

Задача А. Дерево и запросы

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задано корневое дерево, состоящее из n вершин. Каждая вершина дерева имеет определенный цвет. Будем считать, что вершины дерева пронумерованы целыми числами от 1 до n . Тогда цвет вершины v будем обозначать c_v . Корнем дерева является вершина с номером 1.

В задаче вам требуется ответить на m запросов. Каждый запрос характеризуется двумя целыми числами v_j, k_j . Ответ на запрос v_j, k_j – это количество таких цветов вершин x , что в поддереве вершины v_j содержится как минимум k_j вершин цвета x .

Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа n и m ($2 \leq n \leq 10^5$; $1 \leq m \leq 10^5$). В следующей строке записана последовательность целых чисел c_1, c_2, \dots, c_n ($1 \leq c_i \leq 10^5$). В следующих $n - 1$ строках записаны ребра дерева. В i -ой строке записаны числа a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$; $a_i \neq b_i$) – вершины, соединенные ребром дерева.

Далее в m строках записаны запросы. В j -той строке записаны два целых числа v_j, k_j ($1 \leq v_j \leq n$; $1 \leq k_j \leq 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите m целых чисел – ответы на запросы в порядке появления запросов во входных данных.

Пример

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

Задача В. Декомпозиция

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
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 задано T . Найдите дерево декомпозиции, высота которого не более 20. Высотой дерева называется максимальное число вершин, которые может содержать простой путь начинающийся в корне.

Формат входных данных

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

Следующие $n - 1$ строк содержат ребра дерева. Каждое ребро описывается парой чисел v_i, u_i — концы ребра ($1 \leq v_i, u_i \leq n$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел: i -е число — родитель вершины i в дереве декомпозиции, если вершина является корнем, 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 С. Найти количество

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
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	

Задача D. 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 Е. Почтовая реформа

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В Флатландии идет пора реформ. Недавно была проведена реформа дорог, так что теперь по дорогам страны из любого города можно добраться в любой другой, причем только одним способом. Также была проведена реформа волшебников, так что в каждом городе остался ровно один волшебник. Теперь же началась реформа почтовой системы.

Недавно образованное почтовое агентство «Экс-Федя» предлагает уникальную услугу — коллективную посылку. Эта услуга позволяет отправлять посылки жителям всех городов на каком-либо пути по цене обычной посылки. Удивительно, но пользоваться такой услугой стали только волшебники Флатландии, которые стали в большом количестве отправлять друг другу магические кактусы. Агентство столкнулось с непредвиденной проблемой: как известно, все волшебники живут в башнях и мало того, что не строят в них лестницы, так еще время от времени меняют их высоту. Поэтому, чтобы доставить посылку волшебнику, который живет в башне высотой h , курьеру агентства требуется иметь с собой не менее h метров веревки.

Вам поручено руководить отделом логистики — по имеющимся данным о высотах башен и об их изменениях вам нужно определять минимальную длину веревки, которую нужно выдать курьеру, который доставляет посылки между городами i и j .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число n — количество городов в Флатландии ($1 \leq n \leq 50\,000$). Во второй строке находится n положительных чисел, не превосходящих 10^5 — высоты башен в городах. В следующих $n - 1$ строках содержится по два числа u_i и v_i — описание i -й дороги, $1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$. В следующей строке содержится число k — количество запросов ($1 \leq k \leq 100\,000$). В следующих k строках содержатся описания запросов в следующем формате:

- Уведомление от волшебника из города i о том, что высота его башни стала равна h , имеет вид $! i h, 1 \leq i \leq n, 1 \leq h \leq 10^5$.
- Запрос от курьера о выдаче веревки для доставки посылок во все города на пути от i до j включительно имеет вид $? i j, 1 \leq i, j \leq n$.

Формат выходных данных

Для каждого запроса доставки посылок выведите минимальную длину веревки, которую необходимо выдать курьеру.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 3 1 3 2 3 5 ? 1 2 ! 1 5 ? 2 3 ! 3 2 ? 1 2	3 3 5
1 100 5 ! 1 1 ? 1 1 ! 1 1000 ? 1 1 ! 1 1	1 1000

Задача F. Столицы

Имя входного файла: `capitals.in`
Имя выходного файла: `capitals.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

В стране Триландии близятся выборы новых столиц. Столицы в Триландии необычные, поскольку ими являются одновременно сразу три различных города. Такая идея размещения столиц основана на исследованиях эффективности управления страной, выполненных ведущими экономистами Триландии.

Всего в Триландии n городов, из которых некоторые пары городов соединены дорогами, и по каждой из них можно проехать в обе стороны. Время проезда по каждой дороге в одну сторону равно одному часу. При этом все города соединены дорогами таким образом, что из каждого города можно добраться в любой другой, причем это можно сделать единственным способом, если по каждой дороге проезжать не более одного раза и только в одну сторону.

Как показали результаты проведенных триландскими экономистами исследований, управление страной будет наиболее эффективным, если три столицы будут выбраны так, что время кратчайшего пути между каждой парой столиц составит ровно d часов. Перед проведением выборов необходимо знать, сколько существует различных троек городов, удовлетворяющих описанным выше свойствам. Две тройки городов считаются различными, если в первой тройке есть хотя бы один город, которого нет во второй тройке, и наоборот.

Требуется написать программу, которая по количеству городов в Триландии и описанию дорог находит количество троек городов, которые могут быть столицами.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два разделенных пробелом целых числа: количество городов в Триландии n и требуемое время в пути между столицами d ($3 \leq n \leq 105$, $1 \leq d < n$). Каждая из последующих $(n - 1)$ строк содержит описание одной дороги: пару разделенных пробелом различных целых чисел a_i и b_i — номера городов, которые соединены двусторонней дорогой ($1 \leq a_i \leq n$, $1 \leq b_i \leq n$, $a_i \neq b_i$). Каждая пара городов соединена не более чем одной дорогой.

Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать одно целое число — количество подходящих троек городов, которые могут быть выбраны столицами. В случае, если нужных троек городов не окажется, выходной файл должен содержать ноль.

Примеры

<code>capitals.in</code>	<code>capitals.out</code>
5 2 1 4 3 4 5 2 5 4	1
10 2 8 4 3 5 7 10 7 3 1 10 9 4 8 3 6 5 1 2	1

Замечание

В первом примере существует единственный способ выбрать три столицы: города под номерами 2, 3 и 4.

Во втором примере существует четыре варианта выбора трёх столиц из четверки городов: 2, 3, 4 и 5. Можно также выбрать столицами города с номерами 1, 6 и 7.

Задача G. 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	