

## C. Programmētāju komanda

Uzdevuma ID	Team Coding
Laika limits	4 sekundes
Atmiņas limits	1 gigabaiti

Uzņēmuma EGOI (Eindhoven Gigantic Open-Source Institute) struktūra ir hierarhiska. Izņemot uzņēmuma vadītāju Anniku, visiem pārējiem  $N - 1$  darbiniekiem katram ir tieši viens priekšnieks, kuram šis darbinieks atskaitās. Hierarhiskajā struktūrā nav ciklu. Uzņēmuma hierarhisko struktūru var uztvert kā koku, kura sakne ir Annikai atbilstošā virsotne. Uzņēmums ir daudzveidīgs. Tādēļ darbinieki programmē kopumā  $K$  dažādās valodās, bet katram darbiniekam ir tieši viena iecienītākā programmēšanas valoda.

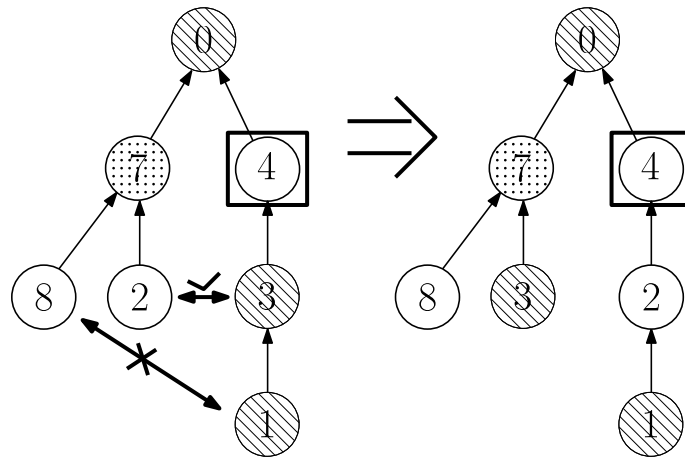
Annikai ir liels jaunais projekts, pie kura ir jāstrādā kādai viņas uzņēmuma komandai. Viņa vēlas šim projektam piesaistīt pēc iespējas vairāk darbinieku. Lai nolemtu, kura komanda pie tā strādās, viņa rīkojas šādi:

1. Izvēlas personu, kas vadīs komandu. Tas arī nosaka projekta programmēšanas valodu. Katrs darbinieks, kas atrodas komandas vadītāja apakškokā un kurš dod priekšroku tai pašai programmēšanas valodai, strādās šajā projektā.
2. Palielina projektā strādājošo darbinieku skaitu, iemainot darbiniekus, kas dod priekšroku tai pašai programmēšanas valodai, kuru ir iecienījis komandas vadītājs.

Lai palielinātu projektā strādājošo darbinieku skaitu, viņa var veikt šādas maiņas operācijas vienāla cik reizes:

1. Viņa izvēlas divus darbiniekus:
  - Vienu darbinieku, kurš atrodas komandas vadītāja apakškokā un nav iecienījis to pašu programmēšanas valodu, kurai priekšroku dod komandas vadītājs.
  - Vienu darbinieku, kurš neatrodas komandas vadītāja apakškokā, bet ir iecienījis to pašu programmēšanas valodu, kurai priekšroku dod komandas vadītājs. Pie tam šim darbiniekam ir jābūt tajā pašā hierarhijas līmenī, kādā ir otrs izvēlētais darbinieks. Tas nozīmē, ka abiem jābūt vienādam skaitam augstākstāvošo darbinieku ziņošanas ķēdē līdz Annikai. Ja Tu iztēlojies uzņēmuma hierarhiju kā koku, tad divi darbinieki ir koka vienā līmenī.
2. Šie divi darbinieki (un *tikai* viņi – ne citi darbinieki) maina pozīcijas uzņēmuma hierarhijā. Ņem vērā, ka darbinieki, kas ziņo diviem ietekmētajiem darbiniekiem, paliek

savās vietās un tikai mainās viņu augstākstāvošie darbinieki, kuriem viņiem ir jāziņo. Tālāk esošajā piemērā, kurā 4. darbinieks ir izvēlēts kā komandas vadītājs, var apmainīt vietām 3. un 2. darbinieku, bet ne 1. un 8..



Nosaki lielāko darbinieku skaitu, kuru var piesaistīt jaunajam projektam, un mazāko tam nepieciešamo maiņas operāciju skaitu.

## Ievaddati

Pirmajā ievaddatu rindā ir divi veseli skaitļi  $N$  un  $K$ , EGOI darbinieku skaits un kopējais programmēšanas valodu skaits, ko darbinieki varētu izmantot.

EGOI darbinieki ir numurēti no 0 līdz  $N - 1$ , un uzņēmuma vadītāja Annika ir 0-tā. Nākamajā rindā ir  $N$  veseli skaitļi  $l_i$ , kur  $0 \leq l_i < K$ , katra darbinieka iecienītākā programmēšanas valoda. Nākamajās  $N - 1$  rindās ir dota uzņēmuma struktūra.  $i$ -tajā rindā ir dots vesels skaitlis  $b_i$  kur  $0 \leq b_i < N$ ,  $i$ -tā darbinieka tiešais priekšnieks. Ņem vērā, ka  $i$  sākas ar 1 un beidzas ar  $N - 1$  (ieskaitot), jo uzņēmuma vadītājai Annikai nav priekšnieka.

## Izvaddati

Vienā rindā izvadi divus veselus skaitļus  $P$  un  $S$ , lielāko projektā strādājošo darbinieku skaitu (ieskaitot komandas vadītāju), kādu ir iespējams piesaistīt projektam, izmantojot vienalga kādu maiņas operāciju skaitu, un *mazāko* maiņas operāciju skaitu, kas nepieciešams, lai iegūtu šo darbinieku skaitu.

## Ierobežojumi un vērtēšana

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

Risinājums tiks testēts ar vairākām testu grupām, kur katra no tām ir noteiktu punktu vērtā. Katrā testu grupā ir vairāki testi. Lai iegūtu punktus testu grupā, ir jāatrisina visi šīs testu grupas testi.

Grupa	Punkti	Ierobežojumi
1	12	Visiem $1 \leq i < N$ $i$ -tā darbinieka tiešais priekšnieks ir $i - 1$ .
2	19	$K \leq 2$
3	27	Katrai programmēšanas valodai ir ne vairāk kā 10 darbinieku, kuriem šī ir iecienītākā programmēšanas valoda
4	23	$N \leq 2\,000$
5	19	Bez papildu ierobežojumiem

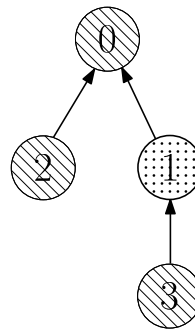
## Piemēri

Piemēros izmantotie programmēšanas valodu apzīmējumi ir šādi: 0 = "svītrots", 1 = "punktēts", 2 = "tukšs". Pirmajos divos piemēros uzņēmuma struktūra ir šāda:

Graph for example 1

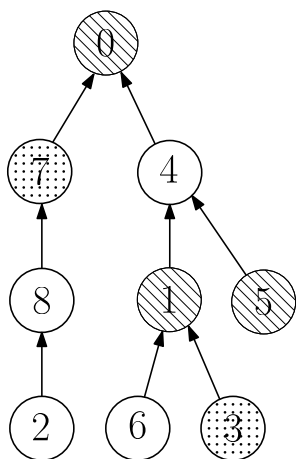


Graph for example 2

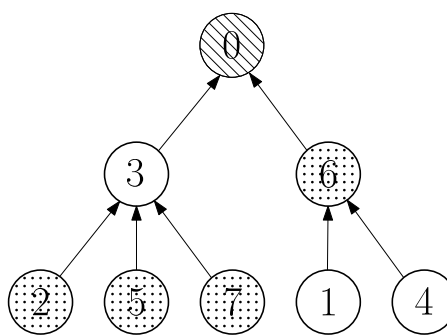


Pirmajā piemērā par komandas vadītāju var izvēlēties 1. darbinieku, un komandai var piesaistīt 4. darbinieku, jo viņam ir tāda pati iecienītākā programmēšanas valoda. Izmantojot apmaiņas, nav iespējams iegūt labāku rezultātu. Otrajā piemērā visā uzņēmumā ir 3 darbinieki, kuriem iecienītākā programmēšanas valoda ir 0. Tā ir arī Annikas iecienītākā programmēšanas valoda. Tādēļ, par komandas vadītāju izvēloties Anniku, iegūst 3 cilvēku komandu, un apmaiņas nav nepieciešamas.

Graph for example 3



Graph for example 4



Trešajā piemērā par komandas vadītāju var izvēlēties 4. darbinieku. Tad 1. un 8. var apmainīties komandām, un arī 2. un 3. var apmainīties komandām, rezultātā iegūstot 4 darbiniekus, kuriem iecienītākā valoda ir tāda pati kā 4. (valoda 2 - tukšs aizpildījums). Ceturtajā piemērā lielāko skaitu var iegūt, kā komandas vadītāju izvēloties 6. darbinieku, un apmainot vietām 4. un 7. darbinieku kā arī 1. un 5 darbinieku. Ņem vērā, ka, lai iegūtu 4 punktus, nevar mainīt vietām 6. un 3. darbinieku, jo vispirms ir jāizvēlas komandas vadītājs.

Ievaddati	Izvaddati
<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>