



پنجمین المپیاد انفورماتیک آسیا-اقیانوسیه (APIO)

به میزبانی

المپیاد ملی انفورماتیک ایران (INOI)، تهران، ایران

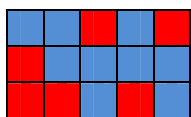
شنبه ۱۶ اردی بهشت ۱۳۹۰ - ۷ می ۲۰۱۱

نام مسئله	<i>Guess</i>	<i>Path</i>	<i>Color</i>
محدودیت زمان	۲ ثانیه	۲ ثانیه	۲ ثانیه
محدودیت حافظه	۲۵۶ MB	۲۵۶ MB	۲۵۶ MB
امتیاز	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ورودی	stdin (صفحه کلید)		
خروجی	stdin (صفحه نمایش)		

زبان	نسخه کامپایلر	مشخصه‌های کامپایلر
<i>C++</i>	g++ نسخه 4.2.4	-m32 -lm
<i>Pascal</i>	fpc نسخه 2.2.0	-Sd -Sh

رنگ آمیزی میز (Color)

سام و خواهرش سارا یک میز $n \times m$ خانه‌ای دارند. آن‌ها می‌خواهند تمام خانه‌های میز را با دو رنگ قرمز و آبی رنگ کنند. طبق یک باور شخصی، آن‌ها می‌خواهند رنگ‌آمیزی طوری باشد که در پایان، هر مربع 2×2 از میز تعدادی فردی خانه‌ی قرمز داشته باشد (یعنی یا یکی یا سه تا). به‌عنوان مثال، یک رنگ‌آمیزی معتبر یک جدول 3×5 در شکل زیر نمایش داده شده است.



متأسفانه، شب گذشته، یک غریبه تعدادی از خانه‌های میز را با قرمز و تعداد دیگری از خانه‌ها را با آبی رنگ کرده است! سام و سارا اکنون می‌خواهند بدانند آیا می‌شود سایر خانه‌های میز را طوری رنگ کرد که در نهایت، رنگ‌آمیزی کل میز مطابق با خواستِ باورشان باشد یا نه؟ و اگر این امر امکان‌پذیر است، به چند روش می‌توان خانه‌های باقی‌مانده را طوری رنگ کرد که در هیچ مربع 2×2 ای، زوج تا خانه‌ی قرمز یافت نشود.

ورودی

خط آغازین ورودی شامل ۳ عدد صحیح n, m, k می‌شود که به ترتیب تعداد سطرها، تعداد ستون‌ها و تعداد خانه‌های «رنگ‌شده در ابتدا» را نشان می‌دهد. k سطر بعدی ورودی شامل مشخصات این خانه‌های رنگ شده است. خط i ام این بخش سه عدد صحیح x_i, y_i و c_i را در بردارد که x_i و y_i شماره سطر و ستون i امین خانه‌ی رنگ شده در ابتدا و c_i رنگ آن خانه را مشخص می‌کنند. اگر این خانه به رنگ قرمز رنگ شده باشد، c_i برابر با یک و در غیر این صورت اگر با رنگ آبی رنگ شده باشد، c_i برابر با صفر است. تضمین می‌شود که k خانه‌ی ورودی مکان‌های متفاوتی با هم دارند.

خروجی

در یک سطر تعداد راه‌های رنگ‌آمیزی میز (که آن را W می‌نامیم) به پیمانه‌ی 10^9 را بنویسید. یعنی اگر W مساوی یا بیش‌تر از 10^9 است، باقی‌مانده‌ی تقسیم آن بر 10^9 را بنویسید.

محدودیت‌ها

- تضمین می‌شود که در توصیف هر یک از خانه‌های رنگ شده در ابتدا، $1 \leq x_i \leq n$ و $1 \leq y_i \leq m$.
- در تمامی تست‌ها $10^5 \leq n, m \leq 10^5$ و $0 \leq k \leq 10^5$ است.
- در ۲۰ درصد تست‌ها $5 \leq n, m$ و $k \leq 5$ می‌باشد.
- در ۵۰ درصد تست‌ها $5000 \leq n, m$ و $k \leq 25$ می‌باشد.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه	خروجی نمونه
8	3 4 3 2 2 1 1 2 0 2 3 1

جستجوی مسیر (Path)

تودی (TooDee) یک سرزمین دو بُعدی مشبک شبیه دستگاه مختصات دکارتی است که در آن موجوداتی به نام پنبور^۱ (ترجمه‌ی Dee) زندگی می‌کنند. پنبورها موجوداتی کوچک مانند زنبور هستند با این تفاوت که آنها دو بُعدی و بسیار متمدن هستند! هم‌چنین در تودی، برخلاف کندوهای هادی زنبورها که شش گوش هستند، کندوی پنبورها مستطیلی شکل و با اضلاع موازی با محورهای مختصات می‌باشند - یعنی دقیقاً یا از شرق به غرب، یا از جنوب به شمال.

از آنجا که پنبورها موجودات فوق‌العاده پیشرفته‌ای می‌باشند، مسیر پروازی آنها الگوی خاصی را تبعیت می‌کند. آنها همیشه روی یال‌های شبکه حرکت می‌کنند، به این معنی که در هر لحظه حداقل یکی از دو مختصات آنها صحیح می‌باشد. علاوه بر این، در هنگام پرواز، پنبورها قوانین زیر را رعایت می‌کنند:

- اگر بر روی نقطه شبکه‌ای (x, y) قرار داشته باشند، یکی از چهار نقطه‌ی شبکه‌ای همسایه یعنی $(x - 1, y)$ یا $(x, y - 1)$ یا $(x + 1, y)$ یا $(x, y + 1)$ را انتخاب کرده و به آن سمت می‌روند (نقطه‌ی شبکه‌ای، نقطه‌ای است که هر دو مختصاتی که در آن قرار دارد صحیح باشد).
- هیچ پنبوری نمی‌تواند وارد یک کندو شود.
- یک پنبور تنها زمانی می‌تواند جهت حرکتش را تغییر دهند که روی جداره یا گوشه‌ی یک کندو باشد.
- در آغاز پرواز و در اولین گام، هر یک از ۴ جهت اصلی قابل انتخاب است.

امشب جشن تولد دختر سرکار خانم «پفسر» (یک افسر ارشد وزارت رفاه اجتماعی تودی) است. از همین رو، او می‌خواهد امشب خود را هر چه سریعتر به خانه‌اش برساند. با فرض آن‌که سرعت پرواز پفسر یک واحد طول در ثانیه می‌باشد، مسیری برای او پیدا کنید که بتواند ضمن رعایت کردن قوانین بالا، در کوتاهترین زمان ممکن به خانه‌اش برسد.

ورودی

خط اول ورودی شامل یک عدد صحیح T است که تعداد سناریوها را نشان می‌دهد و همواره $1 \leq T \leq 20$ است. در ادامه این T سناریو پشت سر هم آمده‌اند. پیش از هر سناریو یک خط خالی در ورودی وجود دارد.

خط اول هر سناریو حاوی چهار عدد صحیح است که با فاصله از هم جدا شده‌اند. دو عدد صحیح اول، مختصات $(X$ و $Y)$ محل کار و دو عدد صحیح دوم، مختصات خانه پفسر را بیان می‌کنند. خط دوم سناریو تعداد کندوها N را مشخص می‌کند. در N خط بعدی، در هر خط محل قرارگیری و اندازه‌ی یک کندو به وسیله‌ی مختصات دو تا گوشه‌ی روبه‌روی هم آن کندو داده می‌شود. می‌توانید فرض کنید هیچ دو کندویی هیچ تماس، هم‌پوشانی و یا حتی نقطه‌ی مشترکی، حتی در گوشه‌ها ندارند. مختصات محل کار و خانه‌ی پفسر متمایز می‌باشند. مساحت هر کندو حداقل یک واحد مربع می‌باشد.

^۱ به زنبور در زبان انگلیسی Bee گفته می‌شود. به دلیل مشابهت زیاد موجودات مطرح شده در این سؤال با زنبور، نام آن‌ها در زبان انگلیسی Dee گذاشته شده است. در ترجمه فارسی برای ادای مطلب، واژه‌ی معادل «پنبور» (نزدیک به زنبور) انتخاب شده است.

خروجی

به همان ترتیب ورودی سناریوها، به ازای هر سناریو، حداقل زمان مورد نیاز به ثانیه برای رسیدن پفسر به خانه را در خروجی چاپ کنید. اگر هیچ مسیر مجازی برای رفتن پفسر از محل کار به خانه‌اش وجود ندارد، در خروجی عبارت "No Path" را چاپ کنید..

محدودیت‌ها

- در تمامی سناریوهای ورودی، تمام مختصات صحیح بوده و در بازه‌ی $[-10^9, 10^9]$ قرار دارند. همچنین $0 \leq N \leq 1000$ است.
- در ۲۰ درصد تست‌ها، در تمامی سناریوهای تست $N \leq 10$ بوده و مختصات نامنفی و کمتر از ۱۰۰ هستند.
- در ۶۰ درصد تست‌ها، در تمامی سناریوهای تست، قدرمطلق مختصات کمتر از ۱۰۰۰ بوده و $0 \leq N \leq 100$ خواهد بود.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه	خروجی نمونه
9	2
No Path	1 7 7 8
	2
	2 5 3 8
	4 10 6 7
	2 1 5 4
	1
	3 1 4 3



واژه من را حدس بزن! (Guess)

بازی «واژه من را حدس بزن» یک بازی معروف ایرانی است که بین دو نفر انجام می شود. این بازی به این صورت انجام می شود که ابتدا نفر اول یک کلمه از یک واژه نامه (که نفر دوم نیز به آن دسترسی دارد)، انتخاب می کند و به خاطر می سپارد. سپس روی یک کاغذ که جلوی چشمان نفر دوم هم هست به تعداد حروف آن کلمه (مثلاً n حرف)، پاره های افقی مجاور هم می چیند.

نفر دوم تلاش می کند با انتخاب حرف به حرف، کلمه مورد نظر نفر اول را حدس بزند. در هر گام، نفر دوم یک حرف انتخاب می کند و به نفر اول می گوید و نفر اول در پاسخ:

- اگر آن حرف در کلمه مورد نظر موجود باشد آن را در مکان اصلیش، بالای پاره خط می نویسد. در صورتی که کلمه کامل شود (همه حروف آن نوشته شود)، نفر دوم برنده خواهد بود.
- و اگر آن حرف در کلمه موجود نباشد، آن حرف را در اولین جای خالی از سمت چپ، زیر پاره خطها یادداشت می کند. اگر به علت پر بودن فضای زیر پاره خط ها، نفر اول نتواند آن حرف را یادداشت کند (یعنی نفر دوم تا پیش از این حرف، n حرف اشتباه گفته باشد)، در این صورت نفر اول برنده و نفر دوم بازنده خواهد بود. در صورت برنده شدن نفر اول، او باید کلمه مورد نظر را در انتها به نفر دوم بگوید.

بعنوان مثال فرض کنید نفر اول (الف) کلمه **RED** را انتخاب کرده باشد و نفر دوم (ب) حروف **A, E, D, C, R** را به ترتیب انتخاب کرده باشد. شکل زیر گام های مختلف این بازی را نشان می دهد. دقت کنید که در این مثال نفر دوم برنده است؛ اما اگر در گام آخر نفر دوم، حرف **S** را انتخاب می کرد، بازنده بازی بود.

$\frac{R}{A}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{D}{B}$	$\frac{E}{A}$	$\frac{D}{C}$	$\frac{D}{A}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{E}{A}$	$\frac{E}{A}$	$\frac{E}{A}$
گام ششم:			گام پنجم:		گام چهارم:		گام سوم:		گام دوم:
ب حرف R را برمی گزیند			ب حرف B را برمی گزیند		ب حرف D را برمی گزیند		ب حرف C را برمی گزیند		ب حرف E را برمی گزیند

آیدین یکی از طرفدارهای پر و پا قرص این بازی می باشد. او به این می اندیشد که اگر واژه نامه به اندازه کافی بزرگ و دارای واژه های متناسب و خوبی باشد، نفر اول با انجام یک بازی ناجوانمردانه و تغییر کلمه در حین بازی، می تواند همیشه برنده بازی باشد؛ چرا که کلمه ای انتخاب شده جایی نوشته نمی شود و تنها نفر اول آن را به خاطر می سپارد. بنابراین او می تواند در حین بازی کلمه را به کلمه جدیدی که با پاسخ وی به حروف گفته شده توسط نفر دوم مطابقت دارد تغییر دهد. به عنوان مثال اگر واژه های **RED, BED, LED** و **TED** در واژه نامه موجود باشد او می تواند مطمئن باشد که نفر اول بعد از گام چهارم حتما برنده است.

در واقع از گام چهارم به بعد، هر حرفی نفر دوم انتخاب کند، نفر اول آن را پایین پاره خطها می گذارد و با این کار یکی از کلمات **RED, BED, LED** را از دست می دهد و در انتها الزاماً حداقل یک کلمه دارد که با حالت نهایی سازگار بوده و آن را به نفر اول بگوید.

آیدین به این فکر می کند که اگر واژه نامه مناسب باشد، ممکن است حتی از همان ابتدا نفر اول برد خود را تضمین کند. به عنوان مثال اگر از کلمات دو حرفی برای این بازی استفاده شود و واژه نامه حاوی کلمات **{ME, MD, DE, ED, AS, IS, AI, SI}** باشد، نفر اول می تواند به گونه ای بازی کند که حتماً برنده شود. این که نفر اول چگونه بازی کند که برنده شود به شما واگذار می شود!

با فرض در اختیار داشتن واژه‌نامه از ابتدا، آیدین دوست دارد بداند آیا نفر اول می‌تواند با هر استراتژی اتخاذ شده توسط نفر دوم و جلوی هر بازیِ نفر دوم، همواره برنده بازی باشد.

ورودی

ورودی شامل چند واژه‌نامه‌ی مستقل است. اولین خط ورودی عدد صحیح C است که تعداد واژه‌نامه‌ها را مشخص می‌کند. در ادامه واژه‌نامه‌ها به صورت بلوک‌های جداگانه به دنبال هم ظاهر می‌شوند. می‌توانید فرض کنید $1 \leq C \leq 20$ است.

اولین خط هر واژه‌نامه، تعداد واژه‌ها (K) را مشخص می‌کند و به دنبال آن در خطوط بعدی واژه‌ها می‌آیند که با یک یا چند space, tab و break-line از هم جدا شده‌اند. واژه‌ها از حروف بزرگ انگلیسی تشکیل شده‌اند و هر کدام کمتر از ۷ حرف دارند. در ضمن در هیچ واژه‌ای حروف تکراری موجود نیست؛ به عبارت دیگر هر حرف حداکثر یک بار در هر واژه ظاهر شده است.

می‌توانید فرض کنید اندازه فایل ورودی حداکثر ۵۰۰ KB است.

خروجی

برای هر یک از واژه‌نامه‌ها، باید یک خط حاوی «Yes» یا «No» چاپ شود. «Yes» در صورتی که نفر اول می‌تواند همواره و مستقل از آن که نفر دوم چگونه بازی کند، برنده شود؛ و «No» در غیر این صورت.

به خاطر داشته باشید که نفر اول در انتهای بازی باید یک کلمه از واژه‌نامه را به نفر دوم بگوید که با تمام پاسخ‌هایی که او به حروف گفته شده توسط نفر دوم داده، سازگار باشد.

محدودیت‌ها

- هیچ واژه‌نامه‌ای کمتر از یک و بیش تر از ۱۰۰۰ واژه ندارد.
- در ۲۰ درصد تست‌ها، تمام کلمات تمام واژه‌ها حداکثر ۳ حرف دارند و هر واژه‌نامه حداکثر شامل ۱۰۰ واژه است.
- در ۵۰ درصد تست‌ها، واژه‌ها حداکثر ۴ حرف دارند و هر واژه‌نامه حداکثر ۳۰۰ کلمه دارد.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی نمونه	خروجی نمونه
Yes	2
No	12
	SI ME AND AI ARE MD AS WHEN ED IS DE HARPY
	5
	A B AB AC AD