتاب کند به $\langle 1 \rangle$ می‌رسیم. در مثال دوم اگر نفر چهارم تصمیم بگیرد به سمت چپ پرتاب کند نفر سوم از سکو به پایین می‌افتد و اگر نفر چهارم تصمیم بگیرد به سمت راست پرتاب کند نفر هفتم از سکو به پایین می‌افتد.



انتخابی تیم - سی و دومین دوره المپیاد کامپیوتر
۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۲
آزمون عملی دوم

Wildcard

کارت وحشی (Wildcard)

محدودیت زمانی: ۵ ثانیه

محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت

مسئولین آشپزخانه شریف به تازگی روش فروش غذای خود را عوض کرده‌اند و در ازای کوپن‌های خاص به دانشجویان غذا می‌دهند. کاغذی بلندبالا که روی آن رشته‌ی s از حروف کوچک انگلیسی و $*$ نوشته شده است، به دست علیرضا رسیده است. علیرضا با مهارت مثال‌نزدنی خودش، می‌تواند هر ستاره را با حرفی دلخواه از حروف کوچک انگلیسی جایگزین کند. بعد از آن، با تعداد دلخواهی برش، کاغذ را به تعدادی تکه کاغذ مجزا تقسیم می‌کند که روی هر تکه کاغذ یک رشته وجود دارد. علیرضا به ازای هر تکه کاغذی که رشته نوشته شده روی آن برابر با یکی از کوپن‌ها باشد، دقت کنید که ممکن است کوپن روی چند تکه کاغذ نوشته شود؛ در این صورت به تعداد تکه کاغذها غذا دریافت می‌کند.

یک غذا دریافت می‌کند. بیش‌ترین تعداد غذایی که او می‌تواند از آشپزخانه بگیرد، چندتاست؟

ورودی

در خط اول رشته s می‌آید. این رشته تنها شامل حروف کوچک انگلیسی و حرف $*$ است. در خط دوم عدد طبیعی n تعداد کوپن‌های مختلف آشپزخانه می‌آید. در i امین خط از n خط بعدی رشته t_i می‌آید که نمایانگر رشته مربوط کوپن‌ها هستند.

خروجی

در تنها خط خروجی بیشینه تعداد غذایی که علیرضا می‌تواند از آشپزخانه دانشگاه بگیرد را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $|s| \leq 1000000$
- $\sum_{i=1}^n |t_i| \leq 1000000$
- رشته s حداکثر ۵۰ حرف $*$ دارد.

زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$ s \leq 10000, \sum_{i=1}^n t_i \leq 10000$	۵	۱
در رشته s حرف '*' نمی‌آید.	۳۱	۲
در رشته s حرف '*' حداکثر یک بار می‌آید.	۱۷	۳
بدون محدودیت اضافی	۴۷	۴

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
*a*c 3 ab bc bab	1
*a*c 2 ba ac	2

شرح ورودی و خروجی نمونه

نمونه ورودی اول: در این نمونه، علی‌رضا می‌تواند رشته را به abc تبدیل کند و سپس آن را به دو تکه $\{bab, c\}$ تقسیم کند. در این صورت به ازای تکه کاغذ bab یک غذا دریافت می‌کند.

نمونه ورودی دوم: در این نمونه، علی‌رضا می‌تواند رشته را به $baac$ تبدیل کند و سپس آن را به دو تکه $\{ba, ac\}$ تقسیم کند. در این صورت به ازای هر دو تکه کاغذ یک غذا دریافت می‌کند.