

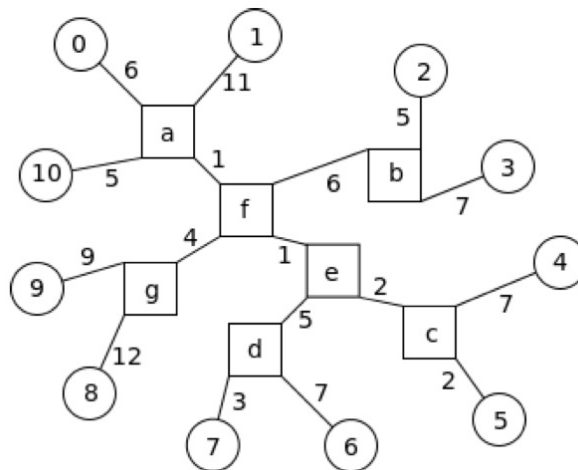
## Nikolini bogougodni gradovi

U Kazahstanu postoji  $N$  sela, koja su numerisana od  $0$  do  $N - 1$ . Takođe postoji i nepoznat broj gradova. Sela i gradovi Kazahstana se zajedničkim imenom nazivaju *naselja*.

Sva naselja Kazahstana su povezana jednom mrežom dvosmernih puteva. Svaki put povezuje dva različita naselja, i svaki par naselja je direktno povezan najviše jednim putem. Za svaki par naselja  $a$  i  $b$  postoji jedinstven način da se, koristeći navedne puteve, dođe od naselja  $a$  do naselja  $b$ , sve dok se niti jedan od puteva ne koristi više od jednom.

Poznato je da je svako selo direktno povezano sa tačno jednim drugim naseljem, a svaki grad je direktno povezan sa tri ili više naselja.

Sledeća slika prikazuje mrežu od **11** sela i **7** gradova. Sela su prikazana kao krugovi i označena su celim brojevima, a gradovi su prikazani kao kvadrati i označeni su slovima.



Dužina svakog puta je pozitivan ceo broj. Udaljenost između dva naselja je minimalna suma dužina puteva koji se moraju preći kako bi se došlo od jednog naselja do drugog.

Za svaki grad  $C$  označićemo sa  $r(C)$  udaljenost do sela koje se nalazi na najvećoj udaljenosti od tog grada. Grad  $C$  nazivamo centrom (hub) ako je udaljenost  $r(C)$  najmanja među svim gradovima.

Udaljenost između centra i sela koje je najudaljenije od centra označimo sa  $R$ . Dakle,  $R$  predstavlja najmanju vrednost  $r(C)$  među svim gradovima.

U gornjem primeru najudaljenije selo od grada  $a$  je selo  $8$  i udaljenost između njih je  $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$ . Za grad  $g$  je takođe  $r(g) = 17$ . (Jedno od sela koje je najudaljenije za grad  $g$  je selo  $6$ .) Jedini centar u gornjem primeru je grad  $f$ , sa  $r(f) = 16$ . Dakle, u gornjem primeru  $R$  je  $16$ .

Izbacivanjem centra mreža se deli na više povezanih komponenti. Centar je *balansiran* ako svaka od

tih komponenti sadrži najviše  $\lfloor N/2 \rfloor$  sela. (Dakle, ne brojimo gradove.) Sa  $\lfloor x \rfloor$  označen je najveći ceo broj ne veći od  $x$ .

U gornjem primeru grad  $f$  je centar. Ako izbacimo grad  $f$ , mreža se deli na četiri povezane komponente. Te četiri komponente odgovaraju sledećim skupovima sela:  $\{0, 1, 10\}$ ,  $\{2, 3\}$ ,  $\{4, 5, 6, 7\}$  i  $\{8, 9\}$ . Nijedna od tih komponenti nema više od  $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$  sela, dakle grad  $f$  je balansirani centar.

## Zadatak

Na početku, jedina informacija koju imate o mreži naselja i puteva je broj sela  $N$ . Ne znate broj gradova. Takođe, ne znate ništa o rasporedu puteva. Dodatne informacije možete dobiti jedino postavljanjem upita o udaljenostima između parova sela.

Vaš je zadatak da odredite:

- U svim podzadacima: udaljenost  $R$ .
- U podzadacima 3 do 6: da li u mreži postoji balansirani centar.

Potrebno je implementirati funkciju `hubDistance`. Grejder će pri jednom izvršavanju vašeg programa evaluirati više test primera. Broj test primera u jednom izvršavanju je najviše **100**. Za svaki test primer grejder će pozvati funkciju `hubDistance` tačno jednom. Obratite pažnju na to da vaša funkcija treba da inicijalizuje sve potrebne promenljive pri svakom pozivu.

- `hubDistance(N, sub)`
  - $N$ : ukupan broj sela.
  - `sub`: redni broj podzadatka (objašnjeno u sekciji Podzadaci).
  - Ako je `sub` 1 ili 2 - funkcija može vratiti bilo  $R$  ili  $-R$ .
  - Ako je `sub` veći od 2 - ako postoji balansirani centar funkcija mora vratiti  $R$ , inače  $-R$ .

Vaša funkcija `hubDistance` može dobiti informacije o mreži puteva pozivima funkcije `getDistance(i, j)`. Ova funkcija vraća udaljenost između sela  $i$  i  $j$ . Obratite pažnju na to da za  $i = j$  funkcija vraća **0**. Za neispravne argumente takođe vraća **0**.

## Podzadaci

Za svaki test primer:

- $N$  je između **6** i **110**, uključivo.
- Udaljenost svaka dva različita sela je između **1** i **1 000 000**, uključivo.

Broj upita koje vaš program sme postaviti je ograničen. Ovo ograničenje je različito u različitim podzadacima, kao što je prikazano u tabeli. Čim vaš program prekorači ograničenje za broj upita, njegovo izvršavanje će biti prekinuto i smatraće se da je dao netačno rešenje.

Da nam se sledeća tabela ne bi prelomila na dve stranice, ovde ubacujemo par redova teksta. U ovom brilijantnom, višestruko korisnom i pomalo nasumičnom potezu spomenućemo i Nikolu Randoma.

| podzadatak | bodovi | broj upita                   | naći balansirani centar | dodatna ograničenja                       |
|------------|--------|------------------------------|-------------------------|---|
| 1          | 13     | $\frac{N(N-1)}{2}$           | NE                      | nema                                      |
| 2          | 12     | $\lceil \frac{7N}{2} \rceil$ | NE                      | nema                                      |
| 3          | 13     | $\frac{N(N-1)}{2}$           | DA                      | nema                                      |
| 4          | 10     | $\lceil \frac{7N}{2} \rceil$ | DA                      | svaki grad je povezan s tačno tri naselja |
| 5          | 13     | $5N$                         | DA                      | nema                                      |
| 6          | 39     | $\lceil \frac{7N}{2} \rceil$ | DA                      | nema                                      |

Sa  $\lceil x \rceil$  označen je najmanji ceo broj ne manji od  $x$ .

### Primer grejdera

Primetite da je broj podzadatka deo ulaza. Grejder se ponaša drugačije za različite podzadatke.

Grejder čita ulaz iz fajla `towns.in` u sledećem formatu:

- linija 1: Broj podzadatka i ukupan broj test primera.
- linija 2:  $N_1$ , broj sela u prvom test primeru.
- narednih  $N_1$  linija:  $j$ -ti broj ( $1 \leq j \leq N_1$ ) u  $i$ -toj od ovih linija ( $1 \leq i \leq N_1$ ) je udaljenost između sela  $i - 1$  i  $j - 1$ .
- Slede ostali test primeri, zadati u istom formatu kao i prvi test primer.

Za svaki test primer, grejder ispisuje povratnu vrednost funkcije `hubDistance` i broj načinjenih poziva u posebnim linijama.

Ulazni fajl koja odgovara gornjem primeru je:

```

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

```

Ovaj format je različit od navođenja liste puteva. Primetite da smete menjati grejder tako da koristi drugačije formate ulaza.