

Цены на бензин

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3.5 секунд
Ограничение по памяти:	1024 мегабайта

Берляндия — это огромная страна, состоящая из n городов. Дорожную сеть Берляндии можно представить в виде корневого дерева, то есть всего в стране $n - 1$ дорога, и от любого города можно добраться до любого другого ровно по одному пути, если не посещать никакой город дважды. Для удобства представления страны, для каждого города i зафиксирован город p_i , равный первому городу, в который надо ехать из города i , чтобы добраться до города 1. Иными словами, город p_i равен предку города i , если дерево подвесить за город 1.

В каждом городе Берляндии работает по одной заправке. У заправок особое ценообразование, и для каждой заправки зафиксирован диапазон цен, за которые там готовы продавать бензин. Заправка в городе с номером i готова продавать бензин по любой цене от l_i до r_i включительно.

Король Берляндии — примерный семьянин, и в течение m лет каждый год у него рождалось по двое сыновей. Дети короля с раннего детства участвуют в государственных делах, и в конце каждого года они проверяют честность цен на бензин. С самого рождения дети короля, которые рождены в год i , отвечают за проверку цен на бензин на путях от города a_i до города b_i и от города c_i до города d_i соответственно.

Проверка происходит следующим образом: оба ребенка одновременно начинают путь от городов a_i и c_i соответственно. Первый сын короля, рождённый в год i , двигается по пути от города a_i до города b_i , а второй — от города c_i до города d_i . Дети проверяют, что цена на бензин в городе a_i совпадает с ценой на бензин в городе c_i . Далее они проверяют, что цена на бензин во втором городе на пути от a_i до b_i совпадает с ценой во втором городе на пути от c_i до d_i . Далее они повторяют то же самое для пары третьих городов на их путях и так далее. В конце они проверяют, что цена на бензин в городе b_i совпадает с ценой на бензин в городе d_i . Гарантируется, что длина пути от города a_i до города b_i совпадает с длиной пути от города c_i до города d_i .

Заправки должны строго подчиняться законам, а поэтому все проверки цен на бензин не должны выявлять нарушений. Помогите заправкам Берляндии выяснить, сколькими способами они могут выставлять цены на бензин в течение m лет. Другими словами, для каждого i от 1 до m посчитайте, сколькими способами можно выставить цены на бензин во всех заправках, чтобы после рождения первых i пар детей короля, все их проверки не выявили нарушений, а на любой заправке цена находилась в допустимом диапазоне цен. Так как число таких способов может быть большим, посчитайте ответ по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

В первой строке дано единственное целое число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — число городов в Берляндии.

Во второй строке даны $(n - 1)$ чисел $p_2, p_3, p_4, \dots, p_n$ ($1 \leq p_i \leq n$), где p_i обозначает номер следующего города на пути из города i в город 1.

В каждой из следующих строк даны по два целых числа l_i и r_i ($1 \leq l_i \leq r_i < 10^9 + 7$), задающие допустимый диапазон цен на заправке номер i .

В следующей строке дано единственное целое число m ($1 \leq m \leq 200\,000$) — количество лет, в течение которых у короля рождалось по два сына.

В каждой из следующих m строк даны по четыре целых числа a_i, b_i, c_i и d_i ($1 \leq a_i, b_i, c_i, d_i \leq n$), задающие два пути, на которых будут проверять цены на бензин дети короля, рождённые в год i . Гарантируется, что длина пути между городами a_i и b_i равна длине пути между городами c_i и d_i .

Формат выходных данных

В m строках выведите по одному числу. Число в i -й строке должно равняться числу способов выставить цены на бензин во всех городах, чтобы дети короля, рождённые в годы до i -го включительно не выявили нарушений в проверках. Числа выводите по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5	18
1 1 2 2	18
2 4	4
1 3	0
1 3	
2 4	
4 4	
4	
1 1 2 2	
1 2 2 1	
3 4 4 3	
3 4 3 5	
8	720
1 2 3 4 5 8 6	120
3 7	120
2 6	1
3 8	
5 10	
5 8	
2 9	
3 8	
6 8	
4	
1 3 7 6	
4 1 5 7	
1 7 7 1	
1 8 2 7	

Замечание

Рассмотрим первый пример.

После рождения первых двух сыновей цены в городах 1 и 2 должны быть равны. Всего существует 2 способа выбрать одинаковую цену на бензин для городов 1 и 2, чтобы она входила в допустимый диапазон цен для этих городов. Значит, всего способов выставить цены на бензин: $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1 = 18$.

Вторая пара сыновей будет проверять цены на путях 1 – 2 и 2 – 1. Значит, цены на бензин в городах 1 и 2 должны совпадать, что уже выполняется. Поэтому после рождения второй пары сыновей ответ никак не изменился.

Третья пара сыновей будет проверять цены на путях 3 – 1 – 2 – 4 и 4 – 2 – 1 – 3. Тогда цена на бензин в городе 3 должна быть равна цене в городе 4, и цена в городе 1 должна быть равна цене в городе 2. Цены в городах 1 и 2 уже одинаковые. Для городов 3 и 4 существует 2 способа выбрать одинаковую цену на бензин, чтобы она входила в допустимый диапазон цен для этих городов. Значит, всего способов выставить цены на бензин: $2 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

Четвертая пара сыновей будет проверять цены на путях 3 – 1 – 2 – 4 и 3 – 1 – 2 – 5. Это означает, что цены в городах 4 и 5 должны быть равны, и так как цены в городах 3 и 4 уже совпадают, то в городах 3, 4 и 5 должна быть одинаковая цена на бензин. Цена на бензин в городе 3 должна быть не больше 3, а цена на бензин в городе 5 должна быть не меньше 4. Значит, после рождения четвертой пары сыновей не существует способов выставить цены на бензин так, чтобы все проверки выполнялись и цены находились в необходимых диапазонах.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из 8 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание,

прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Баллы	Доп. ограничения		Необх. группы	Комментарий
		n	m		
0	0	–	–	–	Тесты из условия.
1	12	$n \leq 300$	$m \leq 300$	0	
2	10	$n \leq 3000$	$m \leq 3000$	–	$p_i = i - 1$
3	9	$n \leq 3000$	$m \leq 3000$	0, 1, 2	
4	16	–	–	0 – 3	Суммарная длина всех путей, на которых будет проходить проверка цен, не превосходит 10^8
5	10	$n \leq 100\,000$	$m \leq 100\,000$	2	$p_i = i - 1$
6	12	–	–	2, 5	$p_i = i - 1$
7	13	$n \leq 100\,000$	$m \leq 100\,000$	0 – 3, 5	
8	18	–	–	0 – 7	Offline-проверка.