

دانشگاه تهران، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها

تمرین کامپیوتری سوم

موعد تحویل: دوشنبه ۱۹ آذر ۹۷، ساعت ۲۳:۴۵

طراح: محمد فغان‌پور گنجی، mohammadganji@ut.ac.ir

MoonWalk

ماه پیمایی (MoonWalk)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

سپهر به ماه رفته است! او هم‌اکنون در یک ایستگاه فضایی است و ماموریت دارد از آنجا به ایستگاه فضایی n برود. در نقشه‌ای که او دارد سطح ماه به صورت یک صفحه‌ی مختصات است که n ایستگاه فضایی در آن مشخص شده، ایستگاه اول ایستگاهی است که الان سپهر در آنجاست، و ایستگاه n ام مقصد اوست، و $۲ - n$ ایستگاه دیگر نیز در نقشه مشخص شده‌اند.

سپهر برای رفتن از ایستگاه i به ایستگاه j نیاز دارد مسافت $|x_i - x_j| + |y_i - y_j|$ را طی کند. سپهر برای طی کردن این مسیر به میزان $distance \times d$ واحد اکسیژن نیاز دارد که d یک عدد ثابت و مشخص است. در هر ایستگاه مقدار مشخصی اکسیژن وجود دارد که سپهر می‌تواند در صورت رسیدن به ایستگاه آن مقدار اکسیژن را به کپسولش اضافه کند.

سپهر در ایستگاه اول می‌تواند هر چقدر می‌خواهد کپسول اکسیژنش را پر کند و سپس حرکت را شروع کند، اما در ایستگاه‌های دیگر فقط مقدار محدودی اکسیژن وجود دارد. اما به دلیل هزینه‌ی بالای اکسیژن او می‌خواهد حساب کند که کمترین میزان اکسیژن اولیه‌ای که نیاز دارد تا بتواند از ایستگاه اول به ایستگاه n برسد چقدر است. سپهر در هر ایستگاه فقط یک بار می‌تواند از ذخیره‌ی اکسیژن آنجا استفاده کند (بعد از استفاده مخزن اکسیژن ایستگاه خالی می‌شود).

او از شما کمک خواسته که این کمترین مقدار اکسیژن اولیه‌ی لازم را برای او حساب کنید.

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد n و d می‌آید که به ترتیب تعداد ایستگاه‌های روی ماه و عدد ثابت مشخص شده در صورت مساله است. در خط دوم ورودی $۲ - n$ عدد می‌آید که مقدار اکسیژن موجود در ایستگاه‌های دوم تا $n - ۱$ ام است. در نهایت در n خط بعدی، در هر خط دو عدد می‌آید که مختصات ایستگاه‌ها را مشخص می‌کند. یعنی در خط i ام، مختصات ایستگاه i با x_i و y_i مشخص شده.

در ورودی‌ها تضمین می‌شود که هیچ دو ایستگاهی در یک نقطه نیستند.

خروجی

در تنها خط خروجی یک عدد چاپ کنید که نشان‌دهنده‌ی وزن درخت پوشای کمینه برای این نقاط داده شده است.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 100$
- $1.3 \leq d \leq 1.5$

$$1 \leq a_i \leq 1000 \bullet$$

$$-100 \leq x_i, y_i \leq 100 \bullet$$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 1000 1000 0 0 0 1 0 3	2000

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
6 1000 1000 1000 1000 8000 0 0 1 1 0 1 1 0 1 9 3 3	4000

شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال اول اگر در ابتدا سپهر ۲۰۰۰ واحد اکسیژن پر کند، می‌تواند با مصرف ۱۰۰۰ واحد اکسیژن به ایستگاه دوم رفته و آنجا ۱۰۰۰ واحد اکسیژن به کپسولش اضافه کند، سپس با ۲۰۰۰ واحد اکسیژن باقی مانده به ایستگاه n برود. در مثال دوم هم به ترتیب به ایستگاه‌های ۳، ۲ و ۶ می‌رود.

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

سپهر در یک صفحه‌ی مختصات چند نقطه مشخص می‌کند که طول و عرض آنها عدد صحیح است. فاصله‌ی هر دو نقطه با مختصات x_1, y_1 و x_2, y_2 برابر با $|x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$ است.

سپهر می‌خواهد حساب کند وزن درخت پوشای کمینه‌ای که تمام این نقاط را به هم وصل کند چقدر است، و برای این کار از شما کمک خواسته است.

وزن درخت پوشای کمینه برابر با مجموع فاصله‌ی خطوطی است که همه‌ی این نقاط را به هم متصل کند. برای فهم بهتر به مثال‌ها توجه کنید.

ورودی

در خط اول ورودی یک عدد n می‌آید که تعداد نقاط مشخص شده در صفحه‌ی مختصات است. در n خط بعد، در هر خط دو عدد x_i و y_i می‌آید که نشان‌دهنده مختصات هر یک از نقاط است.

خروجی

در تنها خط خروجی یک عدد چاپ کنید که نشان‌دهنده‌ی وزن درخت پوشای کمینه برای این نقاط داده شده است.

محدودیت‌ها

$$\begin{aligned} 1 &\leq n \leq 1000 \\ 0 &\leq x_i, y_i \leq 1000 \end{aligned}$$

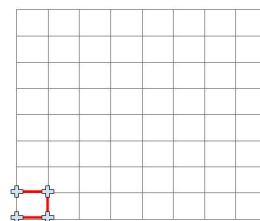
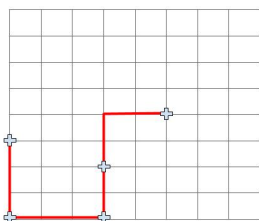
ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 0 0 0 1 1 0 1 1	3

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 0 0 3 2 3 0 0 3 0 3 5 4	12

شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال‌های بالا صفحه‌ی مختصات به شکل تصاویر زیر است، که درخت پوشای کمینه‌ی آنها با خط قرمز مشخص شده است و وزنشان به ترتیب ۳ و ۱۲ است.



محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

سپهر تعدادی سکه‌ی قدیمی پیدا کرده که مربوط به سپهرآباد است. سکه‌های سپهرآباد ارزششان با وزنشان مشخص می‌شود، یعنی سکه‌ی با وزن یک، ارزشش معادل یک تومان است! و سکه‌ای با وزن دو، دو تومان می‌ارزد. اما روی سکه‌ها چیزی نوشته نشده است. سپهر می‌خواهد با چند بار مقایسه کردن وزن سکه‌ها بفهمد سکه‌هایی که دارد هر کدام چه ارزشی دارند، او در ابتدا می‌داند که n سکه دارد که وزن‌هایشان عددی از ۱ تا n است و هیچ دو سکه‌ای هم وزن نیستند. او سکه‌ها را از ۱ تا n شماره گذاری کرده و آنها را روی ترازو می‌گذارد و وزن‌هایشان را مقایسه می‌کند، سپهر نتیجه‌ی مقایسه‌هایش را در اختیار شما قرار می‌دهد و شما باید مشخص کنید که هر سکه ارزشش چند تومان است.

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد n و m می‌آید که تعداد سکه‌ها و تعداد مقایسه‌ها است. در m خط بعدی در هر خط یک جفت عدد p و q می‌آید که مربوط به شماره‌های روی سکه‌هاست، و به این معنی است که سکه p از سکه q سبک تر است. برای نمونه اگر در یک خط اعداد ۲ و ۳ بیایند، یعنی سکه‌ی دوم از سکه‌ی سوم سبک‌تر است.

خروجی

در تنها خط خروجی باید n عدد چاپ کنید که ترتیب درست شماره‌ی سکه‌ها بر اساس ارزششان است، یعنی کم ارزش ترین سکه باید زودتر از بقیه بیاید. اما ممکن است ترازوی سپهر خراب باشد و نتوانیم به درستی تعیین کنیم که ارزش هر سکه چقدر است، در این حالت در خروجی کلمه‌ی Broken را چاپ کنید. دقت کنید که خروجی شما در حالتی که جوابی وجود دارد یک جایگشت از اعداد ۱ تا n است. در حالتی که چند جواب برای مساله وجود داشت جوابی که از نظر الفبایی از بقیه کوچک تر است را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n \leq 100 \bullet$$

$$1 \leq m \leq 10000 \bullet$$

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

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 2 2 1 1 3	2 1 3

شرح ورودی و خروجی نمونه

در این مثال، سکه‌ی دوم از سکه‌ی اول سبک تر است، و سکه‌ی اول از سکه‌ی سوم سبک تر است، در نتیجه سکه‌ی دوم از همه‌ی سکه‌ها سبک تر است، و سپس سکه‌ی اول و در نهایت سکه‌ی سوم از همه سنگین تر است.