

C. Tímová práca

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

Tento príbeh sa odohráva vo firme s názvom Eindhovenský Geometrický Olympiádny Inštitút (EGOI). Vo firme pracuje N ľudí. Jedným z nich je Lucka. Keďže olympiádnej geometrii rozumie najlepšie, je Lucka šéfkou celej firmy, a teda nemá žiadneho priameho nadriadeného. Každý zo zvyšných zamestnancov má práve jedného priameho nadriadeného, a to tak, že v hierarchii nevzniknú žiadne cykly.

Inými slovami, hierarchia firmy má tvar stromu, v koreni ktorého je Lucka. Pre každého zamestnanca jeho *oddelenie* tvorí on sám a jeho všetci priami aj nepriami podriadení – teda všetci v podstrome, ktorého koreňom je tento zamestnanec.

Na svete existuje K programovacích jazykov. Každý zamestnanec firmy vie programovať v práve jednom z nich.

Lucka práve dostala novú zákazku pre firmu. Chcela by, aby na nej pracovalo čo najviac ľudí. Tím, ktorý bude na zákazke robiť, vznikne nasledovne:

1. Lucka si vyberie zamestnanca, ktorý bude viesť tím pracujúci na tomto projekte. Projekt bude písaný v jazyku, ktorý ovláda práve zvolený vedúci tímu. Pracovať na ňom bude nielen práve zvolený vedúci, ale tiež všetci v jeho oddelení, ktorí ovládajú jeho programovací jazyk.
2. Lucka zvýši počet zamestnancov pracujúcich na projekte tak, že v hierarchii firmy vhodne povymieňa nejaké dvojice zamestnancov tak, aby sa do oddelenia, ktoré na projekte pracuje, dostalo čo najviac ďalších zamestnancov ovládajúcich ten správny jazyk.

Len niektoré výmeny zamestnancov sú povolené. Presnejšie, Lucka smie postupne ľubovoľne veľakrát (aj nulakrát) vykonať nasledovnú výmenu:

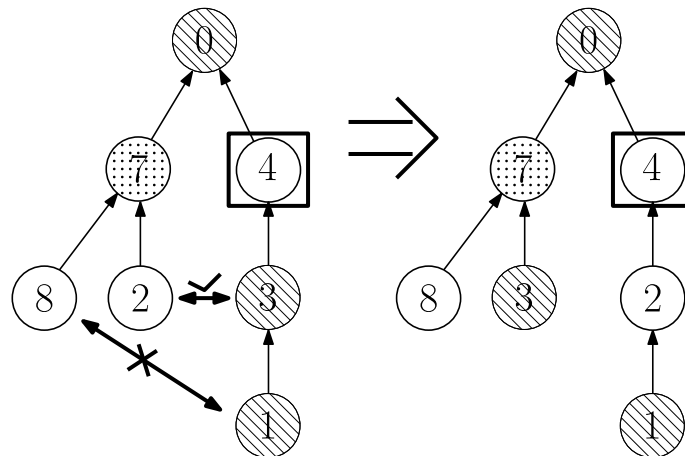
1. Vyberie si dvoch zamestnancov:
 - Jedného, ktorý momentálne je v oddelení pracujúcom na projekte, ale ovláda nesprávny programovací jazyk.
 - Druhého, ktorý momentálne nie je v oddelení pracujúcom na projekte, ale ovláda správny programovací jazyk. Navyše musí platiť, že obaja zamestnanci majú vo firme

tú istú úroveň. (Formálne, úroveň zamestnanca je počet krokov, ktoré spravíme, keď v strome ideme dohora až kým sa nedostaneme k Lucke.)

2. Vymení týchto dvoch zamestnancov. Len títo dvaja zamestanci si vymenia svoje pozície v hierarchii firmy, nič iné sa nezmení. Špeciálne upozorňujeme, že podriadení prvého z nich budú odteraz podriadenými druhého z nich a naopak.

Na obrázku nižšie vľavo je príklad hierarchie firmy. Rôzne šrafovania zodpovedajú rôznym programovacím jazykom.

Zamestnanca 4 si Lucka zvolila ako vedúceho projektu. Zamestnancov 1 a 8 nesmie medzi sebou vymeniť, lebo nie sú na rovnakej úrovni. Zamestnancov 2 a 3 vymeniť smie. Ak túto výmenu spraví, vznikne situácia znázornená na obrázku vpravo.



Pre danú hierarchiu firmy vypočítaj, koľko najviac zamestnancov môže robiť na novom projekte a následne koľko najmenej výmen treba spraviť na to, aby Lucka dosiahla toto maximum.

Vstup

V prvom riadku vstupu sú dve celé čísla N a K : celkový počet ľudí vo firme a počet existujúcich programovacích jazykov. Zamestnanci majú čísla od 0 po $N - 1$, pričom číslo 0 má Lucka.

V druhom riadku vstupu je N celých čísel $\ell_0, \dots, \ell_{N-1}$: pre každého zamestnanca jeho programovací jazyk. Pre všetky i platí $0 \leq \ell_i < K$.

Zvyšok vstupu tvorí $N - 1$ riadkov popisujúcich hierarchiu firmy. V týchto riadkoch sú postupne čísla b_1, \dots, b_{N-1} . Číslo b_i je číslom zamestnanca, ktorý je priamym šéfom zamestnanca i . (Pripomíname, že Lucka šéfa nemá, preto ani nemá svoj riadok vo vstupe.)

Výstup

Vypíš jeden riadok a v ňom dve medzerou oddelené celé čísla P a S s nasledovným významom:

- P je najväčší možný celkový počet zamestnancov pracujúcich na projekte (vrátane jeho vedúceho), ktorý vie Lucka dosiahnuť nejakou voľbou vedúceho a následnou nejakou

postupnosťou výmen

- S je najmenší možný počet výmen, ktorý stačí na to, aby Lucka dosiahla, že na projekte robí P ľudí

Obmedzenia a hodnotenie

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

Existujú nasledovné sady vstupov:

Sada	Body	Dodatočné obmedzenia
1	12	Pre každé $i > 0$ platí, že priamym šéfom i je $i - 1$.
2	19	$K \leq 2$
3	27	Každý programovací jazyk ovláda nanajvýš 10 zamestnancov.
4	23	$N \leq 2\,000$
5	19	Bez dodatočných obmedzení

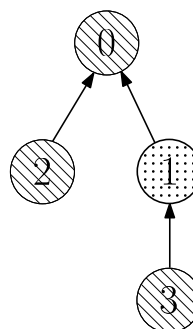
Príklady

Vo všetkých príkladoch platí, že programovací jazyk 0 je pásikovaná výplň, 1 je bodkovaná a 2 je prázdna.

Graph for example 1



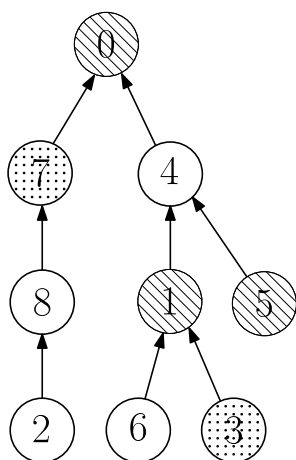
Graph for example 2



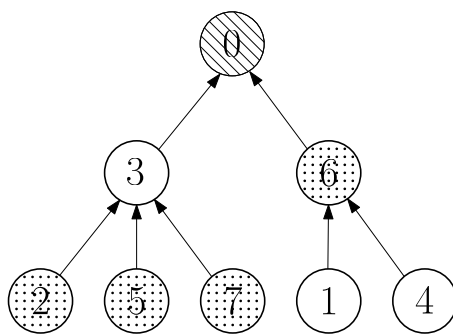
V prvom príklade si Lucka môže zvoliť zamestnanca 1 ako vedúceho projektu. Spolu s ním bude na projekte pracovať aj zamestnanec 4. Nedajú sa spraviť žiadne výmeny.

V druhom príklade môže Lucka za vedúcu projektu zvoliť seba. Na projekte s ňou budú robiť aj dvaja z troch jej podriadených. Opäť, žiadne výmeny nie sú možné ani potrebné.

Graph for example 3



Graph for example 4



V treťom príklade si Lucka môže zvoliť zamestnanca 4 ako vedúceho projektu a následne spraviť dve výmeny: najskôr vymení 1 s 8 a potom 2 s 3. Tým dosiahne, že na projekte budú robiť všetci štyria zamestnanci, ktorí ovládajú programovací jazyk 2 (prázdne krúžky).

Vo štvrtom príklade vie Lucka dosiahnuť maximálne P napr. tak, že za vedúceho zvolí zamestnanca 6 a potom spravi výmeny 4 – 7 a 1 – 5. Všimni si, že $P = 4$ sa nedá dosiahnuť: Lucka nesmie najskôr vymeniť 3 a 6 a až potom zvoliť zamestnanca 6 za vedúceho projektu.

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>