



المپیاد ملی کامپیوتر ایران
باشگاه دانش‌پژوهان جوان

آزمون عملی سوم

بیست و هفتم شهریور ۱۳۹۱
زمان آزمون: ۵ ساعت

به نکات زیر توجه کنید:

- اطلاعات حساب کاربری شما جداگانه در اختیارتان قرار می‌گیرد.
- در صورتی که با رایانه و یا حساب کاربری خود مشکلی دارید تنها مراقبین را در جریان قرار دهید و از تلاش خودسرانه برای رفع آن جداً خودداری کنید.
- هر گونه تلاش برای سوءاستفاده از محیط آزمون تخلف محسوب شده و با آن برخورد خواهد شد.
- حتماً پیش از ترک جلسه فایل‌های خود را با نام‌هایی که در ابتدای سؤال مشخص شده روی Desktop ذخیره کنید. همچنین نام و نام خانوادگی خود را در اولین خط فایل‌ها به صورت //Name: Hapid Hapidian بنویسید.



نقاط

points.cpp

محدودیت زمان اجرا: ۵ ثانیه

محدودیت حافظه‌ی مصرفی: ۲۵۶ مگابایت

n نقطه در صفحه‌ی مختصات قرار داده شده‌اند. از شما خواسته می‌شود که با استفاده از حداکثر k نقطه‌ی دیگر، دو نقطه‌ی x و y را به هم ارتباط دهید و در این راه مقدار D را که در ادامه می‌آید کمینه کنید.

دو نقطه‌ی a و b با یکدیگر ارتباط دارند اگر و فقط اگر یکی از دو حالت زیر برقرار باشد:

- دو دایره به مرکز a و b با شعاع دقیقاً D ، حداقل در یک نقطه اشتراک داشته باشند.
- نقطه‌ی c وجود داشته باشد که a و b هر دو با c ارتباط داشته باشند.

شما می‌بایست کمترین مقدار D را به دست آورید که با استفاده از آن و با به کار بردن حداکثر k نقطه‌ی جدید، دو دایره به هم مرتبط شوند.

ورودی

در سطر اول ورودی ۴ عدد n, k, x و y آمده است. در n سطر بعدی n جفت عدد آمده است که مختصات نقاط را مشخص می‌کنند.

خروجی

در تنها سطر خروجی پاسخ سوال را با دقیقاً ۳ رقم اعشار چاپ نمایید.

محدودیت‌ها

$$2 \leq n \leq 1000$$

$$0 \leq k \leq 1000$$

$$1 \leq x, y \leq n, x \neq y$$

قدرمطلق تمامی اعداد ورودی کمتر یا مساوی 10^9 است.

تست نمونه

stdin	stdout
4 1 1 3 1 0 0 1 -1 0 0 -1	1.000
5 1 1 5 10 0 20 0 30 0 40 0 50 0	10.000



آب بندی

water.cpp

محدودیت زمان اجرا: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه مصرفی: ۲۵۶ مگابایت

نقل است شیخ در پایان عمر خویش، تصمیم بر فارغ التحصیل کردن مریدان و اعطای مدرک به آنها می گیرد. از این رو p مرید خود را فراخوانده و از آنها می خواهد ابتدا n اتاق در یک ردیف بسازند، به طوری که اتاق i -ام با یک در به اتاق $i - 1$ راه داشته باشد. پس از ساخت و ساز، شیخ به درون اتاقها رفته، روی هر یک از این درها یک کلمه می نویسد و تمام آنها را می بندد.

شیخ در ادامه افزود: «ای مریدان! هر یک از شما بر اساس مرتبه خود به اتاق e_i وارد شود. برای گذر از یک در و سیر و سلوک عرفانی، باید کلمه‌ی روی در را با جان و دل درک کنید. بعضی از شما موفق می شوید به انتها رسیده و از اتاق ۱ خارج شوید، در حالی که بعضی دیگر در میان راه متوقف شده و دیگر نمی توانید ادامه دهید. باشد که در راه رسیدن به مرتبه‌ی نهایی، از هیچ مشارکتی فروگذار نکنید.»

ما می دانیم که هر مرید از آموخته‌های قبلی، از کلماتی درک سطحی پیدا کرده است. هر مرید برای گذشتن از یک در لازم است از کلمه‌ی روی در، درک سطحی داشته باشد و پس از گذشتن از آن، درک او عمیق می شود. همچنین، هر مرید با کسب درک عمیق از یک کلمه، جلسه‌ی درس با محوریت آن کلمه تشکیل می دهد. پس از این جلسه، تمام مریدان دیگر از آن کلمه یک درک سطحی پیدا خواهند کرد. علاوه بر این، لزوماً تمام کلماتی که مریدان از گذشته می دانند توسط شیخ استفاده نشده است. دقت کنید که درک به دست آمده از دست نمی رود.

مریدان خیلی زود به مرتبه‌ی نهایی خود رسیدند اما شیخ پیش از آن که بتواند مدرک مریدان را صادر کند، دار فانی را وداع گفت. مریدان نعره‌ها زدند و از بی مدرکی سر به بیابان گذاشتند.

برنامه‌ای بنویسید که با دریافت اطلاعات موجود در اسناد تاریخی، مرتبه‌ی نهایی تمام مریدان را به دست آورد.

ورودی

خطوط ورودی به صورت زیر هستند:

$n \ p \ k$: تعداد اتاقها n ، تعداد مریدان p و تعداد زوجهای مرید-کلمه که در انتها می آیند.

$w_1 \dots w_n$: کلمات روی درها شامل n کلمه که با فاصله از هم جدا شده اند.

$e_1 \dots e_p$: مرتبه‌ی مرید i -ام و شماره‌ی اتاق شروع او است.

k خط به صورت: $s_j v_j$ به این معنی که مرید s_j از کلمه‌ی v_j درک سطحی دارد.

خروجی

خروجی تنها شامل یک خط به شکل زیر است:

$f_1 \dots f_n$: مرتبه‌ی نهایی مرید i -ام است که در مدرک قرار بود ثبت شود.

محدودیت‌ها

w_i, v_j : کلماتی حداکثر ۱۰ حرفی متشکل از حروف کوچک الفبای انگلیسی هستند.

• در ۴۰٪ از تست‌ها: $n \times p \leq 10^7$

• در تمام تست‌ها:

$$1 \leq n, p \leq 10^5$$

$$1 \leq k \leq 10^6$$

$$0 \leq e_i \leq n$$

$$1 \leq s_j \leq p$$

تست نمونه

stdin	stdout
8 2 1 a a a a a b a a 4 8 1 a	0 6
12 2 5 a f a e a d a b b c a a 9 12 1 b 1 d 1 e 1 f 2 a	0 10



جایابی

transfer.cpp

محدودیت زمان اجرا: ۱۲ ثانیه

محدودیت حافظه‌ی مصرفی: ۲۵۶ مگابایت

به گزارش خبرگزاری خیکولناک، صبح امروز زلزله‌ای چند ریشتری شهر خیکولند را لرزاند. مردم شهرهای اطراف پس از شنیدن خبر برای کمک‌رسانی روانه‌ی خیکولند شده‌اند. با توجه به اینکه بخش وسیعی از جاده‌ها خراب شده است، کمک‌های مردمی در تعدادی از روستاها جمع شده است و با اینکه میزان کمک‌های دریافتی دقیقاً به اندازه‌ی نیازهای روستاهای زلزله زده است، تعدادی از روستاها هنوز کمک‌های خود را دریافت نکرده‌اند.

به گفته‌ی یکی از مسئولین، نیروهای امدادی خیکولند به سرعت تعدادی جاده‌ی اضطراری احداث کرده‌اند تا همه‌ی روستاها به همدیگر متصل شوند. با توجه به اینکه اکثر جاده‌ها خراب شده بود و آنها می‌خواستند این کار را در کمترین زمان انجام دهند، هم‌اکنون گرافی که روستاها و جاده‌های اضطراری تشکیل می‌دهند، یک درخت فراگیر است.

بعد از احداث جاده‌های اضطراری، گروه آمار و تحقیقات تعداد اقلام اولیه‌ی مورد نیاز و تعداد اقلام موجود در هر روستا را حساب کرده است. حال مرکز مدیریت بحران خیکولند باید برای انتقال بارها دستورات لازم را صادر کند. هر دستور به این شکل است که « C واحد از کمک‌ها از روستای u به روستای v انتقال پیدا کند». توجه کنید که پیش از انجام هر دستور، باید در روستای u حداقل C واحد از کمک‌های مردمی وجود داشته باشد و همچنین از روستای u به روستای v جاده‌ی اضطراری وجود داشته باشد.

شنیده‌ها حاکی از آن است که خیکوله (از غیورمردان خطه‌ی خیکولند) بلافاصله پس از بازگشت از المپیاد جهانی کامپیوتر به خیکولند رفته است و تصمیم گرفته است برای تسریع در فرآیند کمک‌رسانی، برنامه‌ای بنویسد که با گرفتن تعداد اقلام موجود و اقلام مورد نیاز در هر روستا و همچنین گراف جاده‌های اضطراری، مشخص کند که حداقل به چند دستور نیاز است. سپس دنباله‌ای از دستورها چاپ کند که تعدادشان کمینه باشد و پس از انجام این دستورات، به هر روستا به اندازه‌ی مورد نیازش از کمک‌ها انتقال پیدا کند. توجه کنید که میزان کمک‌های موجود دقیقاً برابر میزان کمک‌های مورد نیاز است.

بعد از انتشار اولیه‌ی این خبر، رئیس مرکز مدیریت بحران خیکولند با خبرگزاری خیکولناک تماس گرفت و اعلام کرد که در برنامه‌ی خیکوله اگرچه اولویت اول کمینه کردن تعداد دستورات است اما با توجه به نزدیک بودن فصل سرما، اینکه کل فرآیند انتقال بار در کمترین تعداد روز ممکن انجام شود نیز مهم است. وی در ادامه‌ی توضیحات خود گفت:

«برنامه‌ی خیکوله به این شکل عمل می‌کند که به عنوان ورودی میزان کمک‌های دریافتی و میزان کمک‌های مورد نیاز در هر روستا و همچنین نقشه‌ی گراف روستاها را می‌گیرد و در خروجی به ما می‌گوید که در هر روز چه دستوراتی را اجرا کنیم. با توجه به تخریب زیرساخت‌های مخابراتی اولویت اول برنامه‌ی خیکوله کمینه کردن تعداد دستورات است. سپس برنامه‌ی وی سعی دارد تعداد کل روزها را کمینه کند. دستورات در هر روز به گونه‌ای هستند که همزمان از صبح تا شب اجرا می‌شوند و بنابراین باید پیش‌نیاز اجرای همه‌ی آنها از ابتدای روز در روستاها وجود داشته باشد.»

ورودی

در خط اول n تعداد روستاها آمده است.

در خط دوم n عدد آمده است که عدد i -ام نشان گر تعداد واحدهای موجود از کمک‌های دریافتی در روستای i -ام است.

در خط سوم n عدد آمده است که عدد i -ام نشان گر تعداد واحدهای مورد نیاز برای روستای i -ام است. در $n - ۱$ خط بعدی، در هر خط دو عدد آمده است که شمارهی روستاهای دو سر یک جاده را نشان می‌دهند.

خروجی

در خط اول دو عدد k و d که به ترتیب تعداد دستورات لازم و تعداد روزهای لازم هستند را بنویسید. سپس در d خط بعدی در خط i -ام مجموعه دستوراتی که باید در روز i -ام اجرا شوند را بنویسد. به این شکل که در ابتدای خط یک عدد مثل t که نمایان گر تعداد دستورات است را بنویسید. سپس t دستوری که قرار است در آن روز اجرا شوند را به شکل $u \ v \ C$ بنویسید.

محدودیت‌ها

- در ۳۵٪ تست‌ها: $n \leq ۵۰۰۰$
- در تمام تست‌ها: $۱ \leq n \leq ۱۰۵$
- تعداد واحدهای کمک‌رسانی در هر شهر بیش از $۱۰^۷$ نیست، و مجموع تمام کمک‌رسانی‌ها در `int` می‌گنجد.

تست نمونه

stdin	stdout
5 0 2 2 1 7 1 3 2 3 3 4 3 2 3 3 1 1 5	4 3 1 5 1 4 1 1 3 3 2 3 2 1 3 4 2
5 0 2 3 1 7 1 3 3 3 3 4 3 2 3 3 1 1 5	4 2 1 5 1 4 3 3 2 1 1 3 3 3 4 2