

## C. Programando en Equipo

Nombre del Problema	Team Coding
Límite de Tiempo	4 segundos
Límite de Memoria	1 gigabyte

La compañía "Gigantesco Instituto de Código Abierto de Eindhoven" (EGOI, por sus siglas en inglés) tiene una jerarquía muy estricta. A excepción de la CEO Anneke, el resto de las  $N - 1$  empleadas en la compañía tiene una única jefa a la cual le reporta y no existen ciclos en la jerarquía. Puedes imaginar la estructura de la compañía como un árbol con raíz en el vértice correspondiente a Anneke. Como esta compañía es muy diversa, las empleadas programan en  $K$  lenguajes diferentes, pero cada una de las empleadas tiene exactamente un lenguaje de programación preferido.

Anneke tiene que asignar a un equipo dentro su compañía para trabajar en un nuevo proyecto. Ella quiere usar tantos recursos como sea posible en este proyecto. Para decidir el equipo que trabajará en esto, ella hace lo siguiente:

1. Escoge una persona para liderar al equipo. Esto también definirá el lenguaje de programación en el que se desarrollará el proyecto. Cada empleada en el subárbol debajo de la líder de equipo que prefiera el mismo lenguaje de programación trabajará en el proyecto.
2. Incrementa el número de empleadas que trabajan en el proyecto integrando empleadas que prefieran el mismo lenguaje de programación que la líder de equipo a su equipo.

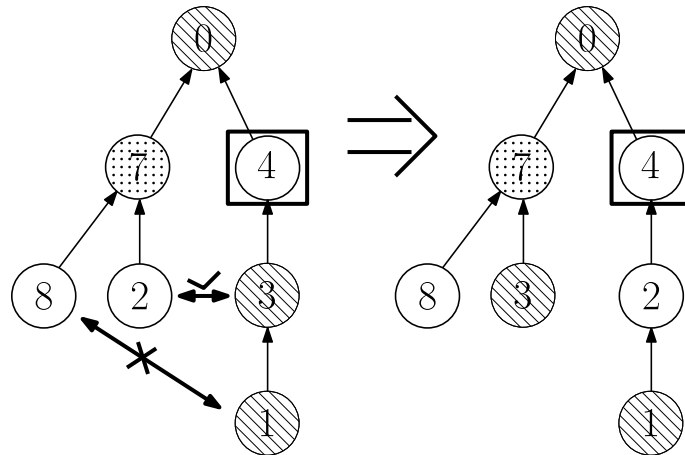
Para maximizar el número de empleadas que trabajan en el proyecto, ella puede realizar la siguiente operación de intercambio cualquier número de veces:

1. Ella escoge dos empleadas:

- Una empleada que actualmente esté en el subárbol de la líder de equipo y que no prefiera el mismo lenguaje de programación que la líder.
- Una empleada que actualmente no esté en el subárbol y que prefiera el mismo lenguaje de programación que la líder de equipo. Adicionalmente, esta empleada tiene que estar en el mismo nivel que la otra empleada elegida; esto es, ambas empleadas deben tener el mismo número de jefes en la cadena de

mando hasta Anneke. Imaginando la jerarquía de la compañía como un árbol, ambas empleadas están en el mismo nivel del árbol.

2. Estas dos empleadas (y *solo* ellas – ninguna otra empleada) cambian de posición en la jerarquía de la compañía. Observa que las empleadas que le reportan a las dos empleadas afectadas por esta operación se mantienen en su lugar y solo cambia a quien le reportan. En el siguiente ejemplo, escogiendo a la empleada 4 como líder de equipo, podemos intercambiar a las empleadas 3 y 2, pero no a las empleadas 1 y 8.



Encuentra el máximo número de empleados que pueden trabajar en el nuevo proyecto y el mínimo número de intercambios que se necesitan para lograrlo.

## Entrada

La primer línea de la entrada contiene dos enteros,  $N$  y  $K$ , el número de empleadas de la EGOI y el número de lenguajes de programación que las empleadas podrían usar.

Las empleadas de la EGOI están numeradas de 0 a  $N - 1$  y Anneke, la CEO, es la número 0. La siguiente línea contiene  $N$  enteros  $l_i$  con  $0 \leq l_i < K$ , los lenguaje de programación preferidos por las empleadas.

Las siguientes  $N - 1$  líneas contienen la estructura de la compañía. La  $i$ -ésima línea contiene un entero  $b_i$  con  $0 \leq b_i < N$ , la jefa directa de la  $i$ -ésima empleada. Observa que  $i$  va de 1 a  $N - 1$  (inclusive), dado que Anneke, la CEO, no tiene una jefa.

## Salida

Imprime una sola línea con dos enteros,  $P$  y  $S$ , el máximo número de empleadas (incluyendo a la líder de equipo) que trabajarán en el nuevo proyecto si usas cualquier número de intercambios y el *mínimo* número de intercambios que necesitas hacer para lograrlo.

## Límites y Evaluación

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

Tu solución se evaluará con un conjunto de grupos de casos de prueba, cada grupo otorga un valor determinado de puntos. Cada grupo contiene un conjunto de casos de prueba. Para obtener los puntos de un grupo, tienes que resolver todos los casos de prueba de ese grupo.

Grupo	Puntos	Límites
1	12	La jefa directa de la empleada $i$ es $i - 1$ para toda $1 \leq i < N$
2	19	$K \leq 2$
3	27	Para cada lenguaje de programación, existen a lo más 10 empleadas que lo prefieren
4	23	$N \leq 2\,000$
5	19	Sin restricciones adicionales

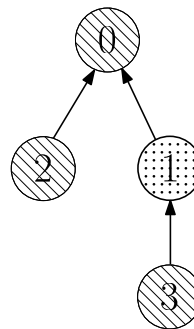
## Ejemplos

En los primeros dos ejemplos, la estructura de la compañía se ve de la siguiente forma, donde el patrón que representa los lenguajes de programación es (0 = "rayas", 1 = "puntos", 2 = "blanco"):

Graph for example 1

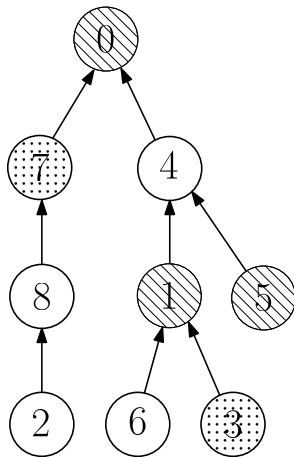


Graph for example 2

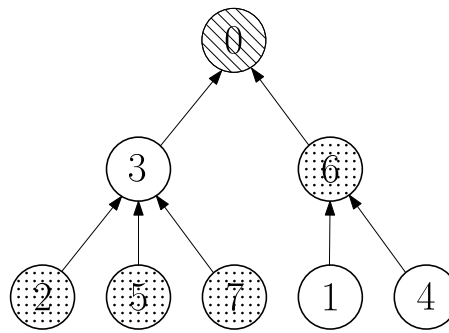


En el ejemplo 1, podemos escoger a la empleada 1 como la líder de equipo, con la empleada 4 prefiriendo el mismo lenguaje de programación. No hay otra manera de mejorar esta estrategia. En el ejemplo 2, la compañía completa tiene 3 empleadas que prefieren el lenguaje 0, que es el lenguaje preferido de Anneke, así que escoger a Anneke como la líder de equipo produce un equipo de tamaño 3 sin necesidad de hacer intercambios.

Graph for example 3



Graph for example 4



En el ejemplo 3, escogemos a la empleada 4 como la líder de equipo e intercambiamos a las empleadas 1 & 8 y 2 & 3 para un total de 4 empleadas que prefieren el mismo lenguaje que 4, esto es, el lenguaje 2 (blanco). En el ejemplo 4, el máximo tamaño de equipo que se puede obtener es escogiendo a la empleada 6 como la líder de equipo e intercambiando a las empleadas 4 & 7 y 1 & 5. Observa que no es posible intercambiar a las empleadas 6 & 3 antes de escoger a la líder de equipo para obtener un equipo de 4 personas, ya que necesitamos escoger a la líder de equipo primero.

Entrada	Salida
<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>