

## C. Teamkoding

Oppgavenavn	TeamCoding
Tidsbegrensning	4 sekund
Minnebegrensning	1 gigabyte

Selskapet Eindhoven Gigantiske Open-Source Institutt (EGOI) er strukturert på en veldig hierarkisk måte. Bortsett fra den administrerende direktøren Anneke, har hver av de andre  $N - 1$  ansatte i selskapet én sjef de rapporterer til, og det er ingen sykler i hierarkiet. Du kan tenke på selskapets hierarki som et rotfestet tre i noden som korresponderer til Anneke. Dette er et mangfoldig selskap, så de ansatte koder i  $K$  forskjellige programmeringsspråk, men hver ansatt har nøyaktig ett foretrukket programmeringsspråk.

Anneke har et stort nytt prosjekt for et team i selskapet hennes å jobbe med. Hun har lyst til å putte så mange ressurser som mulig inn i dette prosjektet. For å bestemme teamet som skal jobbe med dette gjør hun følgende:

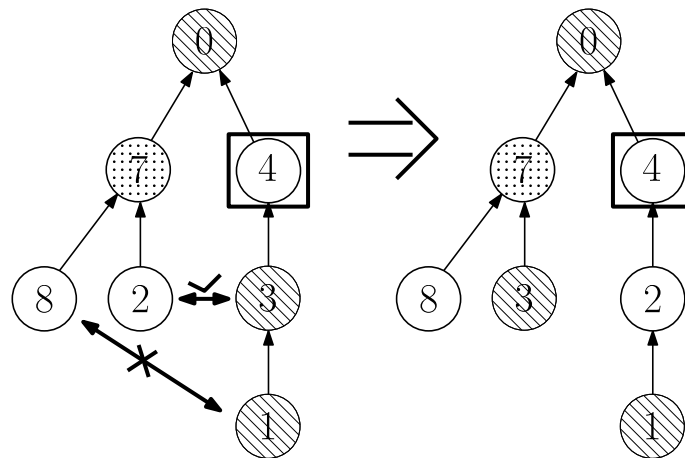
1. Velg en person til å lede teamet. Dette vil også definere programmeringsspråket prosjektet blir kodet i. Hver ansatt som er i undertreet til teamlederen og foretrekker det samme programmeringsspråket som teamlederen skal jobbe på problemet.
2. Øk antallet ansatte som jobbet på prosjektet ved å bytte ansatte som foretrekker det samme språket som teamlederen inn i teamet.

For å maksimere antallet ansatte som jobber med prosjektet kan hun utføre følgende bytteoperasjon et ubegrenset antall ganger:

1. Hun velger to ansatte:

- En ansatt som for øyeblikket er i undertreet til teamlederen og ikke foretrekker det samme programmeringsspråket som teamlederen.
- En ansatt som ikke er i dette undertreet for øyeblikket og foretrekker det samme programmeringsspråket som teamlederen. I tillegg må denne ansatte være på samme nivå som den andre valgte ansatte; det betyr, de må ha like mange ledere mellom seg og Anneke. Hvis du forestiller deg selskapshierarkiet som et tre, da må de to ansatte være på samme nivå i treet.

2. Disse to ansatte (og *bare* dem – ingen andre ansatte) bytter posisjoner i selskapshierarkiet. Legg merke til at ansatte som rapporterer til de to påvirkede ansatte forblir der de var, og bare bytter hvem de rapporterer til. I eksempelet under, med ansatt 4 valgt som teamleder, kan vi bytte om på ansatt 3 og 2, men ikke ansatt 1 og 8



Finn det maksimale antallet ansatte som kan jobbe på det nye prosjektet, og det minimale antallet bytteoperasjoner som er nødvendig for å oppnå dette.

## Input

Den første linja i input inneholder to heltall,  $N$  og  $K$ , antallet ansatte i EGOI og antallet programmeringsspråk de ansatte kanskje bruker.

De ansatte i EGOI er nummerert fra 0 til  $N - 1$ , og Anneke, den administrerende direktøren, har nummer 0. Den neste linjen inneholder  $N$  heltall  $l_i$  hvor  $0 \leq l_i < K$ , det foretrukne programmeringsspråket til ansatt  $i$ .

De neste  $N - 1$  linjene inneholder strukturen i selskapet. Linje nummer  $i$  inneholder et heltall  $b_i$  hvor  $0 \leq b_i < N$ , den direkte overordnede sjefen til ansatt nummer  $i$ . Legg merke til at  $i$  går fra og med 1 til og med  $N - 1$ , siden Anneke, den administrerende direktøren, ikke har en sjef.

## Output

Skriv ut én linje med to tall,  $P$  og  $S$ , det maksimale antallet ansatte (inkludert teamlederen) som kan jobbe på det nye prosjektet etter et ubegrenset antall bytter, og det *minimale* antallet bytter som trengs for å oppnå dette.

## Begrensninger og poeng

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

Løsningen din vil bli testet mot et sett testgrupper, hver verdt et visst antall poeng. Hver testgruppe inneholder en mengde tester. For å få poeng for en testgruppe må du løse alle testene i gruppen.

Gruppe	Poeng	Begrensninger
1	12	Den direkte overordnede sjefen til ansatt $i$ er $i - 1$ for alle $1 \leq i < N$ .
2	19	$K \leq 2$
3	27	For hvert programmeringsspråk er det maksimalt 10 ansatte som foretrekker det
4	23	$N \leq 2000$
5	19	Ingen ytterligere begrensninger

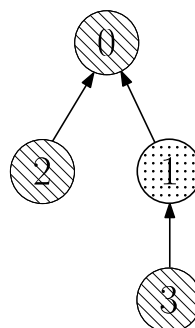
## Eksempler

I de to første eksemplene ser strukturen i selskapet ut som følgende, hvor mønsteret tilsvarer programmeringsspråket (0 = "stripete", 1 = "prikkete", 2 = "hvit"):

Graph for example 1



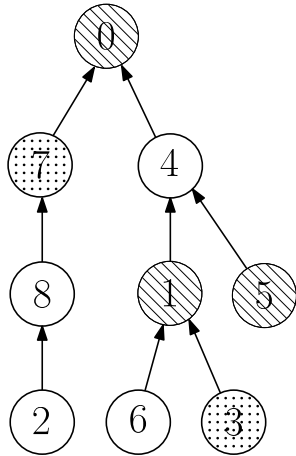
Graph for example 2



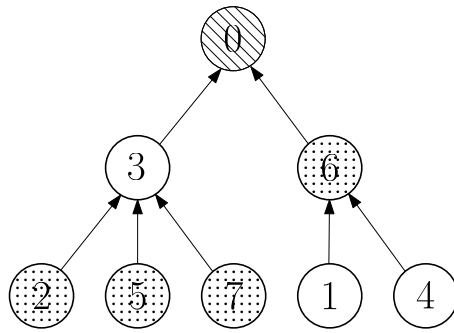
I eksempel 1, kan vi velge ansatt 1 som teamleder, med bare ansatt 4 som foretrekker samme programmeringsspråk og det er ingen bytter som kan forbedre dette.

I eksempel 2 har hele selskapet 3 ansatte som foretrekker språk 0, som også er Anneke sitt foretrukne programmeringsspråk, så å velge Anneke som teamleder gir et team av størrelse 3 uten at noen bytter er nødvendige.

Graph for example 3



Graph for example 4



I eksempel 3 velger vi ansatt 4 som teamleder, og da kan vi få ansatt 1 & 8 og 2 & 3 til å bytte team for å få totalt 4 ansatte som foretrekker samme språk som 4, altså språk 2 (hvit).

I eksempel 4 får vi maksimalt antall ansatte ved å velge ansatt 6 som teamleder og bytte om på ansatt 4 & 7 og 1 & 5. Legg merke til at vi ikke kan bytte ansatt 6 & 3 før vi velger teamleder for å få 4 ansatte i teamet fordi vi må velge teamleder først, og teamlederen kan ikke bytte.

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>