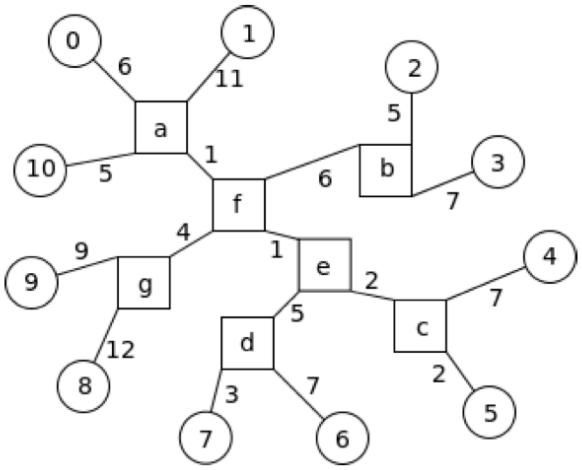
شهرها

در قزاقستان N شهر کوچک وجود دارد که از ۰ تا $N-1$ شماره‌گذاری شده‌اند. همچنین تعداد نامشخصی کلان‌شهر نیز وجود دارند. ما به شهرهای کوچک و کلان‌شهرها به طور کلی «شهر» اطلاق می‌کنیم.

تمام شهرها در قزاقستان توسط شبکه‌ای از بزرگراه‌های دوطرفه به هم متصل شده‌اند. هر بزرگراه دو شهر متمایز را به هم متصل می‌کند و هر دو شهری توسط حداکثر یک بزرگراه به یکدیگر متصل‌اند. برای هر دو شهر a و b، یک مسیر یکتا برای رسیدن از a به b وجود دارد، به شرط آن‌که از هیچ بزرگراهی در این مسیر دو بار استفاده نشود.

می‌دانیم که هر شهر کوچک به دقیقا یک شهر دیگر متصل است. همچنین هر کلان‌شهر به حداقل سه شهر متصل است.

شکل زیر شبکه‌ای شامل ۱۱ شهر کوچک و ۷ کلان‌شهر را نشان می‌دهد. شهرهای کوچک به صورت دایره با برچسب‌های عددی، و کلان‌شهرها به صورت مربع با برچسب‌های حرفی نشان داده شده‌اند.



طول هر بزرگراه یک عدد صحیح مثبت است. فاصله‌ی بین هر دو شهر برابر است با مجموع طول بزرگراه‌ها روی کوتاه‌ترین مسیری که آن دو شهر را به هم متصل می‌کند.

برای هر کلان‌شهر C، مقدار $r(C)$ را برابر با فاصله‌ی دورترین شهر کوچک از C تعریف می‌کنیم. یک کلان‌شهر C را «مرکز» می‌نامیم اگر $r(C)$ بین تمام کلان‌شهرها کم‌ترین باشد. فاصله‌ی یک مرکز تا دورترین شهر کوچک از آن را با R نشان می‌دهیم. بنابراین R کوچک‌ترین مقدار از بین تمام مقادیر $r(C)$ است.

در مثال بالا دورترین شهر کوچک از کلان‌شهر a شهر شماره‌ی ۸ است، و فاصله‌ی بین این دو شهر برابر است با $r(a) = ۱۷ = ۱ + ۴ + ۱۲$. برای کلان‌شهر g نیز $r(g) = ۱۷$ است (یکی از شهرهای کوچکی که از g دورترین است، شهر شماره‌ی ۶ است.) در مثال بالا تنها مرکز، کلان‌شهر f با مقدار $r(f) = ۱۶$ است. بنابراین در مثال بالا مقدار R برابر ۱۶ است.

با حذف یک مرکز، شبکه به چند مؤلفه‌ی همبند تقسیم می‌شود. یک مرکز را «متوازن» می‌نامیم، اگر هر یک از این مؤلفه‌ها حداکثر شامل $\lfloor \frac{N}{۲} \rfloor$ شهر کوچک باشد. (دقت کنید که ما در این تعریف فقط شهرهای کوچک را می‌شمریم.)

در مثال قبل، کلان‌شهر f یک مرکز است. اگر f را حذف کنیم، شبکه به چهار مؤلفه‌ی همبند افراز می‌شود. این چهار مؤلفه شامل مجموعه شهرهای کوچک زیر خواهند بود: $\{۰, ۱, ۱۰\}$، $\{۲, ۳\}$، $\{۴, ۵, ۶, ۷\}$، و $\{۸, ۹\}$. هیچ یک از این مؤلفه‌ها بیش‌تر از $۵ = \lfloor \frac{۱۱}{۲} \rfloor$ شهر کوچک ندارد، بنابراین f یک مرکز متوازن است.

مسئله

تنها اطلاعاتی که در آغاز در مورد شبکه‌ی شهرها و بزرگراه‌ها دارید، تعداد شهرهای کوچک یعنی N است. شما اطلاعی از تعداد کلان‌شهرها و همچنین چینش بزرگراه‌های کشور ندارید. شما تنها می‌توانید با پرس‌وجو درباره‌ی فاصله‌ی بین جفت شهرهای کوچک در مورد شبکه اطلاعات جدید به دست بیاورید.

شما قرار است موارد زیر را انجام دهید:

- در تمام زیرمسئله‌ها: تعیین مقدار R
- در زیرمسئله‌های ۳ تا ۶: تعیین این که آیا شبکه دارای یک مرکز متوازن است.

شما باید تابع `hubDistance` را پیاده‌سازی کنید. ارزیاب در هر بار اجرا تعدادی مورد آزمون را ارزیابی می‌کند. تعداد موارد آزمون در هر اجرا حداکثر ۴۰ است. برای هر مورد آزمون، ارزیاب تابع `hubDistance` را دقیقا یک‌بار فراخوانی می‌کند. مطمئن شوید که تابع شما متغیرهای موردنیاز را در هر بار فراخوانی مقداردهی اولیه می‌کند.

- `deliveryhubDistance(N, sub)`
  - `N`: تعداد شهرهای کوچک.
  - `sub`: شماره‌ی زیرمسئله (در قسمت زیرمسئله‌ها توضیح داده شده است).
  - اگر `sub` برابر ۱ یا ۲ باشد، تابع می‌تواند مقدار R یا $-R$ را برگرداند.
  - اگر `sub` بزرگ‌تر از ۲ باشد، اگر یک مرکز متوازن وجود داشت، تابع باید مقدار R و در غیر این صورت مقدار $-R$ را برگرداند.

شما می‌توانید درون تابع `hubDistance` با فراخوانی تابع ارزیاب `getDistance(i, j)` در مورد شبکه‌ی بزرگراه‌ها اطلاعات کسب کنید. این تابع فاصله‌ی بین دو شهر کوچک i و j را برمی‌گرداند. اگر i و j برابر باشند، تابع مقدار ۰ را برمی‌گرداند. همچنین وقتی که آرگومان‌ها غیرمعتبر باشند، تابع مقدار ۰ برمی‌گرداند.

زیرمسئله‌ها

در هر مورد آزمون:

- N عدد صحیحی بین ۶ و ۱۱۰ است.
- فاصله‌ی بین هر دو شهر کوچک متمایز بین ۱ و ۱,۰۰۰,۰۰۰ است.

تعداد پرس‌وجوهایی که برنامه‌ی شما می‌تواند انجام دهد محدود است. این محدودیت بسته به زیرمسئله متفاوت است و برای هر زیرمسئله در جدول زیر مشخص شده است. اگر برنامه‌ی شما از محدودیت تعداد پرس‌وجوها تجاوز کند، برنامه خاتمه یافته و فرض می‌شود که برنامه جواب غلط داده است.

زیرمسئله	امتیاز	تعداد پرس‌وجو	یافتن مرکز متوازن	محدودیت‌های دیگر
۱	۱۳	$\frac{N(N-۱)}{۲}$	خیر	ندارد
۲	۱۲	$\lceil \frac{۷N}{۲} \rceil$	خیر	ندارد
۳	۱۳	$\frac{N(N-۱)}{۲}$	بله	ندارد
۴	۱۰	$\lceil \frac{۷N}{۲} \rceil$	بله	هر کلان‌شهر دقیقا به سه شهر دیگر متصل است.
۵	۱۳	$۵N$	بله	ندارد
۶	۳۹	$\lceil \frac{۷N}{۲} \rceil$	بله	ندارد

ارزیاب نمونه

توجه کنید که شماره‌ی زیرمسئله بخشی از ورودی است. ارزیاب نمونه رفتارش را برحسب شماره‌ی زیرمسئله تغییر می‌دهد. ارزیاب نمونه ورودی را از فایل `towns.in` با قالب زیر می‌خواند:

- خط ۱: شماره‌ی زیرمسئله و تعداد موارد آزمون
- خط ۲: $N_۱$، تعداد شهرهای کوچک در اولین مورد آزمون.
- $N_۱$ خط بعد: عدد j اُم ($۱ \leq j \leq N_۱$) در خط i اُم از این خط‌ها ($۱ \leq i \leq N_۱$) فاصله بین شهرهای کوچکِ $i-۱$ و $j-۱$ است.
- موارد آزمون بعدی در ادامه می‌آیند. آن‌ها هم به همان قالب اولین مورد آزمون داده می‌شوند.

ارزیاب نمونه برای هر مورد آزمون، مقدار خروجی تابع `hubDistance` و تعداد فراخوانی‌های انجام‌شده را در سطرهای جدا چاپ می‌کند .

فایل ورودی مربوط به مثال بالا به صورت زیر است:

```
1 1
11
0 17 18 20 17 12 20 16 23 20 11
17 0 23 25 22 17 25 21 28 25 16
18 23 0 12 21 16 24 20 27 24 17
20 25 12 0 23 18 26 22 29 26 19
17 22 21 23 0 9 21 17 26 23 16
12 17 16 18 9 0 16 12 21 18 11
20 25 24 26 21 16 0 10 29 26 19
16 21 20 22 17 12 10 0 25 22 15
23 28 27 29 26 21 29 25 0 21 22
20 25 24 26 23 18 26 22 21 0 19
11 16 17 19 16 11 19 15 22 19 0
```

این قالب با مشخص کردن لیست بزرگراه‌ها کاملاً متفاوت است. مسلماً شما می‌توانید ارزیاب نمونه را ویرایش کنید تا از قالب ورودی دیگری استفاده کند.