

Yet Another Tree Problem

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 5 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дано дерево на n вершинах (дерево — это неориентированный связный граф без циклов). Каждое ребро имеет вес — целое число. Некоторые вершины дерева помечены. Вам нужно реализовать программу, выполняющую следующие операции с этим деревом:

1. Пометить вершину. Гарантируется, что перед этой операцией она была не помечена.
2. Сделать вершину не помеченной. Гарантируется, что до этого она была помечена.
3. Изменить вес ребра.

До выполнения всех операций и после каждой операции ваша программа должна вывести максимальное число x такое, что существует простой путь с **хотя бы двумя** помеченными вершинами на нем и суммарным весом x . Если в дереве нет двух помеченных вершин, выведите строку «BAD».

Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа n и q ($1 \leq n, q \leq 150\,000$), число вершин и число операций соответственно.

В следующей строке находятся n чисел, означающих, помечена ли вершина: 1 означает, что вершина помечена, 0 — не помечена.

В следующих $n - 1$ строках задаются ребра дерева. Для всех i от 2 до n записаны два числа p_i ($1 \leq p_i < i$) и w_i ($-10^9 \leq w_i \leq 10^9$), которые означают, что в дереве есть ребро между вершинами i и p_i веса w_i .

В следующих q строках задаются операции. Каждая операция имеет одну из следующих форм:

- 1 x ($1 \leq x \leq n$): сделать вершину x помеченной,
- 2 x ($1 \leq x \leq n$): сделать вершину x не помеченной,
- 3 x w ($2 \leq x \leq n$, $-10^9 \leq w \leq 10^9$): сделать вес ребра между вершинами p_x и x равным w .

Формат выходных данных

Выведите $q + 1$ строку. В первой строке выведите ответ до выполнения операций. В каждой следующей строке выведите ответ после выполнения очередной операции.

Система оценки

Обозначим за D максимальное число ребер, выходящих из одной вершины, а за H — максимальное число вершин на простом пути от вершины 1 до какой-то другой вершины.

Подзадача	Баллы	Ограничения		
		n	q	Additional
1	3	$n \leq 20$	$q \leq 20$	—
2	3	$n \leq 500$	$q \leq 500$	—
3	3	$n \leq 100$	$q \leq 5000$	—
4	5	$n \leq 5000$	$q \leq 5000$	—
5	7	$n \leq 10^5$	$q \leq 10^5$	$D \leq 30, H \leq 20$
6	20	$n \leq 10^5$	$q \leq 10^5$	$H \leq 20$
7	10	$n \leq 10^5$	$q \leq 10^5$	$p_v = v - 1$ для всех v
8	17	$n \leq 10^5$	$q \leq 10^5$	$w_i \leq 0, w \leq 0$ для всех операций
9	22	$n \leq 50\,000$	$q \leq 50\,000$	—
10	5	$n \leq 10^5$	$q \leq 10^5$	—
11	5	$n \leq 150\,000$	$q \leq 150\,000$	—

Пример

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

Замечание

Иллюстрации к примеру. Жирным выделен путь веса x с хотя бы двумя помеченными вершинами.

