

Цени на бензина

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 3.5 seconds
Memory limit: 1024 megabytes

Берландия е огромна страна, в която има n града. Пътната мрежа на Берландия може да се представи в вид на кореново дърво, т.е. в страната има общо $n - 1$ пътя, и от произволен град може да се достигне до произволен друг точно по един път, ако не се посещават никои градове по два пъти. За по-удобно представяне на страната, за всеки град i е фиксиран град p_i - първият град, до който трябва да се отиде от града i , по пътя за града 1. С други думи, градът p_i е предшественика на i , ако дървото се повеси за върха 1.

Във всеки град на Берландия работи по една бензиностанция. Бензиностанциите имат особено ценообразуване, и за всяка бензиностанция е фиксиран диапазон на цените, на които там са готови да продават бензин. Бензиностанцията в града с номер i е готова да продава бензин на произволна цено от l_i до r_i включително.

Кралят на Берландия изключително много държи на увеличаване на броя на своите наследници, и в течение на m години, всяка година му се раждали по два сина. Децата на краля от ранно детство участват в държавните дела, и в края на всяка година те проверяват коректността на цените на бензина. От самото си раждане децата на краля, които се родени в година i , отговарят за проверката на цената на бензина на пътищата от града a_i до града b_i и от града c_i до града d_i .

Проверката протича по следния начин: две деца едновременно тръгват по пътищата от градовете a_i и c_i . Първият син на краля, роден в годината i , се движи по пътя от града a_i до града b_i , а втория — от града c_i до града d_i . Децата проверяват, дали цената на бензина в града a_i съвпада с цената на бензина в града c_i . След това те проверяват, дали цената на бензина във втория град на пътя от a_i до b_i съвпада с цената във втория град на пътя от c_i до d_i . След това те повтарят същото за двойката трети градове на техните пътища и т.н. Накрая, те проверяват, дали цената на бензина в града b_i съвпада с цената на бензина в града d_i . Гарантирано е, че дължината на пътя от града a_i до града b_i съвпада с дължината на пътя от града c_i до града d_i .

Бензиностанциите са длъжни да спазват строго законите и затова всички проверки на цените на бензина не би трябвало да показват нарушения. Помогнете на бензиностанциите на Берландия да разберат по колко различни начина могат да задават цените на бензина в продължение на m години. С други думи, за всяко i от 1 до m пресметнете, по колко начина могат да се зададат цените на бензина във всички бензиностанции, за да може след раждането на първите i двойки деца на краля, всички техни проверки да не откриват нарушения и на всяка бензиностанция цената да е в допустимия диапазон. Тъй като броят на тези начини може да бъде много голям, пресметнете отговора по модул $10^9 + 7$.

Input

От първия ред се въвежда единствено цяло число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — броя на градовете в Берландия.

На втория ред са дадени $(n - 1)$ числа $p_2, p_3, p_4, \dots, p_n$ ($1 \leq p_i \leq n$), където p_i означава номера на следващия град по пътя от града i до града 1.

На всеки от следващите редове се въвеждат по две цели числа l_i и r_i ($1 \leq l_i \leq r_i < 10^9 + 7$), задаващи допустимия диапазон на цените в бензиностанция номер i .

На следващия ред е дадено единствено цяло число m ($1 \leq m \leq 200\,000$) — броя години, в продължение, на които на краля му се раждали по два сина.

На всеки от следващите m реда са дадени по четири цели числа a_i, b_i, c_i и d_i ($1 \leq a_i, b_i, c_i, d_i \leq n$), задаващи двата пътя, на които ще проверяват цените на бензина децата на краля, родени през годината i . Гарантирано е, че дължината на пътя между градовете a_i и b_i е равна на дължината на

пътя между градовете c_i и d_i .

Output

На m реда изведете по едно число. Числото в i -тия ред е равно на броя на начините, по които може да се зададат цените на бензина във всички градове, така че децата на краля, родени в годините до i -тата включително да не откриват нарушения при проверката. Числата да се извеждат по модул $10^9 + 7$.

Examples

standard input	standard output
5 1 1 2 2 2 4 1 3 1 3 2 4 4 4 4 1 1 2 2 1 2 2 1 3 4 4 3 3 4 3 5	18 18 4 0
8 1 2 3 4 5 8 6 3 7 2 6 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	720 120 120 1

Note

Да разгледаме първия пример.

След раждането на първите два сина цените в градовете 1 и 2 трябва да бъдат еднакви. Съществуват общо 2 начина да се изберат еднакви цени на бензина за градовете 1 и 2, за да може тази цена да се включи в допустимия диапазон на цените за тези два града. Това значи, че всички начини за задаване на цените на бензина са $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1 = 18$.

Втората двойка синове ще проверява цените на пътищата $1 - 2$ и $2 - 1$. Това означава, че цените на бензина в градовете 1 и 2 трябва да съвпадат, което вече е изпълнено. Затова след раждането на втората двойка синове отговорът няма да се промени.

Третата двойка синове ще проверява цените на пътищата $3 - 1 - 2 - 4$ и $4 - 2 - 1 - 3$. Тогава цената на бензина в града 3 трябва да бъде равна на цената на бензина в града 4, и цената в града 1 трябва да бъде равна на цената в града 2. Цените в градовете 1 и 2 вече са еднакви. За градовете 3 и 4 съществуват 2 начина да се изберат еднакви цени на бензина, за да може въпросната цена да е

допустима за ценовия диапазон и на двата града. Това означава, че всички различни начини да се зададат цени на бензина са: $2 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

Четвъртата двойка синове ще проверява цените на пътищата $3 - 1 - 2 - 4$ и $3 - 1 - 2 - 5$. Това означава, че цените в градовете 4 и 5 трябва да бъдат равни, и тъй като цените в градовете 3 и 4 вече съвпадат, то в градовете 3, 4 и 5 трябва да има еднаква цена на бензина. Цената на бензина в града 3 трябва да бъде не повече от 3, а цената на бензина в града 5 трябва да бъде не по-малка от 4. Това означава, че след раждането на четвъртата двойка синове не съществува начин да се зададат цените на бензина така, че всички проверки да се изпълнят без грешка и цените да са в необходимите диапазони.

Scoring

Тестовите към тази задача се състоят от 8 групи. Точките за всяка група се дават само при преминаване на всички тестове в групата и всички тестове от някои от предходните групи. Обърнете внимание, че преминаването на тестовите от условието не се изисква за някои групи. **Offline-проверка** означава, че резултатите от тестването на вашето решение на дадената група ще станат достъпни след приключване на състезанието.

Група	Точки	Доп. ограничения		Необх. групи	Коментари
		n	m		
0	0	–	–	–	Тестове от условието.
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	Общата дължина на всички пътища, на които ще се прави проверка на цените, не надминава 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.