



المپیاد ملی کامپیوتر ایران، ۱۳۸۸

Iran National Olympiad on Informatics, 2010

INOI'2010

آزمون روز دوم

ماه جونگ

(Mahjong)

۲۲ اسفند ۱۳۸۸

زمان مجاز برای هر مورد: ۱ ثانیه
حافظه‌ی مصرفی مجاز: ۱۲۸ مگابایت

آقای غول‌شناس دانشجوی کارشناسی رشته‌ی باستان‌شناسی است. غول‌شناس‌ها جد اندر جد در زمینه‌ی غول‌شناسی در ایران باستان تحقیق می‌کرده‌اند و از همین جهت مامور ثبت احوال این نام‌خانوادگی را برایشان انتخاب کرده بود. غول‌شناس اطلاعات زیادی در مورد غول‌های ایران باستان دارد. اما در مورد زمانی که هر کدام از غول‌ها در ایران زندگی می‌کرده‌اند اطلاعی در دست ندارد. تنها منبع اطلاعاتی او طومارهایی است به زبانی بسیار عجیب که احتمالاً توسط خانواده‌ی اجداد غول‌شناس نوشته شده. هر عضوی از خانواده یک طومار درست کرده است. در هر طومار فرد غول‌شناسی که طومار را می‌نوشته، به ترتیب نام غول‌هایی که به دنیا می‌آمده بودند و او از آن‌ها خوشش می‌آمده را می‌نوشته. در صورتی که چند غول هم‌زمان به دنیا می‌آمدند، هر غول‌شناس به هر ترتیبی ممکن بود نام آن‌ها را ثبت کند.

آقای غول‌شناس به عنوان پایان‌نامه می‌خواهد کاری بسیار شگرف و بر اساس منابع خانوادگی خود انجام دهد. او می‌خواهد تعدادی غول را پیدا کند که هم‌زمان به دنیا آمده‌اند. بدین ترتیب او می‌تواند تحول بزرگی در غول‌شناسی و تاریخ ایران ایجاد کند زیرا که نشان داده است که تعداد غول‌های ایران باستان به مراتب بیش از آن چیزی است که تا به حال تصور می‌شده.

آقای غول‌شناس برای اینکه تحول مورد نظر خود را در علم ایجاد کند می‌خواهد روابطی را در طومارها پیدا کند. او فهمیده است که وقتی نام یک غول مثل «خول» بعد از نام غول دیگری مانند «بختک» در یکی از طومارها بیاید یعنی خول یا بعد و یا هم‌زمان با بختک به دنیا آمده است. از آنجایی که نام هیچ دو غولی در تاریخ مشابه نیست، تنها کافی است او یک دور در این طومارها پیدا کند، یعنی یک سری غول در طومارهای مختلف پیدا کند که هر کدام بعد یا هم‌زمان با دیگری به دنیا آمده باشند، و غول آخری همان غول اولی باشد. از آنجایی که پایان‌نامه‌اش باید ساده باشد، نمی‌تواند به یک طومار بیش از یک بار استناد کند، یعنی باید از تعدادی طومار یک زیررشته‌ی متوالی انتخاب کند به صورتی که آخرین غول رشته‌ی هر طومار با اولین غول رشته‌ی طومار بعدی برابر باشد و آخرین غول رشته‌ی آخرین طومار با اولین غول رشته‌ی اولین طومار نیز برابر باشد.

فرض کنید آقای غول‌شناس n طومار دارد و i امین غول در i امین طومار را با $g_i[j]$ نشان بدهیم. او می‌خواهد تعدادی سه‌تایی به شکل (l_k, a_k, b_k) پیدا کند که از طومار l_i غول b_k ام هم‌نام با غول a_{k+1} ام از طومار l_{k+1} ام می‌باشد (البته به جز برای آخرین سه‌تایی). هم‌چنین اگر این سه‌تایی‌ها m تا باشند غول b_m از طومار l_m با غول a_1 از طومار l_1 هم‌نام باشند. توجه کنید که a_k باید از b_k کوچک‌تر باشند.

مسئله

شما باید با داشتن طومارها، سه تایی‌های مورد نظر آقای غول‌شناس را پیدا کنید و در خروجی چاپ کنید.

ورودی

سطر اول ورودی شامل یک عدد n می‌باشد. در هر یک از n سطر بعدی مشخصات یک طومار آمده است، در سطر i ام نخست طول طومار i ام و سپس نام غول‌های نوشته شده در طومار i ام که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند، آمده است.

خروجی

شما در خروجی نخست عدد m (تعداد سه تایی‌هایی که یافته‌اید) را در یک سطر بنویسید. سپس در m سطر بعدی مقدار سه تایی‌ها را با یک فاصله چاپ کنید. در صورتی که مسئله چند جواب داشت هر کدام را می‌توانید بنویسید.

محدودیت‌ها

- تعداد طومارها حداکثر برابر با ۱۰۰۰ می‌باشد. ($1 \leq n \leq 1,000$)
- تعداد مجموع نام غول‌هایی که در طومارها آمده حداکثر برابر با ۲۰۰,۰۰۰ می‌باشد.
- نام هر غول به صورت رشته‌ای از حروف کوچک الفبای انگلیسی و به طول حداکثر ۵ برای شما ترجمه شده است.
- فرض کنید طومارهای خانوادگی آقای غول‌شناس به صورتی هست که می‌تواند حتما سه تایی‌های مدنظرش را پیدا کرد.
- چون قرار بود پایان‌نامه‌ی آقای غول‌شناس ساده باشد، نباید در خروجی i ها تکراری باشند.

ورودی و خروجی نمونه

Standard Input	Standard Output
4	3
3 ghul xul takhr	1 1 2
3 khul bakh ghil	3 1 3
4 xul ghzd bakh ghil	4 2 3
3 khul bakh ghul	



المپیاد ملی کامپیوتر ایران، ۱۳۸۸

Iran National Olympiad on Informatics, 2010

INOI'2010

آزمون روز دوم

نقطه‌ها

(Points)

۲۲ اسفند ۱۳۸۸

زمان مجاز برای هر مورد: ۱ ثانیه
حافظه‌ی مصرفی مجاز: ۱۲۸ مگابایت

تعدادی نقطه به شما داده شده است، شما می‌توانید تعدادی از این نقاط را به وسیله‌ی پاره‌خط‌هایی به هم وصل کنید به‌طوری‌که: هیچ دو پاره‌خطی با هم برخورد نداشته باشند (مگر در نقاط انتهایی) و هر راس به دو یا صفر راس دیگر به‌وسیله‌ی این پاره‌خط‌ها وصل باشد. با انجام این کار تعدادی چند ضلعی به وجود خواهد آمد، شما باید طوری این کار را انجام دهید که جمع مساحت‌های این چند ضلعی‌ها بیشینه شود.

مسئله

برنامه‌ای بنویسید که

- مختصات تعدادی نقطه را از ورودی بخواند. مختصات نقاط صحیح است و نقطه‌ی تکراری نیز نداریم.
- بیشترین مجموع مساحت ممکن برای چندضلعی‌های غیر متقاطع‌ای که با این نقاط می‌توان ساخت را بدست آورده و این مقدار را در خروجی چاپ نماید.

ورودی

در سطر اول ورودی n تعداد نقاط می‌آید. در هر یک از n سطر بعدی مختصات یکی از این نقاط آمده است.

خروجی

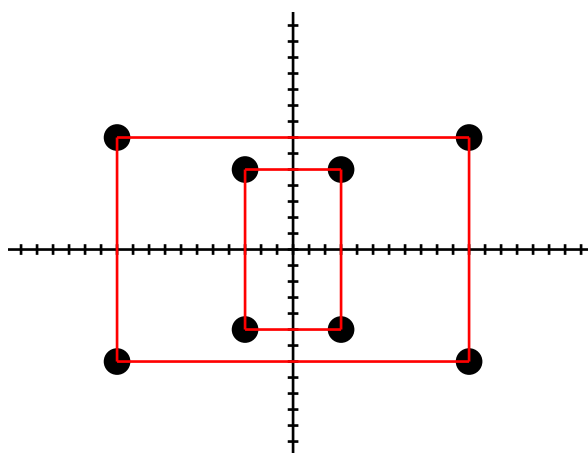
در تنها سطر خروجی جواب مسئله را تا دو رقم اعشار چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- تعداد نقاط حداقل برابر ۳ و حداکثر برابر ۲۰۰۰ است.
- هیچ سه نقطه‌ای روی یک خط قرار ندارند.
- مختصات نقاط بین $(-۱۰۰۰۰, -۱۰۰۰۰)$ و $(۱۰۰۰۰, ۱۰۰۰۰)$ قرار دارند.

ورودی و خروجی نمونه

Standard Input	Standard Output
8 -11 -7 -11 7 11 -7 11 7 -3 -5 -3 5 3 -5 3 5	368.00





المپیاد ملی کامپیوتر ایران، ۱۳۸۸

Iran National Olympiad on Informatics, 2010

INOI'2010

آزمون روز دوم

آواز سال نو

(NewYear)

۲۲ اسفند ۱۳۸۸

زمان مجاز برای هر مورد: ۱ ثانیه
حافظه‌ی مصرفی مجاز: ۱۲۸ مگابایت

در یک دهکده‌ی دورافتاده، n کلبه وجود دارد که بین برخی از آن‌ها جاده‌ی قابل عبور (دو طرفه) احداث شده است. در هر کلبه دقیقاً یک پیرمرد نجار زندگی می‌کند. با توجه به هزینه‌ی ساخت جاده، جاده‌های این دهکده طوری ساخته شده‌اند که بین هر دو کلبه تنها یک مسیر (دنباله از جاده‌ها) وجود داشته باشد.

به دلیل دورافتاده بودن دهکده، امکانات ارتباطی در این دهکده تقریباً وجود ندارد و افراد دهکده در صورت لزوم تنها از طریق عبور از جاده و ملاقات حضوری می‌توانند با هم ارتباط داشته باشند. طبق آئین سنتی این دهکده، سال نو زمانی است که گرگ بزرگ^۱ آواز عرفانی خود را بر بالای قلعه‌ی مقدس روبه‌روی دهکده بخواند. منتهی چیدمان کلبه‌های دهکده طوری است که این آواز دقیقاً تنها در دو تا از کلبه‌ها که در آن‌ها «حسام دست‌چکش» و «سعید سمباده» سکونت دارند شنیده می‌شود.

طبق یک آئین سنتی دیگر، افراد دهکده باید یک زمانی را بین خودشان تنظیم کنند و دقیقاً در آن لحظه، همه ساکنین (هر کدام دقیقاً در خانه‌ی خودش) همزمان دعای مخصوص سال نو را بخوانند. برای افراد دهکده خیلی مهم است که زمان خواندن دعا در سریع‌ترین زمان ممکن اتفاق بیفتد. منتهی همان‌طور که گفته شد، شیوه‌ی اطلاع‌رسانی در این دهکده به صورت شفاهی است. به عبارت دقیق‌تر هر کس که از رویداد مطلع شود، می‌تواند دقیقاً یکی از جاده‌های متصل به کلبه‌اش را طی کند تا به کلبه‌ی انتهایی دیگر جاده برسد؛ بعد صاحب آن کلبه را از رویداد مطلع کند و در پایان بلافاصله به خانه‌اش برگردد. پس از بازگشت به خانه، در صورت لزوم، آن شخص می‌تواند پیش یکی دیگر از همسایه‌هایش برود و برگردد و ...

دقت کنید که ساکن کلبه‌ی X ، تنها می‌تواند پیش همسایگان خود (کلبه‌هایی که با یک جاده به کلبه‌اش متصل‌اند) برود و نه دورتر از آن. نکته‌ی قابل تأمل برای X ، ترتیب رفتن به همسایه‌هایش است چرا که هم طول جاده‌ها و هم تعداد افراد دیگری که خود همسایه‌های X باید آن‌ها را باخبر کنند، و نهایتاً خبر رسانی سایرین در تصمیم‌گیری X مؤثر است. به یاد داشته باشید که هیچ‌کس پیش از مطلع شدن از خبر سال نو، از کلبه‌اش خارج نمی‌شود. هم‌چنین در زمان تنظیم شده برای نیایش، همه افراد باید در خانه خودشان باشند.

اکنون با اطلاع از ساختار دهکده و کلبه‌های «حسام دست‌چکش» و «سعید سمباده»، این دو نجار از شما می‌خواهند که یک برنامه‌ریزی عمومی برای نحوه اطلاع‌رسانی تک تک افراد دهکده ارائه دهید تا لحظه‌ی نیایش در زودترین زمان ممکن (از شروع شنیده شدن آواز عرفانی) اتفاق بیفتد.

^۱ یک موجود نیمه‌افسانه‌ای که در غارهای نزدیک دهکده سکونت دارد.

مسئله

برنامه‌ای بنویسید که

- از ورودی استاندارد تعداد کلبه‌ها (n)، تعداد جاده‌ها (e)، شماره‌ی کلبه‌ی «حسام دست‌چکش» و شماره‌ی کلبه‌ی «سعید سمباده» را بخواند.
- برای هر جاده، شماره‌ی کلبه‌های دو سرش و طول آن جاده را بخواند. فرض کنید طول‌ها به متر و سرعت همه افراد یک متر در ثانیه است.
- با تنظیم یک برنامه‌ریزی فرد به فرد، سریع‌ترین مدت زمانی که تمامی افراد دهکده می‌توانند از رویداد باخبر شوند را محاسبه کرده و این مدت زمان را در خروجی استاندارد بنویسید.

ورودی

در سطر اول ورودی، ابتدا عدد n و سپس عدد e قرار دارد. در سطر دوم ورودی، شماره کلبه‌ی «حسام دست‌چکش» (S_1) و شماره‌ی کلبه‌ی «سعید سمباده» (S_2) قرار دارد. سطر سوم تا $(e + 2)$ ام ورودی، جاده‌ها را توصیف می‌کنند. به این نحو که در هر خط سه عدد w v_2 v_1 نوشته می‌شود که دو عدد اول شماره کلبه‌های دو سر جاده و عدد سوم (w) طول جاده است.

خروجی

در تنها سطر خروجی، کمترین مدت زمانی که خبر می‌تواند از «حسام دست‌چکش» و «سعید سمباده» به همه انتقال یابد را بنویسید.

محدودیت‌ها

- فرض کنید دو سر جاده‌ها با هم متفاوت بوده و جاده‌ی تکراری نداریم. طول جاده‌ها حداکثر هزار متر است.
- شماره کلبه‌ها از ۱ تا n است و بالطبع $1 \leq (S_1 \neq S_2) \leq n$.
- $2 \leq n, e \leq 100\ 000$.

ورودی و خروجی نمونه

Standard Input	Standard Output
5 4 1 2 1 3 10 2 3 5 4 2 4 2 5 7	22