

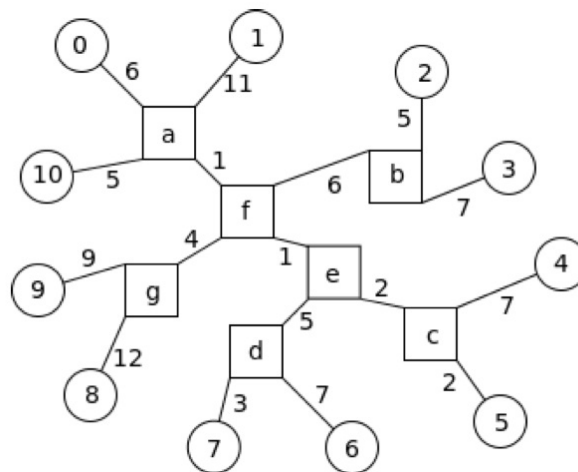
Kylät

Kazakstanissa on N kylää, jotka on numeroitu $0, 1, \dots, N - 1$. Lisäksi on tuntematon määrä kaupunkeja. Kyliä ja kaupunkeja kutsutaan yhteisnimityksellä *keskus*.

Kaikki Kazakstanin keskuksat ovat yhteydessä toisiinsa verkostolla kaksisuuntaisia teitä. Jokainen tie yhdistää kaksi eri keskusta, ja jokaisen keskusparin välillä on enintään yksi tie. Jokaiselle keskusparille a ja b on yksikäsitteinen tapa muodostaa reitti a :sta b :hen, kunhan mitään tietä ei käytetä montaa kertaa.

Tiedetään, että jokainen kylä on yhteydessä tarkalleen yhteen toiseen keskukseseen, ja jokainen kaupunki on yhteydessä kolmeen tai useampaan keskukseseen.

Seuraava kuva esittää verkostoa, jossa on **11** kylää ja **7** kaupunkia. Kylät on esitetty ympyröinä ja nimikoitu kokonaisluvuin. Kaupungit on esitetty neliöinä ja nimikoitu kirjaimin.



Jokaisella tiellä on pituus, joka on positiivinen kokonaisluku. Etäisyys kahden keskuksen välillä on pienin mahdollinen teiden pituuksien summa, joita kulkemalla pääsee keskukselta toiseen.

Jokaiselle kaupungille C voidaan mitata etäisyys $r(C)$ kylään, joka on kauimpana kyseisestä kaupungista. Kaupunki C on *napa*, jos etäisyys $r(C)$ on pienin kaikkien kaupunkien joukossa. Merkitään R :llä etäisyyttä napan ja sen kylän välillä, joka on kauimpana navasta. Niinpä R on pienin arvo kaikista arvoista $r(C)$.

Yllä olevassa esimerkissä kaukaisin kylä kaupungista a on kylä 8 ja etäisyys niiden välillä on $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$. Kaupungissa g pätee myös $r(g) = 17$. (Yksi kauimmaisista kylästä kaupungista g on kylä 6 .) Ainoa napa yllä olevassa esimerkissä on kaupunki f , jossa $r(f) = 16$. Niinpä yllä olevassa esimerkissä R on **16**.

Kun verkosta poistetaan napa, verkko jakaantuu useampaan yhtenäiseen osaan. Napa on

tasapainoinen, jos kussakin osassa on enintään $\lfloor N/2 \rfloor$ kylää. (Huom: tähän ei lasketa mukaan kaupunkeja.) Merkintä $\lfloor x \rfloor$ tarkoittaa suurinta kokonaislukua, joka ei ole suurempi kuin x .

Esimerkissämme kaupunki f on napa. Jos poistamme kaupungin f , verkko jakaantuu neljään yhtenäiseen osaan. Nämä osat muodostuvat seuraavista kylistä: $\{0, 1, 10\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6, 7\}$, ja $\{8, 9\}$. Missään osassa ei ole yli $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ kylää, joten kaupunki f on tasapainoinen napa.

Tehtävä

Aluksi tiedät verkosta vain kylien määrän N . Et tiedä kaupunkien määrää etkä myöskään mitään teiden rakenteesta. Voit saada tietoa vain tekemällä kyselyitä koskien kylien välisiä etäisyyksiä.

Tehtäväsi on määrittää:

- Kaikissa alitehtävissä: etäisyys R .
- Alitehtävissä **3...6**: onko verkossa tasapainoista napaa.

Tehtäväsi on toteuttaa funktio `hubDistance`. Arvostelija tutkii joukon testitapauksia yhden suorituksen aikana. Testitapausten määrä suorituksen aikana on korkeintaan **40**. Jokaista testitapausta kohden arvostelija kutsuu funktiotasi `hubDistance` tarkalleen kerran. Pidä huolta, että funktiosi alustaa kaikki tarvittavat muuttujat aina, kun sitä kutsutaan.

- `hubDistance(N, sub)`
 - N : kylien määrä.
 - `sub`: alitehtävän numero (selitetty kohdassa Alitehtävät).
 - Jos `sub` on 1 tai 2, funktio saa palauttaa joko R tai $-R$
 - Jos `sub` on suurempi kuin 2, jos on olemassa tasapainoinen napa, funktion tulee palauttaa R , ja muussa tapauksessa $-R$.

Funktiosi `hubDistance` pystyy saamaan tietoa verkosta kutsumalla arvostelijan funktiota `getDistance(i, j)`. Tämä funktio palauttaa kylien i ja j välisen etäisyyden. Huomaa, että jos i ja j ovat samat, niin funktio palauttaa 0 . Se palauttaa myös 0 , jos parametrit ovat virheelliset.

Alitehtävät

Jokaisessa testitapauksessa:

- N on välillä **6...110**.
- Minkä tahansa kahden kylän välinen etäisyys on välillä **1...1,000,000**.

Ohjelmasi saa tehdä vain rajoitetun määrän kyselyitä. Raja vaihtelee alitehtävän mukaan seuraavan taulukon mukaisesti. Jos ohjelmasi yrittää tehdä enemmän kyselyitä, sen suoritus keskeytetään ja tulkintana on, että ohjelman vastaus on väärin.

alitehtävä	pisteet	kyselyiden määrä	etsi tasap. napa	lisärajoitukset
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	EI	ei mitään
2	12	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	EI	ei mitään
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	KYLLÄ	ei mitään
4	10	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	KYLLÄ	jokaisesta kaupungista lähtee <i>tarkalleen</i> kolme tietä
5	13	$5N$	KYLLÄ	ei mitään
6	39	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	KYLLÄ	ei mitään

Huomaa, että $\lceil x \rceil$ tarkoittaa pienintä kokonaislukua, joka on suurempi tai yhtä suurin kuin x .

Esimerkkiarvostelija

Huomaa, että alitehtävän numero on osa syötettä. Esimerkkiarvostelija muuttaa toimintaansa alitehtävän numeron mukaan.

Esimerkkiarvostelija lukee syötteen tiedostosta `towns.in` seuraavassa muodossa:

- rivi 1: Alitehtävän numero ja testitapausten määrä.
- rivi 2: N_1 , kylien määrä ensimmäisessä testitapauksessa.
- seuraavat N_1 riviä: Luku j ($1 \leq j \leq N_1$) rivillä i ($1 \leq i \leq N_1$) on etäisyys kylien $i - 1$ ja $j - 1$ välillä.
- Loput testitapaukset ilmoitetaan vastaavasti.

Esimerkkiarvostelija tulostaa jokaista testitapausta kohden funktion `hubDistance` palautusarvon sekä tehtyjen kutsujen määrän erillisille riveille.

Yllä olevaa esimerkkiä vastaava syötetiedosto on:

```

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

```

Tämä syötemuoto on varsin erilainen verrattuna teiden kuvaamiseen listana. Huomaa, että voit muuttaa esimerkkiarvostelijoita niin, että ne käyttävät toisenlaista syötteen muotoa.