

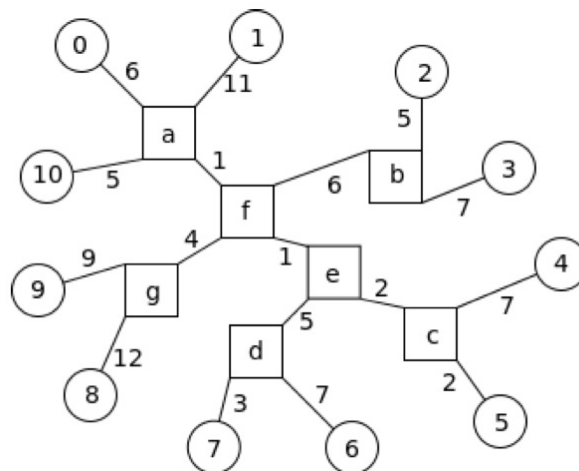
# Города

В Казахстане есть  $N$  городов, пронумерованных целыми числами от 0 до  $N-1$ . Кроме того, в стране есть неизвестное количество мегаполисов. И город и мегаполис, без уточнения какой именно, называются *населенными пунктами*.

Все населенные пункты в Казахстане соединены единой сетью двусторонних дорог. Каждая дорога соединяет два различных населенных пункта. Каждая пара населенных пунктов напрямую соединена не более, чем одной дорогой. Для любой пары населенных пунктов  $a$  и  $b$  существует единственный способ добраться по дорогам от одного населенного пункта до другого, не используя ни одну дорогу более одного раза.

Известно, что город всегда соединен дорогой напрямую ровно с одним населенным пунктом, а мегаполис — хотя бы с тремя населенными пунктами.

На иллюстрации ниже показана сеть дорог, состоящая из 11 городов и 7 мегаполисов. Города обозначены кругами с числами, а мегаполисы — квадратами с буквами.



Длина каждой дороги — это положительное целое число. Расстояние между двумя населенными пунктами определяется как минимальная сумма длин дорог, которые необходимо проехать, чтобы добраться из одного города в другой.

Для каждого мегаполиса  $C$  можно определить расстояние до города, который расположен дальше всего. Обозначим это расстояние  $r(C)$ . Будем называть мегаполис  $C$  транспортным узлом, если расстояние  $r(C)$  минимально среди всех мегаполисов. Расстояние между транспортным узлом и самым далеким от него городом обозначим  $R$ . Таким образом,  $R$  — это минимальное из значений  $r(C)$ .

На примере выше самый далекий город от мегаполиса  $a$  — восьмой, а расстояние между ними равно 17 ( $r(a) = 1 + 4 + 12$ ). Для мегаполиса  $g$  расстояние  $r(g)$  также равно 17. Самый далекий город от него — шестой. Единственный транспортный узел в этом примере — это мегаполис  $f$ , для которого расстояние  $r(f) = 16$ . Таким образом,  $R = 16$ .

При удалении любого транспортного узла сеть дорог распадается на несколько связных частей. Транспортный узел называется *сбалансированным*, если в каждой из таких частей находится не более  $\lfloor N/2 \rfloor$  городов. Обратите внимание, что мегаполисы не учитываются. Обозначение  $\lfloor x \rfloor$  означает максимальное целое число, не превосходящее  $x$ .

В примере мегаполис  $f$  является транспортным узлом. При его удалении сеть дорог распадется на четыре связные части. Эти четыре части содержат следующие города:  $\{0, 1, 10\}$ ,  $\{2, 3\}$ ,  $\{4, 5, 6, 7\}$  и  $\{8, 9\}$ . Ни в одной из этих частей нет более пяти городов ( $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ ), поэтому мегаполис  $f$  — это сбалансированный транспортный узел.

## Постановка задачи

Изначально о системе дорог ничего не известно, кроме числа  $N$  — количества городов. Не известно число мегаполисов, а также ничего не известно о расположении дорог в стране. Можно получать информацию о сети дорог с помощью запросов расстояния между парами городов.

Необходимо определить:

- Во всех подзадачах: расстояние  $R$ .
- В подзадачах с 3 по 6: есть ли в сети дорог сбалансированный транспортный узел.

Необходимо реализовать функцию `hubDistance`. В каждом тесте может быть несколько наборов входных данных. Количество наборов входных данных в одном тесте не превосходит 40. Для каждого набора входных данных функция `hubDistance` будет вызвана ровно один раз. Убедитесь, что все необходимые переменные инициализируются каждый раз, когда вызывается эта функция.

- `hubDistance(N, sub)`
  - $N$  — количество городов.
  - `sub` — номер подзадачи (см. подзадачи).
  - Если `sub` равно 1 или 2, функция может вернуть  $R$  или  $-R$ .
  - Если `sub` больше 2, то, если существует сбалансированный транспортный узел, функция должна вернуть  $R$ , иначе она должна вернуть  $-R$ .

Функция `hubDistance` может получить информацию о системе дорог, используя функцию `getDistance(i, j)`. Эта функция возвращает расстояние между городами  $i$  и  $j$ . Если  $i$  и  $j$  равны, функция возвращает 0. Если функции передать некорректные аргументы, то она также возвращает 0.

## Подзадачи

Для каждого набора входных данных:

- $N$  — целое число от **6** до **110** включительно.
- Расстояние между любыми двумя городами — это целое число от **1** до **1 000 000** включительно.

Количество запросов, которые можно сделать в решении, ограничено. Ограничение на количество запросов различно для разных подзадач и перечислено в таблице ниже. Если решение превышает этот лимит, то его выполнение будет прервано, и оно будет считаться выдавшим неправильный ответ на этом тесте.

Подзадача	Баллы	Количество запросов	Проверка наличия сбалансированного транспортного узла	Дополнительные ограничения
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	Не нужна	—
2	12	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	Не нужна	—
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	Нужна	—
4	10	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	Нужна	Каждый мегаполис соединен напрямую с <i>ровно</i> тремя другими населенными пунктами
5	13	$5n$	Нужна	—
6	39	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	Нужна	—

Обозначение  $\lceil x \rceil$  означает минимальное целое число, не меньшее  $x$ .

### Пример проверяющего модуля

Обратите внимание, что номер подзадачи — это часть входного файла. Проверяющий модуль меняет поведение в зависимости от номера подзадачи.

Проверяющий модуль читает данные из файла `towns.in` в следующем формате:

- Строка 1: Номер подзадачи и количество наборов входных данных.
- Строка 2:  $N_1$  — количество городов в первом наборе входных данных.
- Следующие  $N_1$  строк:  $j$ -ое число ( $1 \leq j \leq N_1$ ) в  $i$ -ой строке ( $1 \leq i \leq N_1$ ) равно расстоянию между городами  $i - 1$  и  $j - 1$ .
- Остальные наборы входных данных описаны в аналогичном формате.

Для каждого набора входных данных проверяющий модуль выведет значение, возвращаемое функцией `hubDistance`, и количество сделанных запросов на отдельных строках.

Например, входной файл соответствующий иллюстрации:

```
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
```

Этот формат отличается от задания сети списком дорог. Разрешено изменить пример проверяющего модуля так, чтобы он использовал другой формат ввода.