

C. Meeskonnas programmeerimine

Ülesande nimi	teamcoding
Ajapiirang	4 sekundit
Mälupiirang	1 gigabait

Firma Eesti Geniaalsete Olümpiaadide Instituut (EGOI) on üles ehitatud väga hierarhilisel viisil. Peale firmajuhi Anneli on kõigil N töötajal igaühel üks ülemus, kellele nad alluvad, ning hierarhias ei ole tsükleid. Firma hierarhiast võib mõelda kui puust, mille juur vastab Annelile. Kuna tegemist on mitmekesise firmaga, programmeerivad töötajad K erinevas keeles, aga igal töötajal on täpselt üks eelistatud programmeerimiskeel.

Annelil on uus suur projekt, mille kallal üks meeskond tema firmas peab töötama. Ta tahab sellesse projekti panna võimalikult palju ressursse. Selleks, et otsustada, milline meeskond selle kallal töötama hakkab, teeb ta järgmist:

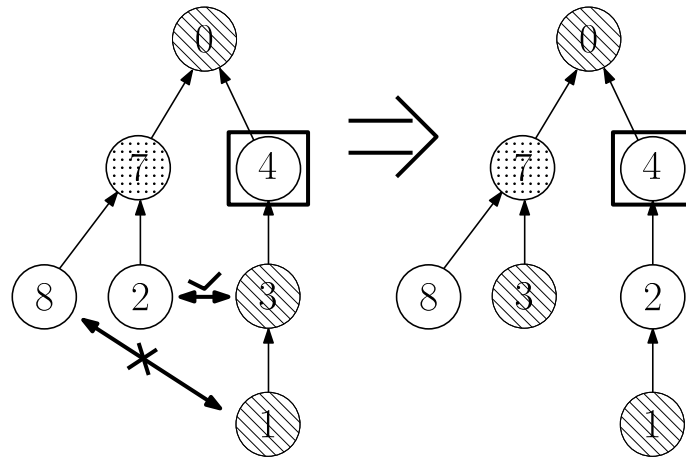
1. Valib ühe inimese, kes juhib meeskonda. See määrab samuti ära selle, millises keeles projekti programmeeritakse. Iga töötaja, kes on meeskonnajuhist algavas alampuus ja eelistab sama programmeerimiskeelt, hakkab projekti kallal töötama.
2. Suurendab töötajate hulka, kes projekti kallal töötavad, võttes töötajaid, kes eelistavad meeskonnajuhiga sama programmeerimiskeelt, oma meeskonda.

Et projekti kallal töötavate töötajate hulk oleks võimalikult suur, võib Anneli sooritada järgmist vahetusoperatsiooni (ükskõik kui mitu korda):

1. Ta valib kaks töötajat:

- Üks töötaja, kes on hetkel meeskonnajuhi alampuus ning ei eelista meeskonnajuhiga sama programmeerimiskeelt.
- Üks töötaja, kes pole hetkel selles alampuus ning eelistab meeskonnajuhiga sama programmeerimiskeelt. Lisaks peab see töötaja olema samal tasemel kui teine valitud töötaja, ehk tal peab olema sama palju ülemusi ahelas Annelini. Kui kujutada firma hierarhiat puuna, siis need kaks töötajat on puus samal sügavusel.

2. Need kaks töötajat (ja *ainult* nemad – mitte ükski muu töötaja) vahetavad kohti firma hierarhias. Pane tähele, et töötajad, kes alluvad nendele kahele valitud töötajale, jäävad samasse kohta, nad lihtsalt vahetavad seda, kellele nad alluvad. All olevas näites, kus töötaja 4 valiti meeskonnajuhiks, saame me vahetada töötajaid 3 ja 2, aga mitte 1 ja 8.



Leia suurim võimalik arv töötajaid, kes töötavad uue projekti kallal, ning vähim arv vahetusoperatsioone, mida selle jaoks vaja on.

Sisend

Sisendi esimesel real on kaks täisarvu, N ja K , EGOI töötajate arv ning programmeerimiskeelte arv, mida töötajad võivad kasutada.

EGOI töötajad on nummerdatud 0 kuni $N - 1$ ning firmajuhil Annelil on number 0. Järgmisel real on N täisarvu l_i , kus $0 \leq l_i < K$, töötajate eelistatud programmeerimiskeeled.

Järgmised $N - 1$ rida kirjeldavad firma struktuuri. Rida i sisaldab täisarvu b_i , kus $0 \leq b_i < N$, Töötaja i otsene ülemus. Pane tähele, et i on vahemikus 1 kuni $N - 1$ (kaasaarvatud), sest firmajuhil Annelil ei ole ülemust.

Väljund

Väljasta üks rida kahe täisarvuga, P ja S : suurim võimalik arv töötajaid (meeskonnajuht kaasaarvatud), kes töötavad uue projekti kallal, mis on võimalik saavutada ükskõik kui mitme vahetusoperatsiooniga, ning *vähim* võimalik arv vahetusi, mida on selle saavutamiseks vaja.

Piirangud ja hindamine

- $1 \leq N \leq 10^5$.
- $1 \leq K \leq N$.

Sinu lahendust testitakse hulgal testigruppidel, iga neist on väärt mingi arvu punkte. Igas testigrupis on hulk teste. Et saada testigrupi eest punkte, pead läbima kõik gruppi kuuluvad testid.

Grupp	Punktid	Piirangud
1	12	Töötaja i otsene ülemus on $i - 1$ iga $1 \leq i < N$ korral.
2	19	$K \leq 2$
3	27	Iga programmeerimiskeele jaoks on maksimaalselt 10 töötajat, kes seda eelistavad
4	23	$N \leq 2000$
5	19	Lisapiirangud puuduvad

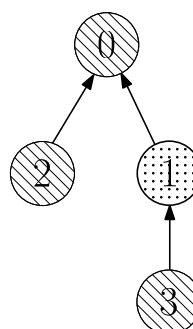
Näited

Esimeses kahes näites on firma ülesehitus järgmine, kus muster näitab programmeerimiskeelt (0 = "jooneline", 1 = "täpiline", 2 = "mustrita"):

Graph for example 1

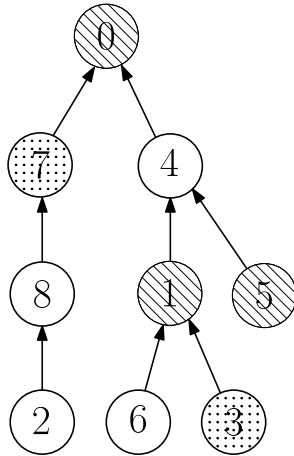


Graph for example 2

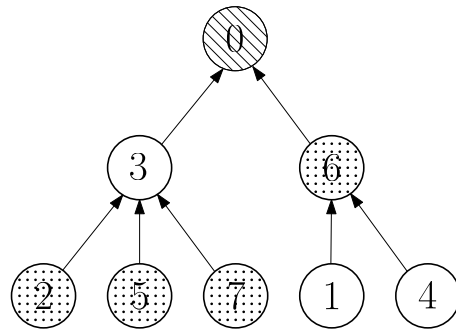


Näites 1 saame valida töötaja 1 meeskonnajuhiks, kus töötaja 4 eelistab sama programmeerimiskeelt ning pole ühtegi võimalikku vahetust, mis seda paremaks teeks. Näites 2 on firmal 3 töötajat, kes eelistavad keelt 0, mis on samuti Anneli eelistatud keel, nii et Anneli meeskonnajuhiks valimine annab meeskonna suuruseks 3 ning vahetusi pole vaja.

Graph for example 3



Graph for example 4



Näites 3 valime töötaja 4 meeskonnajuhiks ja vahetame töötajad 1 ja 8 ning 2 ja 3, mille järel töötab projekti kallal 4 töötajat, kes eelistavad 4-ga sama programmeerimiskeelt, nimelt keelt 2 (mustrita). Näites 4 on parim võimalik tulemus saavutatav, valides töötaja 6 meeskonnajuhiks ning vahetades töötajad 4 ja 7 ning 1 ja 5. Pane tähele, et me ei saa vahetada töötajaid 6 ja 3 enne meeskonnajuhi valimist, et saada tulemuseks 4, sest me peame kõigepealt valima meeskonnajuhi.

Sisend	Väljund
<pre> 5 3 0 1 2 2 1 0 1 2 3 </pre>	<pre> 2 0 </pre>
<pre> 4 2 0 1 0 0 0 0 1 </pre>	<pre> 3 0 </pre>
<pre> 9 3 0 0 2 1 2 0 2 1 2 4 8 1 0 4 1 0 7 </pre>	<pre> 4 2 </pre>
<pre> 8 3 0 2 1 2 2 1 1 1 6 3 0 6 3 0 3 </pre>	<pre> 3 2 </pre>