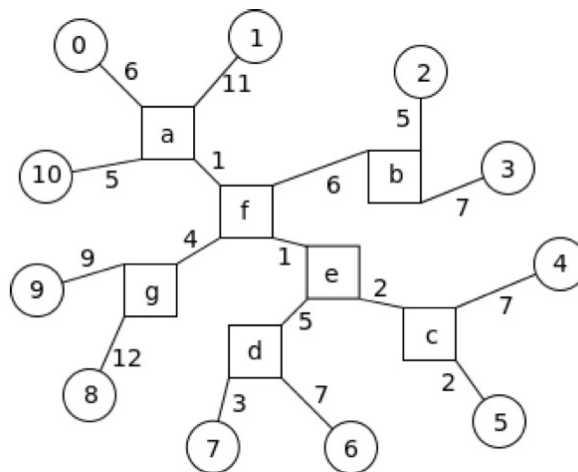


Mestá

V Kazachstane majú N malých dedín. Tie sú očíslované od 0 po $N - 1$. Okrem toho majú aj nejaké veľké mestá. Ich počet nepoznáte. V nasledujúcom texte budeme všetky malé dediny a veľké mestá dokopy označovať ako “obce”.

Kazašské obce sú všetky spojené jednou cestnou sieťou. Cestnú sieť tvorí niekoľko obojsmerných ciest. Každá cesta spája práve dve navzájom rôzne obce. Každé dve obce sú spojené najviac jednou priamou cestou. Pre každé dve obce existuje práve jeden spôsob ako sa dostať z jednej do druhej tak, že žiadnou cestou nejdem viacrát. Každá malá dedina je priamo spojená s práve jednou obcou. Každé veľké mesto je priamo spojené s tromi alebo viacerými inými obcami.

Nasledujúci obrázok zachytáva cestnú sieť medzi 11-timi malými dedinami a 7-mimi veľkými mestami. Dediny sú zakreslené ako krúžky a sú označené číslami. Mestá sú zakreslené ako štvorčeky a sú označené písmenami.



Každá cesta má kladnú celočíselnú dĺžku. Vzďialenosť dvoch obcí je určená súčtom dĺžok ciest, ktoré treba prejsť, aby ste sa z jednej z nich dostali do druhej.

Pre každé veľké mesto C si vzdialenosť k dedine, ktorá je od C najďalej, označíme ako $r(C)$. Mesto C voláme *hub* ak je vzdialenosť $r(C)$ najmenšia spomedzi všetkých miest. Inými slovami, mesto C je *hub* ak neexistuje mesto C' , pre ktoré $r(C') < r(C)$. Vzdialenosť medzi hubom a jeho najvzdialenejšou dedinou budeme označovať R . Formálne, R je najmenšia hodnota spomedzi všetkých $r(C)$.

Na obrázku hore je dedina 8 najvzdialenejšou dedinou od mesta a . Ich vzdialenosť je $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$. Pre mesto g tiež platí $r(g) = 17$. (Jedna z dedín, ktoré sú najďalej od mesta g , je dedina 6 .) Jediný hub na obrázku hore je mesto f . Preň platí $r(f) = 16$. V tomto príklade je teda $R = 16$.

Keď z cestnej siete odoberieme hub, rozpadne sa nám cestná sieť na niekoľko súvislých častí.

Hovoríme, že hub je *vyvážený*, ak každá takáto časť obsahuje najviac $\lfloor N/2 \rfloor$ malých dedín. (Pozor, mestá nepočítame.) Číslo $\lfloor x \rfloor$ označuje najväčšie celé číslo, ktoré nie je väčšie ako x .

V našom príklade je mesto f hub. Ak odoberieme mesto f , sieť sa nám rozpadne na štyri súvislé časti. Tieto štyri časti obsahujú nasledujúce množiny dedín: $\{0, 1, 10\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6, 7\}$, a $\{8, 9\}$. Žiadna z týchto častí neobsahuje viac ako $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ dedín, a teda mesto f je vyvážený hub.

Úloha

Na začiatku máte jedinú informáciu o Kazachstane: počet malých dedín N . Počet veľkých miest ani rozloženie ciest v krajine nepoznáte. Nové informácie viete získať pýtaním sa otázok o vzdialenosti medzi dvojicou malých dedín.

Vašou úlohou je:

- v každej podúlohe: určiť vzdialenosť R .
- v podúlohách 3 až 6: zistiť, či sa v sieti nachádza vyvážený hub.

Implementujte funkciu `hubDistance`. Grader bude vyhodnocovať viac testovacích vstupov počas jedného behu. Počet testovacích vstupov počas jedného behu graderu bude najviac **40**. Pre každý testovací vstup zavolá grader funkciu `hubDistance` práve raz. Nezabudnite pri každom volaní tejto funkcie znovu inicializovať všetky potrebné premenné.

- `hubDistance(N, sub)`
 - N : počet malých dedín.
 - `sub`: číslo podúlohy (vysvetlené v časti Podúlohy).
 - Ak `sub` je 1 alebo 2, návratová hodnota funkcie môže byť buď R alebo $-R$.
 - Ak `sub` je väčšie ako 2, ak existuje vyvážený hub, návratová hodnota funkcie musí byť R . V opačnom prípade musí byť návratová hodnota $-R$.

Vaša funkcia `hubDistance` môže získať informácie o cestnej sieti volaním funkcie `getDistance(i, j)` graderu. Táto funkcia vráti vzdialenosť medzi malými dedinami i a j . Pokiaľ sú i a j totožné, funkcia vráti **0**. Funkcia taktiež vráti hodnotu **0** pokiaľ sú vstupné parametre neplatné.

.....
.....
.....

Podúlohy

V každom testovacom vstupe:

- N je medzi **6** a **110** (vrátane).
- Vzdialenosť medzi ľubovoľnými dvoma rôznymi mestami je medzi **1** a **1 000 000** (vrátane).

Počet otázok, ktoré váš program môže položiť, je ohraničený a závisí od podúlohy. Presné limity sú v tabuľke dole. Ak sa váš program pokúsi prekročiť limit na počet otázok, bude ukončený a jeho odpoveď bude považovaná za nesprávnu.

podúloha	body	počet otázok	najdenie vyváženého hubu	dodatočné podmienky
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	NIE	žiadne
2	12	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	NIE	žiadne
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	ÁNO	žiadne
4	10	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	ÁNO	každé veľké mesto je spojené s práve tromi obcami
5	13	$5N$	ÁNO	žiadne
6	39	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	ÁNO	žiadne

Nezabudnite, že $\lceil x \rceil$ označuje najmenšie celé číslo, ktoré je väčšie alebo rovné x .

Ukážkový grader

Nezabudnite, že číslo podúlohy je súčasťou vstupu. Ukážkový grader mení svoje správanie podľa čísla podúlohy.

Ukážkový testovač číta vstup zo súboru `towns.in` v nasledujúcom formáte:

- riadok 1: Číslo testovacieho vstupu.
- riadok 2: N_1 , počet malých dedín v prvom testovacom vstupe.
- nasledujúcich N_1 riadkov: j -te číslo ($1 \leq j \leq N_1$) v i -tom riadku ($1 \leq i \leq N_1$) je vzdialenosťou medzi malou dedinou $i - 1$ a $j - 1$.
- Vstup pokračuje nasledujúcimi testovacími vstupmi. Ich formát je rovnaký ako v prípade prvého testovacieho vstupu.

Ukážkový grader vypíše pre každý testovací vstup do samostatných riadkov návratovú hodnotu funkcie `hubDistance` a počet jej volaní.

Vstupný súbor, ktorý zodpovedá príkladu na obrázku, vyzerá nasledovne:

```

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

```

Všimnite si, že existuje aj iný rozumný formát vstupu: mohli by sme na vstupe napríklad zadať zoznam ciest v Kazachstane. Ukážkový grader si samozrejme môžete upraviť tak, aby čítal vstup v tomto

novom formáte.