

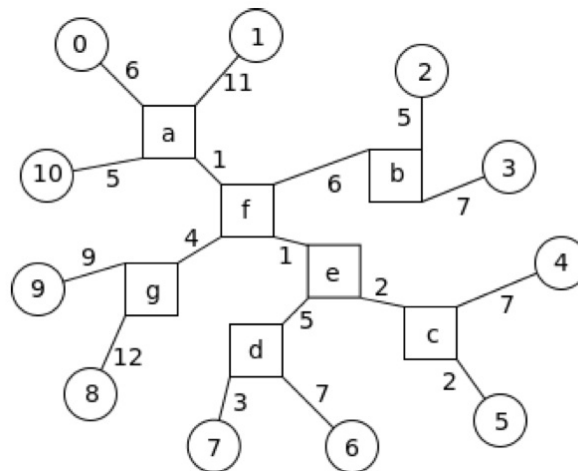
Towns

Ở Kazakhstan có N thị trấn nhỏ được đánh số từ 0 đến $N - 1$. Ngoài ra còn có một số lượng chưa xác định các thành phố lớn. Các thị trấn nhỏ và các thành phố lớn sẽ được gọi chung là các *đô thị*.

Tất cả các đô thị của Kazakhstan được kết nối bởi một mạng đơn các đường cao tốc hai chiều. Mỗi đường cao tốc nối hai đô thị khác nhau và mỗi cặp đô thị được nối trực tiếp với nhau bởi nhiều nhất là một đường cao tốc. Với mỗi cặp đô thị a và b có duy nhất một đường đi mà theo đó có thể di chuyển từ a đến b sử dụng các đường cao tốc sao cho không có đường cao tốc nào được sử dụng quá một lần.

Biết rằng mỗi thị trấn nhỏ được nối trực tiếp với một đô thị khác và mỗi thành phố lớn được nối trực tiếp với ba đô thị hoặc nhiều hơn.

Hình dưới đây mô tả một mạng gồm **11** thị trấn nhỏ và **7** thành phố lớn. Các thị trấn nhỏ được khoanh bởi vòng tròn và đánh nhãn bởi số nguyên, các thành phố lớn được khoanh bởi hình vuông và đánh nhãn bởi chữ cái.



Mỗi đường cao tốc có độ dài là một số nguyên dương. Khoảng cách giữa hai đô thị là tổng nhỏ nhất các độ dài của các đường cao tốc cần đi qua để từ đô thị này đến được đô thị kia.

Với mỗi thành phố lớn C ta có thể đo khoảng cách $r(C)$ đến thị trấn ở xa thành phố lớn này nhất. Thành phố C được gọi là *hub* nếu khoảng cách $r(C)$ là nhỏ nhất trong số tất cả các thành phố. Khoảng cách giữa hub và thị trấn ở xa nó nhất sẽ được ký hiệu bởi R . Như vậy, R là số nhỏ nhất trong tất cả các giá trị $r(C)$.

Trong ví dụ nêu trên thị trấn nhỏ ở xa thành phố a nhất là thị trấn **8**, và khoảng cách giữa chúng là $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$. Đối với thành phố g chúng ta có $r(g) = 17$. (Một trong số các thị trấn nhỏ ở cách xa thành phố g nhất là thị trấn 6.) Có duy nhất một hub trong ví dụ ở trên, đó là thành phố f , với $r(f) = 16$. Do đó, trong ví dụ ở trên R bằng **16**.

Việc loại bỏ một hub sẽ chia mạng ra thành một số thành phần liên thông. Một hub được gọi là *cân bằng* nếu mỗi thành phần liên thông chứa nhiều nhất $\lfloor N/2 \rfloor$ thị trấn nhỏ. (Nhấn mạnh là chúng ta không đếm số lượng thành phố lớn.) Chú ý rằng ký hiệu $\lfloor x \rfloor$ là số nguyên lớn nhất không vượt quá x .

Trong ví dụ của chúng ta, thành phố **f** là hub. Nếu loại bỏ thành phố **f**, mạng sẽ phân rã thành bốn thành phần liên thông. Bốn thành phần liên thông này bao gồm các tập thị trấn sau đây: $\{0, 1, 10\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6, 7\}$, và $\{8, 9\}$. Không một thành phần nào trong số này có nhiều hơn $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ thị trấn nhỏ, do đó thành phố **f** là một hub cân bằng.

Nhiệm vụ

Thoạt tiên, thông tin duy nhất về mạng các đô thị và các đường cao tốc mà bạn được biết chỉ là số lượng các thị trấn nhỏ N . Bạn không biết số lượng các thành phố lớn. Bạn cũng không được biết gì về bố trí của các đường cao tốc trong đất nước. Bạn chỉ có thể nhận được thông tin mới bằng việc đưa ra các truy vấn đối với khoảng cách giữa các cặp hai thị trấn nhỏ.

Nhiệm vụ của bạn là hãy xác định:

- Trong tất cả các subtask: khoảng cách R .
- Trong các subtask từ 3 đến 6: có hay chẳng hub cân bằng trong mạng.

Bạn cần cài đặt hàm `hubDistance`. Chương trình chấm sẽ chấm với nhiều test ở mỗi lần chạy. Số lượng test ở mỗi lần chạy là không quá 40. Với mỗi test chương trình chấm sẽ gọi hàm `hubDistance` của bạn đúng một lần. Hãy đảm bảo là hàm của bạn phải khởi tạo tất cả các biến cần thiết mỗi khi nó được gọi.

- `hubDistance(N, sub)`
 - N : số lượng thị trấn nhỏ.
 - `sub`: chỉ số của subtask (được giải thích trong mục Subtasks).
 - Nếu `sub` là 1 hoặc 2, hàm cần trả lại hoặc là R hoặc là $-R$
 - Nếu `sub` lớn hơn 2, nếu tồn tại hub cân bằng thì hàm phải trả lại R , nếu trái lại hàm phải trả lại $-R$.

Hàm `hubDistance` của bạn có thể thu được thông tin về mạng các đường cao tốc bằng cách gọi hàm `getDistance(i, j)` của chương trình chấm. Hàm này sẽ trả lại khoảng cách giữa hai thị trấn nhỏ i và j . Chú ý là nếu i và j là bằng nhau, hàm sẽ trả lại 0. Ngoài ra, hàm cũng trả lại 0 khi các đối số là không đúng đắn.

Subtasks

Trong mỗi test:

- N nằm trong khoảng giữa 6 và 110 kể cả hai đầu mút.
- Khoảng cách giữa hai thị trấn bất kỳ là nằm trong khoảng giữa 1 và 1,000,000 kể cả hai đầu mút.

Có hạn chế đối với số lượng truy vấn mà chương trình của bạn có thể đòi hỏi. Các hạn chế này là phụ thuộc vào từng subtask, và được chỉ ra trong bảng dưới đây. Nếu chương trình của bạn thực hiện vượt quá hạn chế về số truy vấn, chương trình sẽ bị ngắt và sẽ được coi là đưa ra lời giải không đúng đắn.

subtask	điểm	số lượng truy vấn	tìm hub cân bằng	ràng buộc bổ sung
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	NO	không có
2	12	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	NO	không có
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	YES	không có
4	10	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	YES	mỗi thành phố lớn được nối với <i>đúng</i> ba đô thị
5	13	$5N$	YES	không có
6	39	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	YES	không có

Chú ý là $\lceil x \rceil$ ký hiệu số nguyên nhỏ nhất còn lớn hơn hoặc bằng x .

Chương trình chấm mẫu

Chú ý là chỉ số của subtask là một phần của dữ liệu vào. Chương trình chấm mẫu sẽ thay đổi hành vi của mình dựa vào chỉ số của subtask.

Chương trình chấm mẫu đọc dữ liệu vào từ file `towns.in` theo khuôn dạng sau:

- dòng 1: chỉ số của subtask và số lượng test.
- dòng 2: N_1 , số lượng các thị trấn nhỏ trong test đầu tiên.
- N_1 dòng tiếp theo: Số thứ j ($1 \leq j \leq N_1$) trong dòng thứ i ($1 \leq i \leq N_1$) là khoảng cách giữa hai thị trấn nhỏ $i - 1$ và $j - 1$.
- Tiếp đến là các test tiếp theo. Chúng được cho theo khuôn dạng giống như test đầu tiên.

Với mỗi test, chương trình chấm sẽ in ra giá trị trả lại bởi `hubDistance` và số lượng lần gọi trên hai dòng riêng biệt.

File dữ liệu vào tương ứng với ví dụ ở trên là:

```
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
```

Khuôn dạng này là khác so với đặc tả danh sách các đường cao tốc. Chú ý là bạn được phép biến đổi

các chương trình chấm mẫu để chúng có thể làm việc với khuôn dạng dữ liệu vào khác nhau.