Ксоня та дерево

Назва вхідного файлу:	`standard input`
Назва вихідного файлу:	`standard output`
Ліміт часу:	5 seconds
Ліміт використання пам'яті:	256 megabytes

У Ксоні є кореневе дерево з n вершин з коренем у вершині 1, де на кожній вершині записано число. На i-й вершині записано число a_i.

Нагадаємо, що деревом називається зв'язний граф без циклів. Кореневим деревом називається дерево, в якому вибрана одна вершина — корінь.

Предком вершини v в кореневому дереві називають усі вершини, які лежать на шляху від v до кореня крім самої вершини v. Піддеревом вершини v називають множину всіх вершин, для яких v є предком і саму вершину v.

XOR сумою множини $S = (u_1, u_2, u_3, \ldots, u_k)$ називається число $u_1 \oplus u_2 \oplus u_3 \oplus \cdots \oplus u_k$, де $\oplus$ — операція побітової виключної диз'юнкції, яка позначається як «xor» в мові Pascal і «$\hat{>}$> в мовах C++/Java/Python.

Для множини чисел S розглянемо множину XOR-сум усіх можливих підмножин S. Назвемо цю множину $F(S)$.

Друг Ксоні постійно питає в неї питання — "Якщо розглянути множину всіх чисел, записаних в піддереві вершини v (назвемо її U_v), то яке число в множині $F(U_v)$ буде k-е за зростанням?". Тобто, якщо взяти всі числа з піддерева вершини v, розглянути всі XOR-суми їх підмножин, то яке число в отриманій множині буде на k-му місці за зростанням? Якщо такого числа немає ($k > |F(U_v)|$), то Ксоня відповідає числом -1. Зверніть увагу, що $F(U_v)$ — множина, а не мультимножина. Тобто, якщо одне число зустрічається кілька разів, то його потрібно враховувати лише один раз.

Також, іноді друг Ксоні просить її змінити одне з чисел в дереві.

Формат вхідних даних

Перший рядок містить два цілі числа n, g ($2 \leqslant n \leqslant 5 \cdot 10^4$, $0 \leqslant g \leqslant 7$) — кількість вершин в дереві та номер групи.

Кожен з наступних $n-1$ рядків містить по два цілі числа x_i, y_i ($1 \leqslant x_i, y_i \leqslant n$). Це означає, що в дереві проведено ребро між вершинами x_i і y_i. Гарантується, що граф — дерево.

Наступний рядок містить n цілих чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($0 \leqslant a_i < 2^{20}$) — масив a початкових чисел на вершинах дерева.

Наступний рядок містить одне ціле число q ($1 \leqslant q \leqslant 5 \cdot 10^4$) — кількість запитів.

Кожен з наступних q рядків описує один запит.

Запити на зміну числа в дереві мають вигляд 1 x_i y_i ($1 \leqslant x_i \leqslant n$, $0 \leqslant y_i < 2^{20}$). Такий запит означає, що тепер на x_i-й вершині записано число y_i.

Запити іншого типу мають вигляд 2 v_i k_i ($1 \leqslant v_i \leqslant n$, $1 \leqslant k_i \leqslant 10^9$). Такий запит означає, що потрібно знайти k_i-те за зростанням число у множині $F(U_{v_i})$, де U_{v_i} — множина чисел в піддереві вершини v_i, а $F(U_{v_i})$ — множина усіх можливих XOR-сум її підмножин. Якщо $k_i > |F(U_{v_i})|$, виведіть -1.

Формат вихідних даних

На кожний запит другого типу виведіть відповідь в окремому рядку.

Система оцінки

1. (6 балів): $q, n \leqslant 15$.
2. (16 балів): $q, n \leqslant 500$.
3. (18 балів): $q, n \leqslant 2000$.
4. (7 балів): У всіх запитах другого типу $v_i = 1$.
5. (13 балів): Немає запитів на зміну числа.

6. (11 балів): Всі a_i, y_i — степені числа 2.

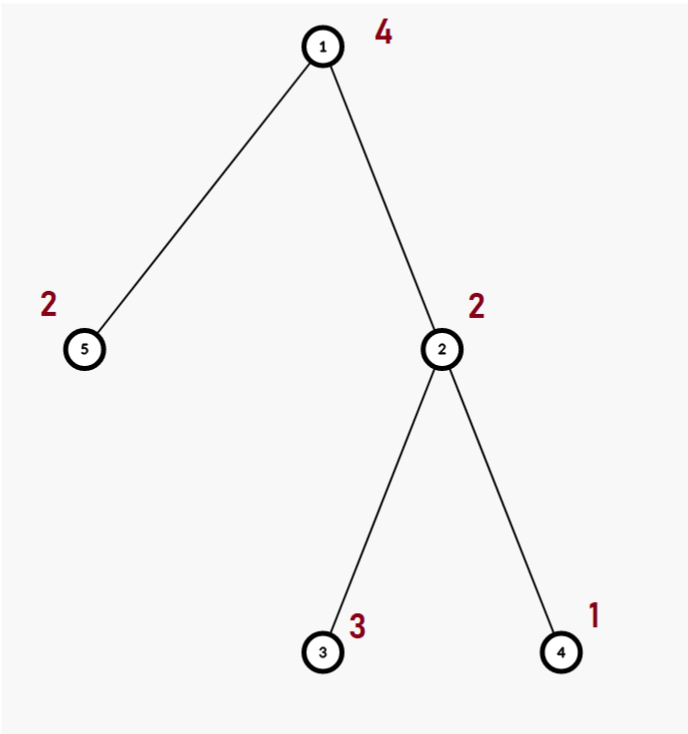
7. (29 балів): Без додаткових обмежень.

Приклад

standard input	standard output
5 0 1 2 1 5 2 3 2 4 4 2 3 1 2 7 2 2 4 2 1 2 2 2 3 1 3 4 2 5 1 2 2 8 2 1 5	3 1 2 0 7 4

Зауваження

Пояснення першого прикладу. Числа біля вершин — a_i.

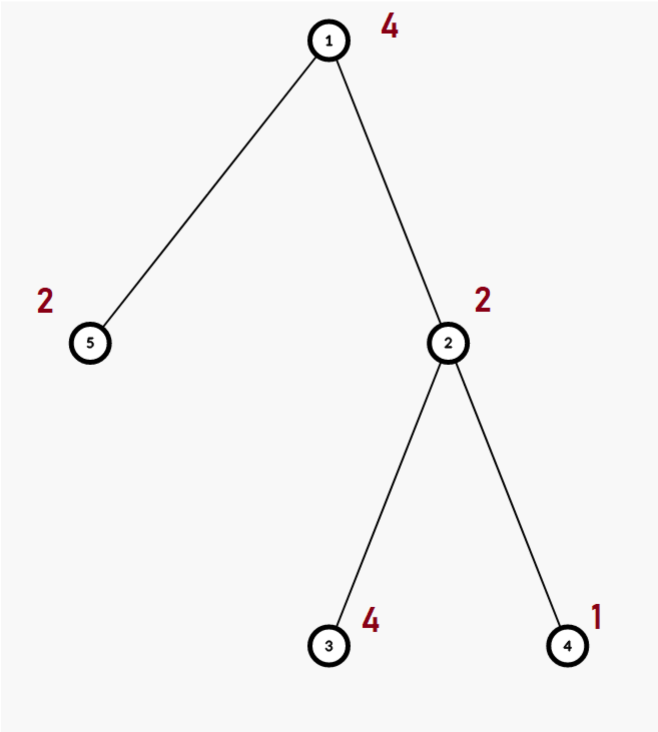


В першому запиті розглядається піддерево вершини 2. Воно містить числа $1, 2, 3$.

$F([1, 2, 3]) = [0, 1, 2, 3]$.

В другому запиті розглядається все піддерево. $F([1, 2, 3, 4]) = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$.

Після зміни одного числа дерево має такий вигляд.



Тепер в піддереві вершини 2 числа $1, 2, 4$.
$F([1, 2, 4]) = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$.