

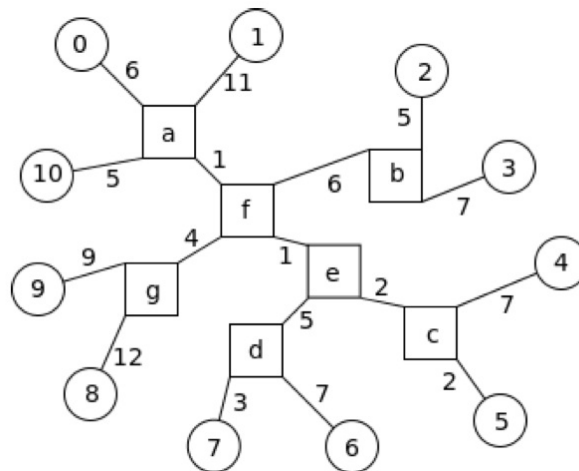
# Градови

Во Казахстан постојат  $N$  мали градови, нумерирани со целите броеви од  $0$  до  $N - 1$ . Исто така, постојат и непознат број на големи градови. Малите и големите градови во Казахстан со едно име се нарекуваат *населби* (анг. *settlements*).

Сите населби во Казахстан се поврзани со една мрежа од двонасочни автопатишта. Секој автопат поврзува две различни населби и секој пар од населби е директно поврзан со најмногу еден автопат. За секој пар од населби  $a$  и  $b$  постои единствен начин на кој што може да се стигне од  $a$  до  $b$  користејќи ги автопатиштата, при што ниту еден автопат нема да се искористи повеќе од еднаш.

Познато е дека секој мал град е директно поврзан со една друга населба, а секој голем град е директно поврзан со три или повеќе населби.

На сликата подолу е прикажана мрежа од **11** мали градови и **7** големи градови. Малите градови се нацртани како кругчиња и се означени со цели броеви, а големите градови се нацртани како квадратчиња и се означени со букви.



Секој автопат има позитивна целобројна должина. Растојание помеѓу две населби е минималниот збир на должини на автопатишта кои што треба да се поминат за да се стигне од едната до другата населба.

За секој голем град  $C$  можеме да го измериме растојанието  $r(C)$  до малиот град кој што е најоддалечен од тој град. Еден голем град  $C$  е *центар* (анг. *hub*) ако растојанието  $r(C)$  е најмалото од сите вака пресметани растојанија за големите градови. Растојанието помеѓу центарот и малиот град кој што е најоддалечен од него ќе го означуваме со  $R$ . Значи,  $R$  е најмалата од сите вредности  $r(C)$ .

Во горниот пример, најоддалечениот мал град од големиот град  $a$  е  $8$ , и растојанието помеѓу нив е  $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$ . За големиот град  $g$  исто така имаме дека  $r(g) = 17$ . (Еден

од малите градови кој што е најоддалечен од  $g$  е 6.) Единствен центар во овој пример е големиот град  $f$ , со  $r(f) = 16$ . Според тоа, во овој пример  $R$  е 16.

Со отстранување на даден центар мрежата се дели на повеќе сврзани делови. За еден центар велиме дека е *балансиран* (анг. *balanced*) ако секој од вака добиените делови содржи најмногу  $\lfloor N/2 \rfloor$  мали градови. (Овде потенцираме дека не ги броиме големите градови.) Забележете дека  $\lfloor x \rfloor$  го означува најголемиот цел број кој што не е поголем од  $x$ .

Во нашиот пример, големиот град  $f$  е центар. Ако го отстраниме  $f$ , мрежата ќе се подели на четири сврзани делови. Овие четири делови се состојат од следниве множества од мали градови:  $\{0, 1, 10\}$ ,  $\{2, 3\}$ ,  $\{4, 5, 6, 7\}$  и  $\{8, 9\}$ . Ниту еден од овие делови нема повеќе од  $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$  мали градови, па големиот град  $f$  е балансиран центар.

## Задача

На почетокот, единствената информација која што ја имате за мрежата од населби и автопатишта е бројот  $N$  на мали градови. Не ви е познат бројот на големи градови. Исто така, не знаете ништо ниту за изгледот на мрежата од автопатишта во земјата. Единствен начин да добиете нови информации е преку поставување на прашања во врска со растојанијата помеѓу паровите од мали градови.

Ваша задача е да определите:

- Во сите подзадачи: растојанието  $R$ .
- Во подзадача 3 до подзадача 6: дали постои балансиран центар во мрежата.

You need to implement the function `hubDistance`. The grader will evaluate multiple test cases in a single run. The number of test cases per run is at most 40. For each test case the grader will call your function `hubDistance` exactly once. Make sure that your function initializes all necessary variables every time it is called.

- `hubDistance(N, sub)`
  - $N$ : the number of small towns.
  - `sub`: the subtask number (explained in the Subtasks section).
  - If `sub` is 1 or 2, the function can return either  $R$  or  $-R$
  - If `sub` is greater than 2, if there exists a balanced hub then the function must return  $R$ , otherwise it must return  $-R$ .

Your function `hubDistance` can obtain information about the network of highways by calling the grader function `getDistance(i, j)`. This function returns the distance between the small towns  $i$  and  $j$ . Note that if  $i$  and  $j$  are equal, the function returns 0. It also returns 0 when the arguments are invalid.

## Подзадачи

Во секој тест случај:

- $N$  е помеѓу 6 и 110, вклучително.
- Растојанието помеѓу кои било два различни мали градови е помеѓу 1 и 1,000,000,

вклучително.

Бројот на прашања што може да ги постави вашата програма е ограничен. Границата е различна за различни подзадачи, како што може да се види и од табелата подолу. Ако вашата програма се обиде да ја надмине границата за бројот на прашања, истата ќе биде термилинирана и ќе се земе дека вратила погрешен одговор.

подзадача	поени	број на прашања	да се најде балансиран центар	дополнителни ограничувања
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	НЕ	нема
2	12	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	НЕ	нема
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	ДА	нема
4	10	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	ДА	секој голем град е поврзан со точно три населби
5	13	$5N$	ДА	нема
6	39	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	ДА	нема

Забележете дека  $\lceil x \rceil$  го означува најмалиот цел број кој е поголем или еднаков на  $x$ .

## Sample grader

Note that the subtask number is a part of the input. The sample grader changes its behavior according to the subtask number.

The sample grader reads the input from file `towns.in` in the following format:

- line 1: Subtask number and the number of test cases.
- line 2:  $N_1$ , the number of small towns in the first test case.
- following  $N_1$  lines: The  $j$ -th number ( $1 \leq j \leq N_1$ ) in the  $i$ -th of these lines ( $1 \leq i \leq N_1$ ) is the distance between small towns  $i - 1$  and  $j - 1$ .
- The next test cases follow. They are given in the same format as the first test case.

For each test case, the sample grader prints the return value of `hubDistance` and the number of calls made on separate lines.

The input file corresponding to the example above is:

```
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
```

This format is quite different from specifying the list of highways. Note that you are allowed to modify sample graders, so that they use a different input format.