

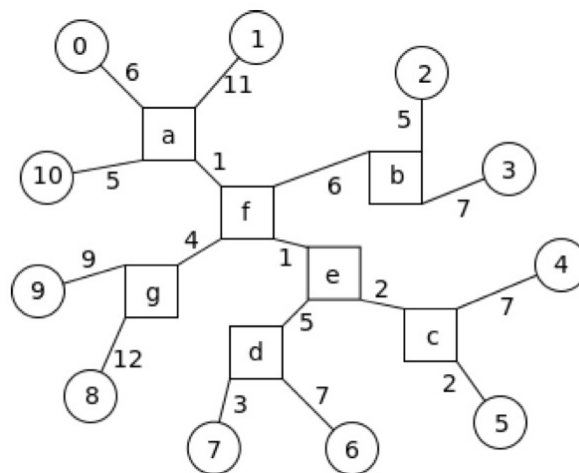
Města

V Kazachstánu je N malých měst, očíslovaných od 0 do $N - 1$. Dále je tam neznámý počet velkoměst. Malá města a velkoměsta jsou souhrnně označována jako *sídla*.

Všechna sídla v Kazachstánu jsou spojena jednou sítí obousměrných dálnic. Každá dálnice propojuje dvě různá sídla. Každá dvojice sídel je spojena nejvýše jednou dálnicí. Malá města jsou taková sídla, která jsou spojena s právě jedním sídlem. Všechna ostatní sídla jsou velkoměsta.

Je známo, že žádné velkoměsto není spojeno s přesně dvěma nebo žádným sídlem. Jinými slovy, každé velkoměsto je přímo spojeno se třemi či více sídly. Konečně, pro každou dvojici sídel a a b existuje jediná cesta jdoucí po dálnicích z a do b , není-li žádná dálnice použita vícekrát.

Následující obrázek znázorňuje síť jedenácti malých měst a sedmi velkoměst. Malá města jsou zobrazena jako kroužky a označena celými čísly, zatímco velkoměsta jsou znázorněna čtverečky a označena písmeny.



Každá dálnice má kladnou celočíselnou délku. Vzdáleností mezi dvěma sídly rozumíme minimální součet délek všech dálnic potřebných k docestování z jednoho sídla do druhého.

Pro každé velkoměsto C můžeme spočítat vzdálenost $r(C)$ do nejvzdálenějšího malého města. Velkoměsto C označíme jako *hub*, jestliže má vzdálenost $r(C)$ nejmenší ze všech velkoměst. Vzdálenost mezi hubem a od něj nejvzdálenějším malým městem označíme jako R . Tudíž R je nejmenší ze všech hodnot $r(C)$.

Ve výše uvedeném příkladu je od velkoměsta a nejvzdálenější malé město 8 a vzdálenost mezi nimi je $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$. Pro velkoměsto g platí také $r(g) = 17$. (Jedno z malých měst nejvzdálenějších od g je 6 .) Jediným hubem v příkladu je velkoměsto f s $r(f) = 16$. Tudíž v tomto příkladu je R rovno 16 .

Odstranění hubu rozdělí síť na vícero souvislých částí. Hub nazveme *vyvážený*, je-li v každé z těchto

částí nejvýše $\lfloor N/2 \rfloor$ malých měst. (Zdůrazněme, že velkoměsta se nepočítají.) Symbol $\lfloor x \rfloor$ označuje největší celé číslo, které není větší než x .

V našem příkladu je velkoměsto f hubem. Odstraníme-li velkoměsto f , síť se rozpadne na čtyři souvislé části sestávající po řadě z těchto malých měst: $\{0, 1, 10\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6, 7\}$ a $\{8, 9\}$. Žádná z těchto částí nemá více než $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ malých měst, tudíž velkoměsto f je vyváženým hubem.

Úloha

Na začátku máte o sídlech v síti jedinou informaci, a to počet malých měst N . Neznáte počet velkoměst. Nevíte nic o dálnicích mezi sídly. Nové informace můžete získat pouze dotazováním se na vzdálenost mezi páry malých měst.

Vaší úlohou je určit:

- Ve všech podúlohách: vzdálenost R .
- V podúlohách 3 až 6: zda v síti existuje vyvážený hub.

Implementujte funkci `hubDistance`. Vyhodnocovač vyhodnotí v jednom spuštění více testovacích případů. Počet testovacích případů v jednom spuštění je nejvýš **100**. Pro každý testovací případ zavolá vyhodnocovač vaši funkci `hubDistance` právě jednou. Zajistěte, aby vaše funkce inicializovala všechny proměnné při každém zavolání.

- `hubDistance(N, sub)`
 - N : počet malých měst.
 - `sub`: číslo podúlohy (vysvětleno v sekci Podúlohy).
 - Jestliže `sub` je 1 či 2, funkce vrátí R nebo $-R$
 - Pro `sub` větší než 2: existuje-li vyvážený hub, pak funkce musí vrátit R , jinak musí vrátit $-R$.

Vaše funkce `hubDistance` může získávat informace o síti voláním funkce `getDistance(i, j)` vyhodnocovače. Tato funkce vrátí vzdálenost mezi malými městy i a j . Pro stejná i a j vrátí 0 . Rovněž vrátí 0 pro neplatné argumenty.

Podúkoly

V každém testovacím případě:

- N je mezi **6** a **110** včetně.
- Vzdálenost mezi každými dvěma různými malými městy je mezi 1 a 1000000 včetně.

Počet dotazů, které smí váš program položit, je omezený. Limit se může lišit dle podúlohy, viz tabulku níže. Pokusí-li se váš program počet dotazů překročit, bude ukončen a považován za dávající chybný výsledek.

podúloha	bodů	počet dotazů	nalézt vyvážený hub	další omezení
1	13	$\frac{n(n-1)}{2}$	NE	žádná
2	12	$\lceil \frac{7n}{2} \rceil$	NE	žádná
3	13	$\frac{n(n-1)}{2}$	ANO	žádná
4	10	$\lceil \frac{7n}{2} \rceil$	ANO	každé velkoměsto je spojeno s <i>právě</i> třemi dálnicemi
5	13	$5n$	ANO	žádná
6	39	$\lceil \frac{7n}{2} \rceil$	ANO	žádná

$\lceil x \rceil$ označuje nejmenší celé číslo větší nebo rovno x .

Ukázkový vyhodnocovač

Všimněte si, že číslo podúlohy je součástí vstupu. Ukázkový vyhodnocovač mění své chování podle čísla podúlohy.

Ukázkový vyhodnocovač čte vstup ze souboru towns.in v následujícím tvaru:

- řádek 1: Počet testovacích případů.
- řádek 2: N_1 , počet malých měst v prvním testovacím případě.
- následujících N_1 řádků: j -té číslo ($1 \leq j \leq N_1$) na i -tém z těchto řádku ($1 \leq i \leq N_1$) je vzdáleností mezi malými městy $i - 1$ a $j - 1$.
- Následují další testovací případy zadané stejně jako první.

Pro každý testovací případ vzorový vyhodnocovač vypíše návratovou hodnotu funkce hubDistance a počet volání na samostatných řádcích.

Vstupní soubor odpovídající příkladu výše je:

```

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

```

Tento formát je dost odlišný od specifikace seznamu dálnic. Uvědomte si, že můžete modifikovat vzorový vyhodnocovač tak, aby používal odlišný vstupní formát.