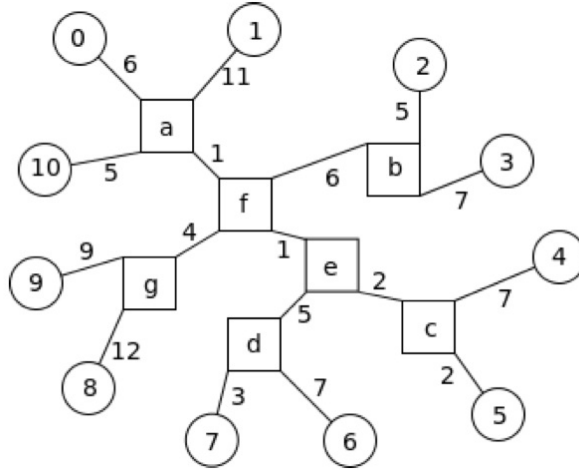


## البلدات

يوجد  $N$  مدينة صغيرة في كازاخستان، مرقمة من  $0$  حتى  $N - 1$ . يوجد أيضاً عدد غير معروف من المدن الكبيرة، المدن الصغيرة والمدن الكبيرة في كازاخستان تسمى كلها مستوطنات (أي المستوطنة هي إما مدينة صغيرة أو مدينة كبيرة).

تتصل كل المستوطنات في كازاخستان بشبكة واحدة من الطرق السريعة ثنائية الجهة. كل طريق سريع يصل بين مستوطنتين منفصلتين، وكل زوج من المستوطنات متصل مع بعضه بطريق واحد على الأكثر. المدن الصغيرة هي المستوطنات المتصلة مع مستوطنة واحدة أخرى فقط، وأي مستوطنة أخرى هي مدينة كبيرة. من المعروف أنه لا يوجد أي مدينة كبيرة متصلة مباشرة مع صفر أو اثنان من المستوطنات تماماً، بعبارة أخرى، كل مدينة كبيرة تتصل مباشرة مع ثلاثة أو أكثر من المستوطنات. أخيراً، من أجل كل زوج من المستوطنات  $a$  و  $b$  يوجد طريق وحيد يمكن من خلاله الذهاب من  $a$  إلى  $b$  باستخدام الطرق السريعة، طالما لم يتم استخدام أي طريق سريع مرتين.

يوضح الشكل التالي شبكة من 11 مدينة صغيرة، و 7 من المدن الكبيرة، المدن الصغيرة موضحة على شكل دوائر ومرقمة بأرقام صحيحة، بينما المدن الكبيرة موضحة على شكل مربعات وتحمل أحرفاً.



كل طريق له طول هو عدد صحيح موجب، المسافة بين مستوطنتين هي أصغر مجموع لأطوال الطرق السريعة التي يجب على الشخص عبورها ليسافر من مستوطنة إلى أخرى.  
من أجل كل مدينة كبيرة،  $C$  يمكننا حساب المسافة  $r(C)$  والتي هي المسافة على ابعده مدينة صغيرة عن هذه المدينة الكبيرة. نسمي المدينة الكبيرة  $C$  محوراً إذا كانت المسافة  $r(C)$  أصغر ما يمكن بين كل المدن الكبيرة، تسمى المسافة بين المحور وأبعد مينة صغيرة عنه بـ  $R$  أي  $R$  هو أصغر قيمة لـ  $r(C)$ .

في المثال السابق، أبعد مدينة صغيرة عن المدينة الكبيرة  $a$  هي  $8$ ، والمسافة بينهما هي  $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$ . من أجل المدينة  $g$  يمكننا أيضاً حساب  $r(g) = 17$  (أحد المدن التي هي أبعد ما يمكن عن المدينة  $g$  هي  $6$ ). المحور الوحيد في المثال السابق هو المدينة الكبيرة  $f$  حيث  $r(f) = 16$  وهكذا في المثال السابق يكون  $R$  هو  $16$ .

إن إزالة المحور تقسم الشبكة على قطع متصلة، يسمى المحور متوازناً إذا كان كل من هذه القطع تحوي على الأكثر  $\lfloor N/2 \rfloor$  مدينة صغيرة (نؤكد على أننا لا نحتسب المدن الكبيرة). لاحظ أن  $\lfloor x \rfloor$  تعني أكبر عدد صحيح ليس أكبر من  $x$ .

في مثالنا، المدينة الكبيرة  $f$  هي محور، وإذا أزلنا هذه المدينة، ستقسم الشبكة إلى أربع قطع متصلة، هذه القطع الأربعة تتألف من المدن الصغيرة التالية:  $\{0, 1, 10\}$ ،  $\{2, 3\}$ ،  $\{4, 5, 6, 7\}$ ، و  $\{8, 9\}$ . ولا تحوي أي من هذه القطع  $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$

مدينة صغيرة، وهكذا تكون المدينة المحور  $f$  محوراً متوازناً.

## المهمة

في البداية، ستكون المعلومات الوحيدة التي تعرفها عن الشبكة هي عدد المدن الصغيرة  $N$  لا تعرف أي شيء عن المدن الكبيرة ولا أي معلومة عن الطرق السريعة في البلد. يمكنك فقط الحصول على معلومات جديدة عن طريق طرح استعلامات حول المسافة بين أزواج المدن الصغيرة.

مهمتك هي تحديد:

■ في كل المهمات الجزئية القيمة  $R$ .

■ في المهمات الجزئية من 3 وحتى 6: هل يوجد محور متوازن في الشبكة أم لا.

يجب عليك تحقيق التابع `hubDistance`. سيقوم المصحح بتقييم أكثر من حالة اختبار في التشغيل الواحد. عدد حالات الاختبار في كل تشغيل لن يتجاوز 100. من أجل كل حالة اختبار سيقوم المصحح باستدعاء التابع `hubDistance` مرة واحدة تماماً، تأكد من أنك ستقوم بإعادة تهيئة كل المتحولات اللازمة في كل مرة يتم فيها استدعاء التابع.

■ `(hubDistance (N, sub`

■  $N$ : عدد المدن الصغيرة.

■ `sub`: رقم المهمة الجزئية (كما هو موضح في جدول المهمات الجزئية).

■ إذا كان `sub` is 1 or 2، سيقوم التابع بإعادة  $R$  أو  $-R$  بلا فرق.

■ إذا كان `sub` أكبر من 2، إذا وجد محور متوازن عندئذ يعيد التابع القيمة  $R$ ، إلا يعيد القيمة  $-R$ .

يمكن للتابع `hubDistance` الحصول على معلومات عن شبكة الطرق عن طريق استدعاء تابع المصحح `(getDistance (i, j`. هذا التابع يعيد المسافة بين مدينتين صغيرتين  $i$  و  $j$ . لاحظ أنه إذا كان  $i$  و  $j$  متساويان فإن التابع يعيد القيمة 0 وسيعيد التابع القيمة 0 إذا كانت قيم المعاملات غير صحيحة.

## المهمات الجزئية

في كل حالة اختبار:

■  $N$  بين 6 و 110 متضمنتهم.

■ المسافة بين أي مدينتين صغيرتين هو 1 و 1,000,000 متضمنتهم.

عدد الاستعلامات التي يمكن لبرنامجك القيام بها محدود، يختلف الحد باختلاف المهمة الجزئية، وكما هو معطى في الجدول، إذا حاول برنامجك تجاوز الحد على عدد الاستعلامات، سيتم إيقافه وسوف يعتبر أنه أعطى نتيجة خاطئة.

المهمة الجزئية	النقاط	عدد الاستعلامات	يجب إيجاد محور متوازن	قيود إضافية
1	13	$\frac{n(n-1)}{2}$	NO	none
2	12	$\lceil \frac{7n}{2} \rceil$	NO	none
3	13	$\frac{n(n-1)}{2}$	YES	none
4	10	$\lceil \frac{7n}{2} \rceil$	YES	each large city is connected to <i>exactly</i> three highways
5	13	$5n$	YES	none
6	39	$\lceil \frac{7n}{2} \rceil$	YES	none

لاحظ أن  $\lceil x \rceil$  تعبر عن أصغر عدد صحيح أكبر من أو يساوي  $x$ .

### نموذج المصحح

راجع النسخة الإنكليزية الأصلية.