Задача 8. Повышение квалификации

Имя входного файла: `qual.in`
Имя выходного файла: `qual.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Взаимодействие сотрудников в некоторой компании организовано в виде иерархической структуры. Всего в компании работают n сотрудников. Каждому сотруднику присвоен уникальный номер от 1 до n, директору присвоен номер 1. У каждого сотрудника, кроме директора, есть ровно один непосредственный начальник. Непосредственный начальник сотрудника i имеет номер p_i, причем $p_i < i$.

Сотрудник x является подчиненным уровня 1 сотрудника y, если $p_x = y$. Для $k > 1$ сотрудник x является подчиненным уровня k сотрудника y, если сотрудник p_x является подчиненным уровня $k - 1$ сотрудника y.

У директора компании появилась возможность направить некоторых сотрудников на курсы повышения квалификации. Для этого он решил выбрать два числа L и R и направить на курсы всех сотрудников с номерами i, такими что $L \le i \le R$.

Перед тем, как выбрать числа L и R, директор получил m пожеланий от сотрудников компании, j-е пожелание задается двумя числами u_j и k_j и означает, что сотрудник u_j просит отправить на курсы одного из своих подчиненных уровня k_j. Для экономии средств директор хочет выбрать такие L и R, чтобы количество сотрудников, направленных на повышение квалификации, было минимальным возможным, но при этом все пожелания были выполнены.

Требуется написать программу, которая по заданным в компании отношениям начальник-подчиненный и пожеланиям сотрудников определяет такие числа L и R, что если отправить на курсы повышения квалификации всех сотрудников с номерами от L до R включительно, то все пожелания будут выполнены, а количество сотрудников, направленных на повышение квалификации, будет минимальным возможным. Если оптимальных пар чисел L, R будет несколько, требуется найти ту из них, в которой значение L минимально.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит число n — количество сотрудников компании ($2 \le n \le 200\,000$). Вторая строка содержит $(n - 1)$ чисел: $p_2, p_3, \ldots, p_n$ ($1 \le p_i < i$) — номера непосредственных начальников сотрудников.

Третья строка содержит число m — количество пожеланий от сотрудников.

Последующие m строк задают пожелания сотрудников и содержат по два целых числа u_j, k_j ($1 \le u_j < n$, $1 \le k_j < n$, гарантируется, что у сотрудника u_j есть хотя бы один подчиненный уровня k_j).

Формат выходного файла

Необходимо вывести два искомых числа: L и R. Если оптимальных пар (L, R) несколько, требуется вывести ту, в которой значение L минимально.

Пример входных и выходных файлов

qual.in	qual.out
7 1 1 2 2 3 3 3 1 1 3 1 1 2	3 6

Пояснение к примеру

На повышение квалификации будут направлены сотрудники с номерами 3, 4, 5 и 6. Сотрудник с номером 3 является подчиненным уровня 1 сотрудника с номером 1, сотрудник с номером 4 — подчиненным уровня 2 сотрудника с номером 1, а сотрудник с номером 6 — подчиненным уровня 1 сотрудника с номером 3.

Описание подзадач и системы оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Ограничения		Необходимые подзадачи
		n	Дополнительные условия	
1	19	$2 \le n \le 50$		
2	25	$2 \le n \le 3000$		1
3	21	$2 \le n \le 200\,000$	для всех i выполнено $p_i = i - 1$	
4	35	$2 \le n \le 200\,000$		1, 2, 3

Получение информации о результатах окончательной проверки

По запросу сообщаются баллы за каждую подзадачу.