

## C. Командне кодування

Назва задачі	Team Coding
Обмеження часу	4 с
Обмеження використання пам'яті	1024 МБ

Нещодавно Даша розпочала свою нову роботу в Eindhoven Gigantic Open Source Institute (EGOI). Компанія побудована дуже ієрархічно. За винятком генерального директора Юнни, кожен із інших  $N - 1$  співробітників у компанії має унікального боса, якому вони підпорядковуються, і в ієрархії немає циклів. Ви можете уявити собі ієрархію компанії як дерево з коренем, який відповідає посаді Юнни. Оскільки це різноманітна компанія, її співробітники використовують  $K$  різних мов програмування, але кожен працівник віддає перевагу лише одній певній мові програмування.

У Юнни є великий новий проєкт, над яким має працювати команда її компанії. Вона хоче вкласти якомога більше ресурсів у цей проєкт. Щоб визначити команду, яка працюватиме над ним, вона робить наступне:

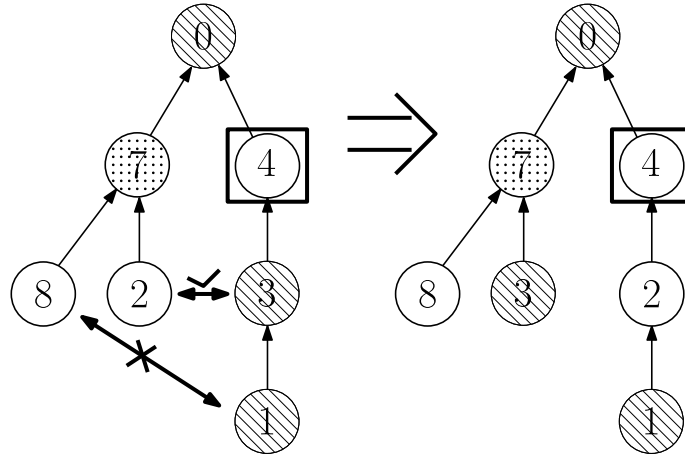
1. Обирає людину, яка буде керувати командою. Це також визначить мову програмування, якою буде написано проєкт. Кожен співробітник, який знаходиться в піддереві під керівником команди і віддає перевагу тій самій мові програмування, буде працювати над цим проєктом.
2. Збільшує кількість співробітників, які працюватимуть над проєктом, переводячи певним чином співробітників, які віддають перевагу тій самій мові програмування, що й керівник, до цієї команди.

Щоб максимізувати кількість співробітників, які працюють над проєктом, вона може виконувати наступну операцію переставлення будь-яку кількість разів:

1. Вона обирає двох співробітників:
  - Одного співробітника, який наразі знаходиться в піддереві керівника команди і не віддає перевагу тій самій мові програмування, що й керівник команди.
  - Одного співробітника, який наразі не знаходиться в цьому піддереві і віддає перевагу тій самій мові програмування, що й керівник команди. Додатково, цей співробітник повинен бути на тому ж рівні, що і обраний інший співробітник; тобто вони повинні мати ту ж кількість начальників у ланцюжку підпорядкування до Юнни.

Якщо уявити ієрархію компанії як дерево, то ці двоє співробітників знаходяться на одному рівні дерева.

2. Ці двоє співробітників (і *тільки вони* – ніякі інші) змінюють позиції в ієрархії компанії. Зверніть увагу, що співробітники, які підпорядковуються двом обраним співробітникам, залишаються на місці та просто змінюють того, кому вони підпорядковуються. У наведеному нижче прикладі, якщо співробітник 4 обраний як керівник команди, ми можемо поміняти місцями співробітників 3 та 2, але не співробітників 1 та 8.



Знайдіть, яку максимальну кількість співробітників, які працюватимуть над новим проєктом, ви можете охопити, і яка мінімальна кількість операцій переставляння необхідна для цього.

## Формат вхідних даних

Перший рядок вхідних даних містить два цілих числа  $N$  і  $K$  – кількість співробітників EGOI і кількість мов програмування, які можуть використовувати співробітники.

Співробітники EGOI пронумеровані від 0 до  $N - 1$ , а генеральний директор Юнна має номер 0. Наступний рядок містить  $N$  цілих чисел  $l_i$  з  $0 \leq l_i < K$ , які вказують мови програмування, яким надають перевагу відповідні співробітники.

Наступні  $N - 1$  рядки містять структуру компанії.  $i$ -й рядок містить ціле число  $b_i$  ( $0 \leq b_i < N$ ) – номер прямого начальника  $i$ -го співробітника. Зверніть увагу, що  $i$  змінюється від 1 до  $N - 1$  (включно), оскільки Юнна, генеральний директор, не має начальника.

## Формат вхідних даних

Виведіть в один рядок два цілих числа  $P$  і  $S$  – максимальну кількість співробітників (включно з керівником групи), які працюватимуть над новим проєктом, яку можна отримати за допомогою будь-якої кількості переставляння, і *мінімальну* кількість переставлянь, необхідних для досягнення цього.

## Обмеження та оцінювання

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

Ваше рішення буде перевірено на наборі тестових груп, кожна з яких оцінюватиметься певною кількістю балів. Кожна група тестів містить набір тестів. Щоб отримати бали за тестову групу, потрібно вирішити всі тести в тестовій групі.

Підзадача	Бали	Обмеження
1	12	Безпосередній начальник працівника $i \in i - 1$ для $1 \leq i < N$ .
2	19	$K \leq 2$
3	27	Для кожної мови програмування є щонайбільше 10 співробітників, які віддають перевагу їй
4	23	$N \leq 2\,000$
5	19	Без додаткових обмежень

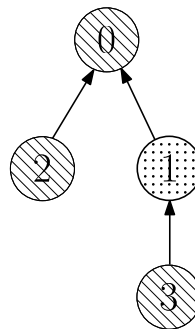
## Приклади

У перших двох прикладах структура компанії виглядає наступним чином, де шаблон кодує мову програмування (0 = «смуриста», 1 = «пунктирна», 2 = «проста»):

Graph for example 1



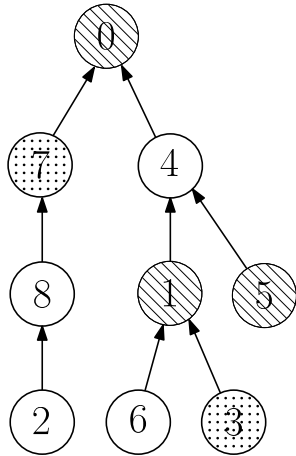
Graph for example 2



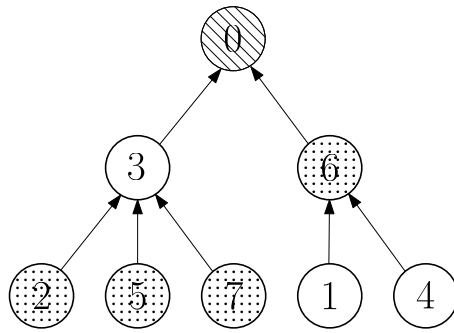
У прикладі 1 ми можемо вибрати співробітника 1 керівником групи, а співробітник 4 віддає перевагу тій же мові програмування, і немає необхідності його переставляти.

У прикладі 2 повна компанія має 3 співробітників, які віддають перевагу мові 0, яка також є улюбленою мовою для Юнни, тому вибір Юнни керівником групи дає команду розміром 3 без необхідності переставляння.

Graph for example 3



Graph for example 4



У прикладі 3 ми обираємо співробітника 4 керівником команди, а потім можемо попросити співробітників 1 і 8 і 2 і 3 помінятися командами, щоб отримати загалом 4 співробітників, які віддають перевагу тій самій мові, що й 4, а саме мові 2.

У прикладі 4 максимальний бал можна отримати, обравши співробітника 6 керівником команди та змінивши співробітників 4 & 7 і 1 & 5. Зауважте, що ми не можемо поміняти співробітників 6 і 3 до того, як виберемо лідера команди, щоб отримати оцінку 4, тому що спершу нам потрібно вибрати лідера команди.

Ввід	Вивід
<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>