

Задача А. Декомпозиция

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.6 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Рассмотрим дерево T . Назовем деревом декомпозиции корневое дерево $D(T)$. Выберем любую из вершин дерева T , назовем ее r . Рассмотрим все компоненты связности дерева T , после удаления вершины r : S_1, S_2, \dots, S_k . Тогда корнем $D(T)$ будет вершина r , а детьми r в $D(T)$ будут $D(S_1), D(S_2), \dots, D(S_k)$.

Вам дано дерево T . Найдите дерево декомпозиции высоты не более 20. Высота дерева — максимальное число вершин в пути от корня до какой-то вершины.

Формат входных данных

Первая строка содержит n ($1 \leq 2 \cdot 10^5$) — количество вершин дерева.

Следующие $n - 1$ строк содержат пары чисел u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$), описывающие рёбра дерева.

Формат выходных данных

Выведите n чисел, где i -е — родитель вершины i в дереве декомпозиции. Если вершина — корень, выведите 0.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 2 3	2 0 2
9 3 2 4 2 1 2 5 1 1 6 7 6 6 8 8 9	0 1 2 2 1 1 6 6 8

Задача В. Найти ближайшую

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано дерево из n вершин, цвет i -й вершины равен a_i . Необходимо обработать q запросов (v_i, c_i) : найти расстояние от v_i до ближайшей вершины цвета c_i . Расстояние между вершинами — минимальное количество рёбер в пути между ними.

Формат входных данных

Первая строка содержит n ($1 \leq n \leq 10^5$).

Следующая строка содержит $n - 1$ число p_1, \dots, p_{n-1} ($0 \leq p_i < i$). p_i — отец вершины i .

Следующая строка содержит числа a_1, \dots, a_n ($0 \leq a_i < n$).

Следующая строка содержит число q ($1 \leq q \leq 10^5$).

Следующие q строк содержат числа v_i, c_i ($0 \leq v_i < n, 0 \leq c_i < n$).

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите расстояние до ближайшей вершины требуемого цвета, или -1 , если такой нет.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	0 1 2 -1 2 1 2 1 1
0 1 1 3	
1 2 3 2 1	
9	
0 1	
0 2	
0 3	
1 0	
2 1	
2 2	
3 3	
3 1	
4 2	

Задача С. Красим дерево

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.6 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано взвешенное дерево. Вам необходимо выполнять 2 типа запросов:

- «1 $v d c$ » — покрасить все вершины на расстоянии не более d от v в цвет c . Изначально все вершины имеют цвет 0.
- «2 v » — вывести цвет вершины v .

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — количество вершин в дереве.

Следующие $n - 1$ содержат тройки чисел u_i, v_i, w_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, 1 \leq w_i \leq 10^4$). i -е ребро соединяет вершины u_i, v_i и имеет вес w_i .

В следующей строке содержится количество запросов q ($1 \leq q \leq 10^5$).

Каждая из следующих q строк содержит запрос какого-то типа:

- 1 $v d c$ ($1 \leq v \leq n, 0 \leq d \leq 10^9, 0 \leq c \leq 10^9$).
- 2 v ($1 \leq v \leq n$).

Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите ответ на него.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	20
1 2 1	10
4	
1 1 1 10	
1 1 0 20	
2 1	
2 2	
5	6
1 2 30	6
1 3 50	0
3 4 70	5
3 5 60	7
8	
1 3 72 6	
2 5	
1 4 60 5	
2 3	
2 2	
1 2 144 7	
2 4	
2 5	

Задача D. Количество путей

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано дерево из n вершин. Для каждого $d = 1 \dots n - 1$ найдите количество путей длины d .

Формат входных данных

Первая строка содержит n ($1 \leq n \leq 50000$) — количество вершин.

Следующие $n - 1$ строк содержат пары чисел u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$), описывающие рёбра дерева.

Формат выходных данных

Выведите $n - 1$ число, где i -е — количество путей длины i .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	2
1 2	1
2 3	

Задача E. Найти количество

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.6 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано подвешенное дерево из n вершин с корнем в 1. Необходимо обработать q запросов (v_i, h_i) : найти количество вершин, лежащих в поддереве v_i , расстояние до которых от v_i равно h_i . Расстояние между вершинами — минимальное количество рёбер в пути между ними.

Формат входных данных

Первая строка содержит n ($1 \leq n \leq 3 \cdot 10^5$).

Следующая строка содержит $n - 1$ число p_2, \dots, p_n ($1 \leq p_i \leq i$). p_i — отец вершины i .

Следующая строка содержит число q ($1 \leq q \leq 3 \cdot 10^5$).

Следующие q строк содержат числа v_i, h_i ($1 \leq v_i \leq n, 1 \leq h_i \leq n$).

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите ответ.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	2
1 2 2 1	1
3	0
1 1	
2 0	
3 5	

Замечание

А за сколько работает решение? Пишите @qoo2p5, если хотите проверить себя. :)

Задача F. Peterson Polyglot

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.25 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Петрович обожает изучать новые языки, но самое любимое его увлечение — составление своих собственных. Языком Петрович называет множество слов, а словом — последовательность маленьких букв латинского алфавита.

Каждое утро Петрович составляет свой новый язык. Хранить все языки в явном виде очень сложно, поэтому Петрович придумал веник — специальную структуру данных для хранения языка, представляющую собой подвешенное дерево, на ребрах которого написаны буквы. Перед придумыванием языка веник представляет одну вершину — корень. При добавлении нового слова в язык Петрович встает в корень веника и обрабатывает буквы слова по одной. Пусть Петрович стоит в вершине u . Если из u есть ребро, на котором написана текущая буква, он переходит по нему. Иначе же, Петрович добавляет ребро из u в новую вершину v , пишет на нем текущую букву и переходит по этому ребру. Размером веника Петрович называет количество вершин в нем.

Вечером, приходя со смены, Петрович не может понять язык, придуманный утром: он ему кажется слишком сложным. Тогда Петрович старается упростить свой язык. Упрощением языка Петрович называет удаление букв из некоторых слов языка. Формально, Петрович фиксирует некоторое целое положительное число p , берет все слова, содержащие хотя бы p букв, и выкидывает из каждого из них букву с номером p . Буквы в слове Петрович предпочитает нумеровать, начиная с 1. Петрович считает, что при упрощении языка хотя бы одно слово должно измениться, то есть в языке должно быть хотя бы слово с длиной хотя бы p . Так как Петрович стремится сделать язык, придуманный утром, как можно проще, он старается подобрать число p таким образом, чтобы минимизировать размер веника, в котором он будет хранить язык.

Петровичу надоело заниматься одним и тем же каждый вечер, поэтому он обратился за помощью к вам. Напишите программу, которая будет находить минимальный размер веника, который может получиться в результате упрощения языка, придуманного Петровичем, и число p , которое нужно выбрать, чтобы получить такой размер.

Формат входных данных

В первой строке входного файла задано число n ($2 \leq n \leq 3 \cdot 10^5$) — размер веника языка Петровича.

В следующих $n - 1$ строках задано описание веника. В i -й из них записаны числа u_i, v_i и буква x_i , что соответствует ребру из u_i в v_i , на котором написана буква x_i .

Вершины пронумерованы числами от 1 до n . Все x_i являются маленькими буквами латинского алфавита. Вершина с номером 1 является корнем веника.

Гарантируется, что ребра описывают корректный веник, построенный по языку Петровича.

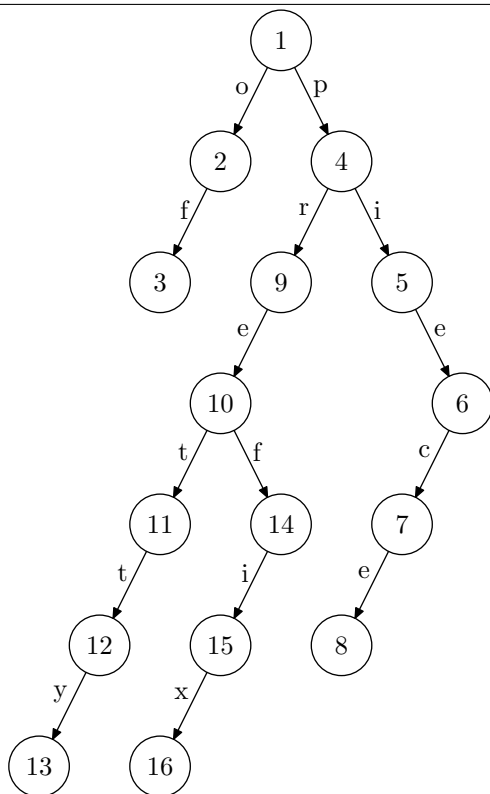
Формат выходных данных

В первой строке выведите минимальный возможный размер веника, который может получиться в результате упрощения языка.

Во второй строке выведите число p , которое следует выбрать Петровичу для получения минимального размера. Если таких чисел p несколько, выведите минимальное из них.

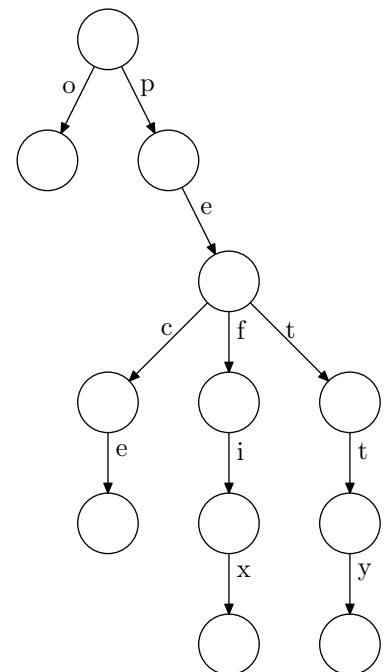
Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 c 2 3 a 3 4 t 2 5 t	3 2
16 1 2 o 2 3 f 1 4 p 4 5 i 5 6 e 6 7 c 7 8 e 4 9 r 9 10 e 10 11 t 11 12 t 12 13 y 10 14 f 14 15 i 15 16 x	12 2



Веник для исходного языка из примера 2.

→



Веник после упрощения при $p = 2$.

Веник из второго примера может быть составлен из множества слов «*piece*», «*of*», «*pie*», «*pretty*», «*prefix*». После упрощения языка с $p = 2$ получается язык из слов «*песе*», «*о*», «*ре*», «*петти*», «*пепфик*». Этот язык и задаёт веник минимального возможного размера.