

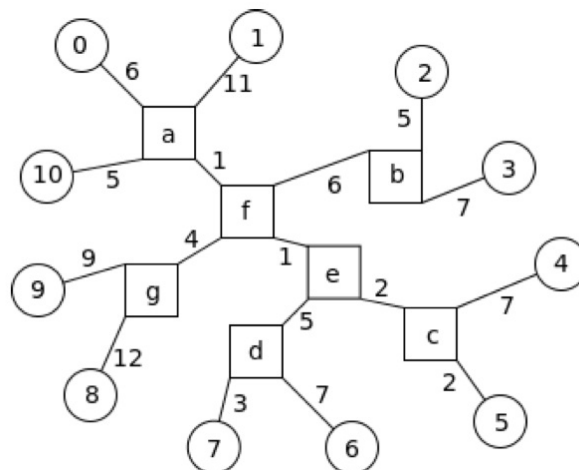
Mesta

V Kazahstanu je N vasi, oštevilčenih od 0 do $N - 1$. Obstaja še neznano število mest. Vasi in mesta so v Kazahstanu poimenovana *naselbine*.

Vse Kazahstanske naselbine so povezane z omrežjem dvosmernih avtocest. Vsaka avtocesta povezuje dve različni naselbini, vsak par naselbin pa je neposredno povezan z največ eno avtocesto. Za vsak par naselbin a in b obstaja enoličen način kako priti iz a v b preko avtocest, pod pogojem, da nobena avtocesta ni uporabljena večkrat.

Vemo, da je vsaka vas neposredno povezana z zgoj enim mestom in da je vsako mesto neposredno povezano s tremi ali več drugimi naselbinami.

Spodnja slika prikazuje omrežje **11** vasi in **7** mest. Vasi so prikazane s krogi in označene s celimi števili, mesta pa s kvadrati in črkami.



Vsaka avtocesta ima pozitivno celoštevilsko dolžino. Razdalja med dvema naselbinama je najmanjša vsota dolžin avtocest, ki jih je potrebno prevoziti, da pridemo iz ene naselbine v drugo.

Za vsako mesto C lahko izmerimo razdaljo $r(C)$ do vasi, ki je najbolj oddaljena od tega mesta. Mesto C je prometno *vozišče*, če je razdalja $r(C)$ najmanjša izmed vseh mest. Razdaljo med voziščem in najbolj oddaljeno vasjo označimo z R . Zatorej je R najmanjša izmed vseh vrednosti $r(C)$.

V zgornjem primeru je vas, najbolj oddaljena od mesta a , označena z **8**, razdalja med njima pa je $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$. Tudi za mesto g je $r(g) = 17$ (vas **6** je ena izmed vasi, ki je od mesta najbolj oddaljena). Edino vozišče v zgornjem primeru je mesto f , z $r(f) = 16$. Tako je v zgornjem primeru R enak **16**.

Če odstranimo vozišče, omrežje razpade v več povezanih delov. Vozišče je *uravnoteženo*, če vsak izmed teh delov vsebuje največ $\lfloor N/2 \rfloor$ vasi (tu ne štejemo mest!). Opomba: $\lfloor x \rfloor$ predstavlja največje

celo število, ki ni večje od x .

V našem primeru je mesto f prometno vozlišče. Če ga odstranimo, omrežje razpade na štiri povezane dele. Ti štiri deli vsebujejo naslednje množice vasi: $\{0, 1, 10\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6, 7\}$ in $\{8, 9\}$. Noben izmed teh delov ne vsebuje več kot $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ vasi, zato je mesto f uravnoteženo vozlišče.

Naloga

Na začetku je edina informacija o omrežju naselbin in avtocest število vasi N . Števila mest ne poznaš. Ne veš ničesar o postavitvi avtocest po državi. Nove informacije lahko pridobiš preko poizvedb o razdaljah med pari vasi.

Tvoja naloga je:

- Pri vseh podnalogah: razdalja R .
- Pri podnalogah 3 do 6: ali v omrežju obstaja uravnoteženo vozlišče.

Implementirati moraš funkcijo `hubDistance`. Ocenjevalnik bo preizkusil več testnih primerov v posameznem zagonu in število testnih primerov bo največ **40**. Za vsak testni primer bo ocenjevalnik klical tvojo funkcijo `hubDistance` natanko enkrat. Poskrbi, da bo tvoja funkcija ponastavila vse potrebne spremenljivke vsakič ko je poklicana.

- `hubDistance(N, sub)`
 - N : število vasi.
 - `sub`: številka podnaloge (razloženo v razdelku Podnaloge).
 - Če je `sub` 1 ali 2, funkcija lahko vrne R ali $-R$.
 - Če je `sub` večji od 2: če obstaja uravnoteženo vozlišče, potem mora funkcija vrniti R , sicer mora vrniti $-R$.

Tvoja funkcija `hubDistance` lahko pridobiva informacije o omrežju avtocest preko klicev ocenjevalnikove funkcije `getDistance(i, j)`. Ta funkcija vrne razdaljo med vasema i in j . Opomba: če sta i in j enaka, funkcija vrne 0 ; prav tako vrne 0 , če sta argumenta neveljavna.

Podnaloge

Pri vsakem testnem primeru:

- N je med **6** in **110**, vključujoče.
- Razdalja med dvema različnima vasema je med 1 in 1 000 000, vključujoče.

Število poizvedb, ki jih tvoj program izvede, je lahko omejeno. Ta omejitev se razlikuje po podnalogah, kakor je prikazano v spodnji razpredelnici. Če tvoj program poskusi preseči zadano omejitev, bo zaključen in privzeto bo, da je vrnil napačen rezultat.

podnaloga	točke	število poizvedb	iskanje uravnotežene ga vozlišča	dodatne omejitve
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	NE	jih ni

podnaloga	točke	število poizvedb	iskanje uravnoteženega vozlišča	dodatne omejitve
2	12	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	NE	jih ni
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	DA	jih ni
4	10	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	DA	vsako mesto je povezano z <i>natanko</i> tremi avtocestami
5	13	$5N$	DA	jih ni
6	39	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	DA	jih ni

Opomba: $\lceil x \rceil$ predstavlja najmanjše celo število, ki je večje od x .

Vzorčni ocenjevalnik

Številka podnaloge je del vhoda. Vzorčni ocenjevalnik spreminja svoje obnašanje glede na številko podnaloge.

Vzorčni ocenjevalnik bere vhod iz datoteke `towns.in`, ki je v naslednji obliki:

- vrstica 1: Podnaloga in število testnih primerov.
- vrstica 2: N_1 , število vasi pri prvem testnem primeru.
- naslednjih N_1 vrstic: j -to število ($1 \leq j \leq N_1$) v i -ti vrstici teh vrstic ($1 \leq i \leq N_1$) je razdalja med vasema $i - 1$ in $j - 1$.
- Sledijo naslednji testni primeri. Podani so v isti obliki kakor prvi testni primer.

Za vsak testni primer vzorčni ocenjevalnik izpiše vrednost `hubDistance` in število klicev pri posameznem testnem primeru.

Vhodna datoteka za zgornji primer 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

```

Ta oblika se precej razlikuje od podajanja seznama avtocest. Opomba: vzorčni ocenjevalnik lahko spremeniš, tako da uporablja drugačno obliko vhoda.