

## C. Team Coding

Problem Name	Team Coding
Time Limit	4 seconds
Memory Limit	1 gigabyte

Het bedrijf Eindhoven Gigantic Open-Source Institute (EGOI) is op een zeer hiërarchische manier gestructureerd. Met uitzondering van de baas Anneke heeft elk van de andere  $N - 1$  werknemers in het bedrijf een unieke baas aan wie ze rapporteren, en er zijn geen cycles in de hiërarchie. Je kunt de hiërarchie van het bedrijf zien als een boom met Anneke als wortel. De werknemers in het bedrijf programmeren in  $K$  verschillende programmeertalen, maar elke werknemer heeft precies één favoriete programmeertaal.

Anneke heeft een groot nieuw project voor een team in haar bedrijf. Ze wil dat zoveel mogelijk werknemers aan het project werken. Om te beslissen welk team aan dit project gaat werken, doet ze het volgende:

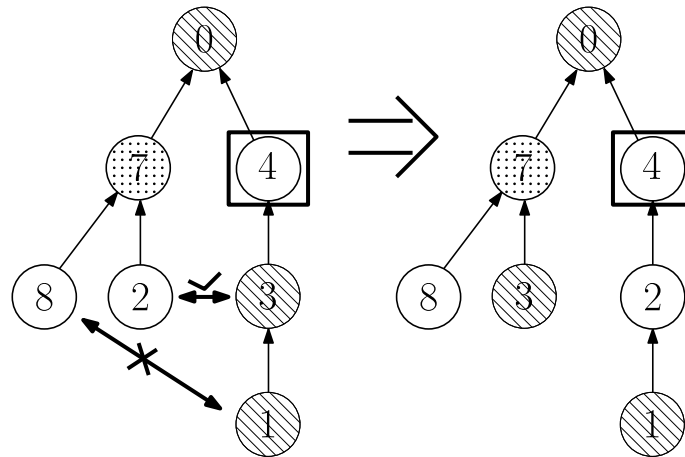
1. Ze kiest een persoon als teamleider. Dit bepaalt ook de programmeertaal waarin het project wordt geprogrammeerd. Elke werknemer die zich in de sub-boom onder de teamleider bevindt en die dezelfde favoriete programmeertaal heeft als de teamleider, zal aan het project werken.
2. Ze verhoogt het aantal werknemers dat aan het project werkt door werknemers die dezelfde favoriete programmeertaal hebben als de teamleider naar het team dat aan het project werkt over te zetten.

Om het aantal werknemers dat aan het project werkt te maximaliseren, kan Anneke de volgende wissel-operatie een willekeurig aantal keren uitvoeren:

1. Ze kiest twee werknemers:
  - Eén werknemer die zich momenteel in de subboom van de teamleider bevindt en die niet dezelfde favoriete programmeertaal heeft als de teamleider.
  - Eén werknemer die zich op dit moment niet in deze subboom bevindt en die wel dezelfde favoriete programmeertaal heeft als de teamleider. Bovendien moet deze werknemer zich op hetzelfde niveau bevinden als de andere gekozen werknemer; dat wil zeggen dat ze hetzelfde aantal hoger geplaatste personen in de rapportageketen naar Anneke hebben. Als je je de hiërarchie van het bedrijf

als een boom voorstelt, bevinden de twee werknemers zich op hetzelfde niveau van de boom.

- Die twee werknemers (en alleen zij en géén andere werknemers) wisselen van positie in de bedrijfshiërarchie. Let op: de werknemers die rapporteren aan de twee betrokken werknemers blijven op hun plaats en veranderen alleen aan wie ze rapporteren. In het onderstaande voorbeeld, met werknemer 4 als gekozen teamleider, kunnen we werknemers 3 en 2 wisselen, maar niet werknemers 1 en 8.



Bereken het maximaal haalbare aantal werknemers dat aan het nieuwe project kan werken en het minimale aantal benodigde wisseloperaties om dit te bereiken.

## Input

Op de eerste regel staan 2 gehele getallen,  $N$  and  $K$ , het aantal werknemers bij het bedrijf EGOI en het aantal programmeertalen dat de medewerkers kunnen gebruiken.

De werknemers van EGOI zijn genummerd van 0 tot en met  $N - 1$ , en Anneke heeft, als baas, nummer 0. Op de volgende regel staan  $N$  gehele getallen  $\ell_i$  met  $0 \leq \ell_i < K$ , de favoriete programmeertalen van de werknemers.

Op de volgende  $N - 1$  regels staat de hiërarchische structuur van het bedrijf. Op de  $i$ -de regel staat een geheel getal  $b_i$  met  $0 \leq b_i < N$ , dit is de directe baas van werknemer  $i$ . Let op dat  $i$  loopt van 1 tot en met  $N - 1$ , omdat Anneke geen baas heeft.

## Output

Geef als output een enkele regel met twee gehele getallen,  $P$  en  $S$ . Hierbij is  $P$  het maximale aantal werknemers (inclusief de teamleider) die aan het nieuwe project kunnen werken als je een willekeurig aantal wissels kunt uitvoeren, en  $S$  het minimale aantal wissels dat nodig is om dit aantal te bereiken.

## Constraints and Scoring

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

Je oplossing wordt getest op een set testgroepen, die elk een aantal punten waard zijn. Elke testgroep bevat meerdere testgevallen. Om de punten voor een testgroep te behalen, moet je alle testgevallen in die groep correct oplossen.

Group	Score	Limits
1	12	De directe baas van werknemer $i$ is $i - 1$ voor alle $1 \leq i < N$ .
2	19	$K \leq 2$
3	27	Elke programmeertaal is de favoriete programmeertaal van maximaal 10 werknemers
4	23	$N \leq 2\,000$
5	19	Geen verdere beperkingen

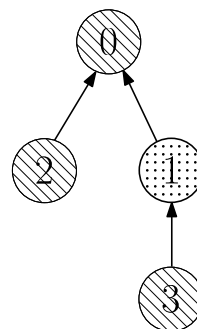
## Examples

In de eerste twee voorbeelden ziet de bedrijfsstructuur er als volgt uit, waarbij het patroon de programmeertaal aangeeft (0 = "gestreept", 1 = "gestippeld", 2 = "effen"):

Graph for example 1



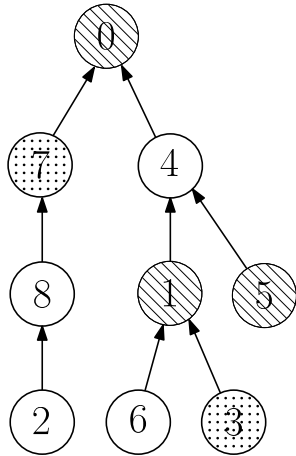
Graph for example 2



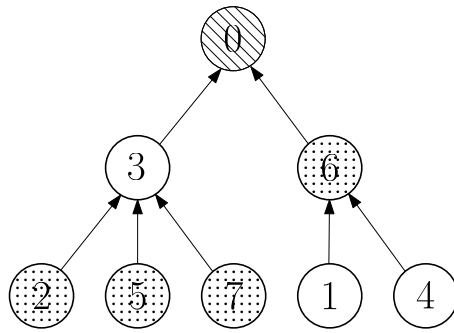
In voorbeeld 1 kunnen we werknemer 1 als teamleider kiezen, waarbij werknemer 4 dezelfde programmeertaal prefereert, en er zijn geen wisselingen mogelijk om dit te verbeteren.

In voorbeeld 2 heeft het hele bedrijf 3 werknemers die de voorkeur geven aan programmeertaal 0, wat ook Anneke's favoriete programmeertaal is. Dus door Anneke als teamleider te kiezen, krijgen we een team van 3 zonder dat er wisselingen nodig zijn.

Graph for example 3



Graph for example 4



In voorbeeld 3 kiezen we werknemer 4 als teamleider en laten we werknemers 1 & 8 en 2 & 3 van team wisselen om in totaal 4 werknemers te krijgen die dezelfde favoriete programmeertaal als 4 hebben, namelijk programmeertaal 2 (effen in het plaatje).

In voorbeeld 4 kan de maximale score worden behaald door werknemer 6 als teamleider te kiezen en werknemers 4 & 7 en 1 & 5 te laten wisselen. Merk op dat we niet vóór we een teamleider kiezen de werknemers 6 & 3 kunnen wisselen om een score van 4 te krijgen omdat we eerst een teamleider moeten kiezen voordat we mogen wisselen.

Input	Output
<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>