

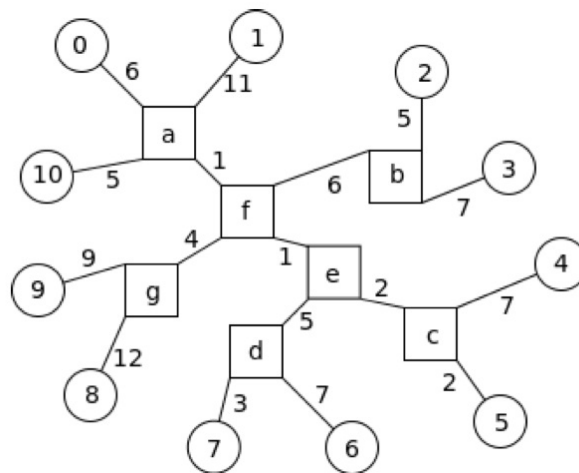
Linnad

Kasahstanis on N küla, millel on numbrid 0 kuni $N - 1$. Peale külade on seal ka tundmatu arv linnu. Külasid ja linnu kokku nimetatakse *asulateks*.

Kõik asulad on ühendatud kahesuunaliste teede võrgustikuga. Iga tee ühendab kaht erinevat asulat. Iga asulate paar on omavahel ühendatud ülimalt ühe teega. Samuti on iga asulate paari a ja b jaoks unikaalne viis, kuidas pääseda mööda teid asulast a asulasse b , kasutamata ühtki teed rohkem kui üks kord.

Iga küla on otseühenduses täpselt ühe asulaga ja iga linn on otseühenduses kolme või enama asulaga.

Järgmisel pildil on näidatud **11** küla ja **7** linnaga võrgustik. Külad on tähistatud ringide ja numbritega ning linnad ruutude ja tähtedega.



Igal teel on täisarvuline pikkus. Kahe asula vaheline kaugus on nende teede pikkuste minimaalne summa, mis on vaja läbida, et ühest asulast teise saada.

Igale linnale C saame leida kauguse $r(C)$ külla, mis on temast kõige kaugemal. Linna C nimetatakse *keskuseks*, kui kaugus $r(C)$ on kõigi linnade seas minimaalne. Tähistame keskuse ja sellest kaugema küla vahelise kauguse R .

Seega on R minimaalne kõigist väärtustest $r(C)$.

Ülaltoodud näites on linnast a kaugem küla 8 ja nende vaheline kaugus on $r(a) = 1 + 4 + 12 = 17$. Linnal g on samuti $r(g) = 17$ (üks küladest, mis on linnast g kõige kaugemal, on 6). Ainus keskus toodud näites on f , $r(f) = 16$. Seega toodud näites $R = 16$.

Keskuse eemaldamine teedevõrgustikust jagab selle mitmeks sidusaks osaks. Keskust nimetatakse *tasakaalustatuks*, kui igaihes neist osadest on ülimalt $\lfloor N/2 \rfloor$ küla (linnasid ei arvestata). $\lfloor x \rfloor$

tähistab suurimat täisarvu, mis pole suurem kui x .

Meie näites on f keskus. f eemaldamine jagab võrgustiku neljaks osaks, mis koosnevad järgmistest küladest: $\{0, 1, 10\}$, $\{2, 3\}$, $\{4, 5, 6, 7\}$ ja $\{8, 9\}$. Üheski neist osadest pole rohkem kui $\lfloor 11/2 \rfloor = 5$ küla, seega f on tasakaalustatud keskus.

Ülesanne

Alguses on külade arv N ainus info, mida me teedevõrgustiku kohta teame. Linnade arv pole teada. Samuti pole midagi teada teede kohta. Ainus võimalus teede kohta infot saada on küsida küsimusi külade vaheliste kauguste kohta.

Sinu ülesanne on leida:

- Kõigis alamülesannetes kaugus R .
- Alamülesannetes 3 kuni 6: kas teedevõrgustikus leidub tasakaalustatud keskus.

Realiseerida tuleb funktsioon `hubDistance`. Hindaja hindab ühe käivitamise jooksul mitu testjuhtumit. Maksimaalne testjuhtumite arv käivitamise jooksul on **40**. Iga testjuhtumi jaoks kutsub hindaja funktsiooni `hubDistance` välja täpselt ühe korra. Vaata, et vajalikud muutujad oleksid selles funktsioonis alati initsialiseeritud.

- `hubDistance(N, sub)`
 - N : külade arv.
 - `sub`: alamülesande number (vt Alamülesannete sektsiooni).
 - Kui `sub` on 1 või 2, siis funktsioon võib tagastada R või $-R$
 - Kui `sub` on suurem kui 2, siis juhul, kui leidub tasakaalustatud keskus, peab funktsioon tagastama R , vastasel korral $-R$.

Funktsioon `hubDistance` saab esitada teede kohta küsimusi, kutsudes välja hindaja funktsiooni `getDistance(i, j)`. See funktsioon tagastab külade i ja j vahelise kauguse. Kui i ja j on võrdsed, tagastab funktsioon 0 . Kui argumendid pole korrektsed, tagastatakse samuti 0 .

Alamülesanded

Igas testjuhtumis:

- N on täisarv **6** kuni **110**.
- Erinevate külade vaheline kaugus on **1** kuni **1000000**.

Programmi poolt esitatavate küsimuste arv on piiratud. Piirang sõltub alamülesandest, vastavalt allpool toodud tabelile. Kui küsimuste arv ületab piirangu, lõpetatakse programmi töö ja eeldatakse, et ta andis vale vastuse.

alamülesanne	punkte	küsimuste arv	kas leida tasakaalustatud keskus	täiendavad piirangud
1	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	EI	pole
2	12	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	EI	pole
3	13	$\frac{N(N-1)}{2}$	JAH	pole
4	10	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	JAH	igasse linna viib <i>täpselt</i> kolm teed
5	13	$5N$	JAH	pole
6	39	$\lceil \frac{7N}{2} \rceil$	JAH	pole

$\lceil x \rceil$ tähistab vähimat täisarvu, mis on suurem või võrdne x -ga.

Näidishindaja

Pane tähele, et alamülesande number on osa sisendist. Näidishindaja käitub erinevalt, sõltuvalt alamülesande numbrist.

Näidishindaja loeb sisendi failist `towns.in` järgmises formaadis:

- rida 1: Alamülesande number ja testjuhtumite arv.
- rida 2: N_1 , Külade arv esimeses testjuhtumis.
- järgmised N_1 rida: i . rea ($1 \leq i \leq N_1$) j . arv ($1 \leq j \leq N_1$) on kaugus külast $i - 1$ külla $j - 1$.
- Edasised testjuhtumid järgnevad täpselt samas formaadis.

Igas testjuhtumis kirjutab näidishindaja eraldi ridadel välja funktsiooni `hubDistance` tagastatud väärtuse ning esitatud küsimuste arvu.

Ülaltoodud näitele vastav sisendfail 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

```

See formaat on üsna erinev tavalisest teede nimekirjast. Soovi korral võid näidishindajat muuta, nii et see kasutab teistsugust sisendi formaati.