

Задача А. Учиться! - EASY

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

Каждый год огромное количество выпускников, сдавшие ЕГЭ, выбирают, куда же они пойдут учиться. Не удивительно, что многие из них предпочитают перебраться поближе к столице. Транспортная инфраструктура страны переживает не лучшие времена, и в приемлемом качестве поддерживается минимально возможное число городов, необходимое для того, чтобы от любого города можно было добраться до любого другого.

Каждый выпускник оценивает свои результаты сдачи экзаменов, и решает, насколько далеко от своего родного города в сторону столицы он сможет уехать.

Выпускников настолько много, что вам не требуется выводить для каждого из них, до какого города он сможет доехать. Достаточно вывести сумму ответов для каждого выпускника.

Запросы генерируются следующим образом. Заданы числа a_1, a_2 и числа x, y и z . Числа a_3, \dots, a_{2m} генерируются следующим образом: $a_i = (x \cdot a_{i-2} + y \cdot a_{i-1} + z) \bmod n$. Первый запрос имеет вид $\langle a_1, a_2 \rangle$. Если ответ на $i - 1$ -й запрос равен v , то i -й запрос имеет вид $\langle (a_{2i-1} + v) \bmod n, a_{2i} \rangle$. В i -м запросе первое число соответствует городу, в котором окончил школу i -й выпускник, а второе — насколько далеко от родного города он может уехать. Все выпускники стараются перебраться как можно ближе к столице.

Формат входных данных

Первая строка содержит два числа: n ($1 \leq n \leq 100\,000$) и m ($1 \leq m \leq 100\,000$). Столица имеет номер 0. Вторая строка содержит $n - 1$ целых чисел, i -е из этих чисел равно номеру следующего за городом i на пути к столице. Третья строка содержит два целых числа в диапазоне от 0 до $n - 1$: a_1 и a_2 . Четвертая строка содержит три целых числа: x, y и z , эти числа неотрицательны и не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл сумму номеров городов — ответов на все запросы.

Примеры

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

Задача В. LCA Problem

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

Задано подвешенное дерево, содержащее n ($1 \leq n \leq 10^5$) вершин, пронумерованных от 0 до $n-1$. Требуется ответить на m ($1 \leq m \leq 10^6$) запросов о наименьшем общем предке для пары вершин.

Запросы генерируются следующим образом. Заданы числа a_1, a_2 и числа x, y, z . Числа a_3, \dots, a_{2m} генерируются следующим образом: $a_i = (x \cdot a_{i-2} + y \cdot a_{i-1} + z) \bmod n$. Первый запрос имеет вид (a_1, a_2) . Если ответ на $i-1$ -й запрос равен v , то i -й запрос имеет вид $((a_{2i-1} + v) \bmod n, a_{2i})$.

Формат входных данных

Первая строка содержит два числа: n и m . Корень дерева имеет номер 0.

Вторая строка содержит $n-1$ целых чисел, i -е из этих чисел равно номеру родителя вершины i .

Третья строка содержит два целых числа в диапазоне от 0 до $n-1$: a_1 и a_2 .

Четвертая строка содержит три целых числа: x, y, z , эти числа неотрицательны и не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл сумму номеров вершин — ответов на все запросы.

Примеры

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

Задача С. LCA Problem Revisited

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

Задано подвешенное дерево, содержащее n ($1 \leq n \leq 10^5$) вершин, пронумерованных от 0 до $n-1$. Требуется ответить на m ($1 \leq m \leq 10^7$) запросов о наименьшем общем предке для пары вершин.

Запросы генерируются следующим образом. Заданы числа a_1, a_2 и числа x, y, z . Числа a_3, \dots, a_{2m} генерируются следующим образом: $a_i = (x \cdot a_{i-2} + y \cdot a_{i-1} + z) \bmod n$. Первый запрос имеет вид (a_1, a_2) . Если ответ на $i-1$ -й запрос равен v , то i -й запрос имеет вид $((a_{2i-1} + v) \bmod n, a_{2i})$.

Формат входных данных

Первая строка содержит два числа: n и m . Корень дерева имеет номер 0.

Вторая строка содержит $n-1$ целых чисел, i -е из этих чисел равно номеру родителя вершины i .

Третья строка содержит два целых числа в диапазоне от 0 до $n-1$: a_1 и a_2 .

Четвертая строка содержит три целых числа: x, y, z , эти числа неотрицательны и не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл сумму номеров вершин — ответов на все запросы.

Примеры

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

Задача D. Самое дешевое ребро

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

Дано подвешенное дерево с корнем в первой вершине. Все ребра имеют веса (стоимости). Вам нужно ответить на M запросов вида “найти у двух вершин минимум среди стоимостей ребер пути между ними”.

Формат входных данных

В первой строке файла записано одно число — n (количество вершин).

В следующих $n - 1$ строках записаны два числа — x и y . Число x на строке i означает, что x — предок вершины i , y означает стоимость ребра.

$x < i$, $|y| \leq 10^6$.

Далее m запросов вида (x, y) — найти минимум на пути из x в y ($x \neq y$).

Ограничения: $2 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$, $0 \leq m \leq 5 \cdot 10^4$.

Формат выходных данных

Выведите m ответов на запросы.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	2
1 2	2
1 3	
2 5	
3 2	
2	
2 3	
4 5	

Задача Е. Дуумвират 2

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Надо бы всё-таки написать нормальную легенду, а то как-то не очень. И без легенды непонятно, почему задача так называется

Но пока легенды нет, вот формальное условие:

Вам дано дерево на n вершинах. В вершинах записаны числа. Требуется отвечать на запросы двух видов:

- $? v u$ — узнать сумму значений чисел, записанных в вершинах на пути из v в u .
- $! v x$ — сделать значение, записанное в вершине v равным x .

Формат входных данных

В первой строке записано число n — количество вершин дерева ($1 \leq n \leq 10^6$). Во второй строке записаны через пробел n чисел v_i ($|v_i| < 10^9$), задающие значения в вершинах. В следующих $n - 1$ строках описаны ребра дерева. В $(i + 2)$ -й строке записаны номера вершин a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$), означающие, что в дереве есть ребро из вершины a_i в вершину b_i .

Далее на отдельной строке записано число m — количество запросов ($1 \leq m \leq 10^6$). После этого идут m строк с описанием запросов, в очередной строке может быть написано $?vu$ — узнать сумму на пути из v в u ($1 \leq v, u \leq n$). Или $!vx$ — изменить значение в вершине v на x ($1 \leq v \leq n, -10^9 \leq x \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Для каждого запроса в виде $?vu$ выведите искомую величину.

Пример

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

Задача F. Природа преобразилась

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Коронавирус успел внести свои коррективы буквально во все сферы жизни. Экология — не исключение: стоило крупным промышленным заводам прекратить деятельность, а людям уйти на карантин, как природа вокруг начала преображаться. Во многие города начали возвращаться редкие птицы и животные, а общая экологическая ситуация на планете начала улучшаться.

Вот и у Глеба во дворе выросло дерево и не просто дерево, а дерево с хог-плодами. Как и любое другое дерево, хог-дерево содержит n ветвей и $n - 1$ ребро, на каждой ветви растет плод, изначально каждый плод имеет вкус 0. В ходе наблюдений за деревом Глеб заметил, что произошло m событий двух видов :

1) Глебу стало интересно и он захотел узнать, а какой суммарный вкус имеют все плоды на пути в дереве между плодами a и b , к несчастью Глеба интересует не просто сумма, а \oplus -сумма, \oplus - операция битового хог

2) У всех плодов на дереве вкус изменился на x , то есть если до события вкус i -го плода был a_i , то теперь он становится $a_i \oplus x$

Формат входных данных

В первой строке вводятся два числа : n — количество вершин в дереве и m — количество событий, которые произошли с деревом. ($1 \leq n, m \leq 10^6$)

На второй строке — $n - 1$ число, где i -е число — индекс p — предка вершины $i + 1$ ($1 \leq p \leq i - 1$, $n, m \leq 10^6$)

Затем следуют m событий, сначала дается t - тип запроса, а затем либо a, b - если требуется найти ответ на запрос первого типа, либо x , если запрос второго типа. ($x \leq 10^9, 1 \leq a, b \leq n$)

Формат выходных данных

Требуется вывести ответ для каждого запроса первого типа.

Пример

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

Задача G. Piazza Navona

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

Часто люди переезжают, меняют свой образ жизни и учатся заниматься тем, к чему они еще не привыкли. Так и наш, неизвестно откуда приехавший герой задачи, решил стать достопочтенным итальянским гондольером.

Для того, чтобы пройти экзамен на умение ориентироваться в венецианских улочках, ему нужно решить следующую задачу. Задана сеть каналов, почему-то являющаяся деревом из n вершин и $n - 1$ ребер соответственно. А так же q различных маршрутов между различными площадями, заданными s_i, t_i – началом и концом пути соответственно.

Когда пересекаются два маршрута гондол в любой вершине, им очень тяжело разъезжаться и такие ситуации не очень желательны.

Требуется найти площадь с максимальным количеством пересечений. Выведите максимальное число пересечений в площади (сам номер площади нас не интересует). Помогите нашему герою.

Формат входных данных

В первой строке заданы числа $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$ и $1 \leq q \leq 10^5$, число вершин в графе и число запросов на перемещение соответственно.

Далее, $n - 1$ строка описывает ребра дерева, $1 \leq a, b \leq n$.

Следующие, q строк описывают начальную и конечную точки маршрута $1 \leq s, t \leq n$.

Формат выходных данных

Выведите одно число – максимальное количество пересечений в одной площади.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 10 3 4 1 5 4 2 5 4 5 4 5 4 3 5 4 3 4 3 1 3 3 5 5 4 1 5 3 4	9

Задача Н. Чип и Дейл в лабиринте

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

Чип и Дейл спешат на помощь! Но внимательные зрители знают, что помощь как правило нужна самим Чипу и Дейлу, поэтому сегодня вам надо будет сыграть роль сообразительной Гаечки. Итак, Чип и Дейл снова попали в лапы к Толстопузу. Кот очень не любит грызунов и поэтому приготовил им изощренное испытание. Он собирается поместить их в лабиринт и посмотреть смогут ли они из него выбраться. Лабиринт представляет собой дерево, в котором каждое ребро имеет одно направление. Гаечка подслушала разговор Толстопузу со своими сообщниками и теперь знает несколько возможных вариантов: в какую точку лабиринта поместят её друзей, и где будет выход. Для каждого такого варианта она хочет понять, смогут ли Чип и Дейл найти выход, или нет.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — число вершин в дереве. В следующих $n - 1$ строках описаны ребра дерева. В $i + 1$ строке файла записаны два числа a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$), означающие, что существует ребро из a_i в b_i .

Далее записано число m ($1 \leq m \leq 10^5$) — число запросов. После этого идет описание запросов, каждый запрос в новой строке. Для каждого запроса задается x_i, y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n$) — точка, в которую поместят Чипа и Дейла, и выход из лабиринта соответственно.

Формат выходных данных

Для каждого запроса надо в отдельной строке вывести Yes, если бурундуки смогут найти выход, и No иначе.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	Yes
1 2	Yes
3 1	No
4 1	Yes
6	No
1 2	No
3 2	
2 3	
4 2	
4 3	
2 1	

Задача I. Праздник к нам приходит

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

В уездном городе Т все заняты подготовкой к новому году. Аня вот, например, готовится вручать подарки в новогоднюю ночь (в городе Т именно Аня исполняет роль Деда Мороза).

В городе Т n домов, некоторые из которых соединены улицами, причем так, что между любыми двумя домами есть ровно один путь.

Аня уже заготовила m мешков с подарками (в этом году она дарит серые футболки с желтым единорогом), но столкнулась с проблемой. Ей ведь самой тоже нужно найти дом в городе Т для празднования Нового Года. Раздачей подарков же, как обычно, будут заниматься гориллята. Одному горилленку можно дать ровно один мешок и отправить его в путь. При этом гориллята не ходят по одной и той же улице дважды. i -й мешок предназначен для жителей всех домов на пути от a_i до b_i . Поэтому считается, что горилленку можно дать i -й мешок с подарками, если он сможет выйти из места празднования Ани и пройти через все дома на пути от a_i до b_i , при этом не проходя через одну и ту же улицу дважды.

Помогите Ане найти дом для празднования так, чтобы она смогла отправить как можно больше мешков с подарками. В данной задаче можно считать, что количество гориллят не ограничено.

Формат входных данных

В первой строке задано число n — количество домов в городе Т ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

В следующих $n - 1$ строках описаны улицы. Улица задаётся числами x_i и y_i — номерами домов, которые она соединяет ($1 \leq x_i, y_i \leq n, x_i \neq y_i$). Гарантируется, что между любыми двумя домами существует единственный путь.

В следующей строке задано число m — количество мешков у Ани ($1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$).

В следующих m строках описаны мешки с футболками. В i -й из них заданы числа a_i и b_i — начало и конец i -го пути ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i$). Пути могут пересекаться и совпадать.

Дома нумеруются с единицы.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное число мешков с подарками, которые Аня сможет раздать, если выберет оптимальный дом для празднования.

Пример

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

Задача J. Минимальное остовное дерево по каждому ребру

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

Однажды Саша вспомнил прекрасную задачу и решил дать её в контекст в любимую параллель, но он совершенно забыл как её решать. Помогите ему:

Дан связный неориентированный взвешенный граф без петель и кратных рёбер, состоящий из n вершин и m рёбер.

Для каждого ребра графа (u, v) найдите вес такого остовного дерева, что это ребро (u, v) входит в него, и при этом вес этого остовного дерева минимален.

Весом остовного дерева называется сумма весов рёбер, входящих в остовное дерево.

Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа n и m ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, n - 1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$) — количество вершин и рёбер в графе.

В каждой из следующих m строк записаны три целых числа u_i, v_i, w_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i, 1 \leq w_i \leq 10^9$) — вершины графа, соединённые i -м ребром, и вес этого ребра.

Формат выходных данных

Выведите m строк: i -я строка должна содержать минимальный вес такого остовного дерева, содержащего i -е ребро.

Рёбра нумеруются от 1 до m в порядке их появления во входных данных.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 7	9
1 2 3	8
1 3 1	11
1 4 5	8
2 3 2	8
2 5 3	8
3 4 2	9
4 5 4	

Задача К. Повогодняя ёлка

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

Лекция по ДО прошла, но Саша решил не убирать своё любимое дерево (но уже обычно), а немного преукрасить его. К нему пришли его друзья Аня и Ваня, чтобы помочь преукрасить дерево.

Дерево подвешено за вершину 1.

Вам требуется обрабатывать запросы двух типов:

1. Перекрасить все вершины из поддерева вершины v в цвет c .
2. Найти количество различных цветов в поддерева вершины v .

Формат входных данных

В первой строке находится пара целых чисел n, m ($1 \leq n, m \leq 4 \cdot 10^5$) — количество вершин в дереве и количество запросов.

Во второй строке находятся n целых чисел c_i ($1 \leq c_i \leq 60$) — цвет i -й вершины.

В каждой из следующих $n - 1$ строк находится пара целых чисел x_j, y_j ($1 \leq x_j, y_j \leq n$) — вершины, которые соединяет j -е ребро дерева. Гарантируется, что вам задано корректное неориентированное дерево.

В последних m строках находятся описания запросов. Каждое описание начинается с целого числа t_k ($1 \leq t_k \leq 2$) — типа запроса.

- Для запросов первого типа далее следует пара целых чисел v_k, c_k ($1 \leq v_k \leq n, 1 \leq c_k \leq 60$) — номер вершины дерева, в поддерева которой все вершины перекрашиваются в цвет c_k . - Для запросов второго типа далее следует целое число v_k ($1 \leq v_k \leq n$) — номер вершины, в поддерева которой нужно посчитать количество различных цветов.

Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите одно целое число a — количество различных цветов в поддерева вершины, заданной в запросе.

Числа нужно выводить в отдельных строках, в порядке появления запросов во входных данных.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7 10	2
1 1 1 1 1 1 1	3
1 2	4
1 3	5
1 4	1
3 5	2
3 6	
3 7	
1 3 2	
2 1	
1 4 3	
2 1	
1 2 5	
2 1	
1 6 4	
2 1	
2 2	
2 3	