

C. Team Coding

Tehtävän nimi	Team Coding
Aikaraja	4 sekuntia
Muistiraja	1 gigatavu

Minea aloitti äskettäin uudessa työssään Eindhovenin Giganttisessa Ovet-Auki (Open-Source) Instituutissa (EGOI). Yritys on rakennettu erittäin hierarkiseksi. Lukuunottamatta toimitusjohtajaa Annia, kaikilla N :llä työntekijällä on yksi esimies, jolle he vastaavat. Hierarkiassa ei ole syklisiä rakenteita. Voit ajatella yrityksen hierarkiaa puuna, jonka juuri on Annia vastaava solmu. Yrityksen ollessa monimuotoinen, työntekijät koodaavat K :lla eri kielellä, mutta jokaisella työntekijällä on tasan yksi suosikki, jolla he mieluiten koodaavat.

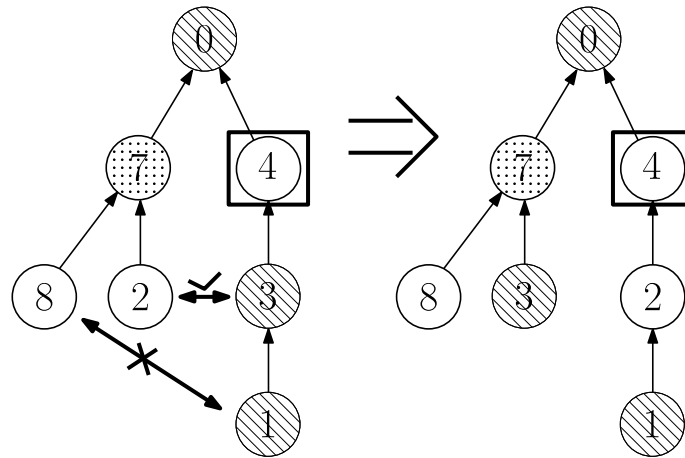
Annilla on iso uusi projekti yhdelle ryhmälle hänen yrityksessään. Hän haluaa laittaa siihen mahdollisimman paljon resursseja. Päättäkseen ryhmän, joka saa tämän tehtävän, hän tekee seuraavat asiat:

1. Valitsee henkilön johtamaan ryhmää. Tämä määrittää myös kielen, jolla projekti toteutetaan. Kaikki henkilöt valitun johtajan alipuussa, jotka suosivat samaa kieltä, kuuluvat ryhmään ja työskentelevät projektin parissa.
2. Lisää projektin parissa työskentelevien ihmisten määrää vaihtamalla työntekijöitä, jotka suosivat tätä samaa kieltä kuin ryhmän valittu johtaja, tähän ryhmään.

Enimmäistäkseen projektin kanssa työskentelevien henkilöiden määrän, hän voi suorittaa seuraavan vaihdon niin monta kertaa kuin haluaa:

1. Hän valitsee kaksi työntekijää:
 - Yhden työntekijän, joka on tällä hetkellä ryhmänjohtajan alipuussa ja ei suosi samaa kieltä kuin ryhmänjohtaja
 - Yhden työntekijän, joka ei ole tässä alipuussa tällä hetkellä ja suosii samaa kieltä kuin ryhmänjohtaja. Lisäksi tämän työntekijän tulee olla samalla tasolla kuin toinen valittu työntekijä: siispä näillä kahdella täytyy olla sama määrä ylempiä johtoportaita vastaamisketjussa Anniin asti. Jos ajattelet yrityksen hierarkiaa puuna, näiden kahden työntekijän tulee olla samalla tasolla puussa.

2. Nämä kaksi työntekijää (ja *vain* nämä – ei mitkään muut työntekijät) vaihtavat paikkojaan yrityksen hierarkiassa. Huomaa, että työntekijät, jotka vastaavat näille kahdelle vaihdetulle henkilölle pysyvät paikallaan, ja vain vaihtavat sitä, kenelle he vastaavat. Alla olevassa esimerkissä työntekijä 4 on valittu ryhmänjohtajaksi ja voimme vaihtaa työntekijät 3 ja 2 keskenään, mutta emme 1 ja 8.



Etsi suurin mahdollinen määrä työntekijöitä, jotka saadaan työskentelemään tämän projektin kanssa ja pienin määrä vaihtoja, jotka tarvitaan tämän saavuttamiseen.

Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kaksi kokonaislukua, N ja K , EGOI:n työntekijöiden määrä ja koodauskielten määrä, mitä työntekijät saattavat käyttää.

EGOI:n työntekijät ovat numeroitu 0:sta $N - 1$:teen, ja Anni (toimitusjohtaja) on numero 0. Seuraava rivi sisältää N lukua l_i joilla $0 \leq l_i < K$, työntekijöiden suosimat koodauskielet.

Seuraavat $N - 1$ riviä sisältävät yrityksen rakenteen. Rivi i sisältää kokonaisluvun b_i jolla $0 \leq b_i < N$, i :nnen työntekijän suora esimies. Huomaa, että i menee 1:stä $N - 1$:teen (inclusive), sillä Annilla (toimitusjohtajalla) ei ole esimiestä.

Tuloste

Tulosta yksi rivi, jolla on kaksi kokonaislukua P ja S , suurin määrä työntekijöitä (sisältäen ryhmänjohtajan), jotka työskentelevät uuden projektin kanssa, minkä voit saavuttaa niin monella vaihdolla kuin haluat, sekä *pienin* määrä vaihtoja, joka tarvitaan tämän saavuttamiseen.

Rajat ja pisteytys

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

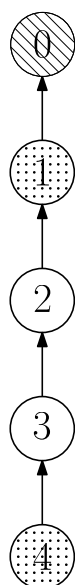
Ratkaisuasi testataan joukolla testiryhmiä, jotka ovat jokainen tietyn pistemäärän arvoisia. Jokainen testiryhmä sisältää joukon testitapauksia. Jotta voit saada testiryhmän pisteet, sinun on läpäistävä kaikki testitapaukset testiryhmässä.

Ryhmä	Pistemäärä	Rajat
1	12	Työntekijän i suora esimies on $i - 1$ kaikilla $1 \leq i < N$.
2	19	$K \leq 2$
3	27	Jokaisella koodauskielellä on enintään 10 työntekijää, jotka suosivat sitä
4	23	$N \leq 2\,000$
5	19	Ei lisäehtoja

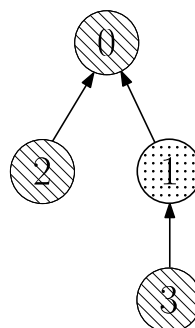
Esimerkit

Kahdessa ensimmäisessä esimerkissä yrityksen rakenne näyttää seuraavalta, missä kuviointi merkitsee koodauskieltä (0 = "raidallinen", 1 = "pilkullinen", 2 = "tyhjä"):

Graph for example 1

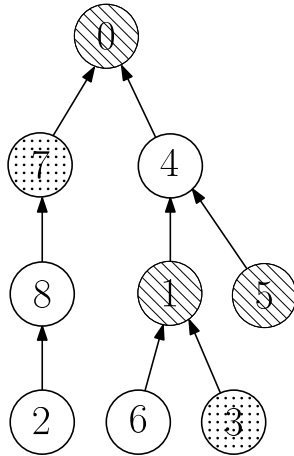


Graph for example 2

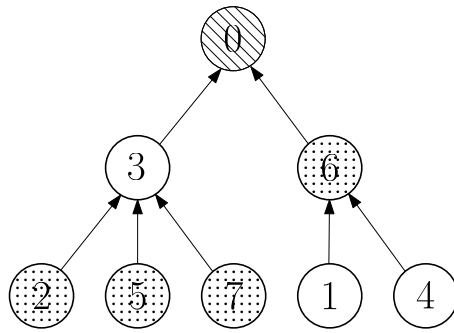


Esimerkissä 1 voimme valita työntekijän 1 ryhmänjohtajaksi siten, että työntekijä 4 suosii samaa koodauskieltä ja ei ole mahdollisia vaihtoja työntekijöiden lukumäärän kasvattamiseksi. Esimerkissä 2 koko yrityksessä on 3 työntekijää, jotka suosivat kieltä 0, joka on myös Annin suosima kieli, joten Annin valitseminen ryhmänjohtajaksi antaa ryhmälle koon 3 ilman, että vaihtoja tarvitaan.

Graph for example 3



Graph for example 4



Esimerkissä 3 valitsemme työntekijän 4 ryhmänjohtajaksi, jolloin voimme vaihtaa 1 & 8 sekä 2 & 3 keskenään saadaksemme 4 työntekijää suosimaan samaa kieltä kuin 4, tarkemmin kieltä 2 (tyhjä). Esimerkissä 4 suurin tulos saadaan valitsemalla työntekijä 6 ryhmänjohtajaksi ja vaihtamalla työntekijät 4 & 7 and 1 & 5 keskenään. Huomaa, että emme voi vaihtaa työntekijöitä 6 & 3 ennen ryhmänjohtajan valitsemista saadaksemme tuloksen 4, sillä ryhmänjohtaja on valittava ensin.

Syöte	Tulostet
<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>