

Задача 2. Иллюзия сортировки

Имя входного файла: `order.in`
Имя выходного файла: `order.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Известный программист пробует себя в роли иллюзиониста. Его коронный фокус состоит в следующем.

Для заданного массива из n целых неотрицательных чисел a_1, a_2, \dots, a_n он быстро подбирает *магическое* число b . Целое неотрицательное число b называется магическим для массива, если применение операции побитового *исключающего ИЛИ* с этим числом к каждому элементу массива превращает его в отсортированный массив. Иначе говоря,

$$(a_1 \oplus b) \leq (a_2 \oplus b) \leq \dots \leq (a_n \oplus b),$$

где \oplus — операция побитового исключающего ИЛИ.

Чтобы фокус был более эффективным, после предъявления магического числа для заданного массива иллюзионист q раз выполняет следующее действие. Он предлагает зрителям изменить один из элементов массива и после этого снова пытается предъявить магическое число. При этом программист настолько отточил свое мастерство иллюзиониста, что каждый раз предъявляет зрителям *минимальное возможное* магическое число. Иногда фокус не удаётся, так как для полученного массива невозможно подобрать магическое число.

Требуется написать программу, которая по заданному исходно массиву, а также после каждого изменения элемента, вычисляет минимальное магическое число для полученного массива, либо определяет, что такого числа нет.

Замечание

Исключающее ИЛИ — это логическая операция, обозначаемая знаком \oplus , которая задаётся следующей таблицей истинности:

x	y	$x \oplus y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Определим побитовое исключающее ИЛИ для двух неотрицательных целых чисел x и y . Запишем каждое из целых чисел x и y в двоичной системе счисления, дополнив при необходимости более короткое из чисел ведущими нулями до равной длины. Побитовое исключающее ИЛИ двух целых чисел x и y , обозначаемое также как $x \oplus y$, это целое неотрицательное число, каждый разряд которого в двоичной системе счисления является исключающим ИЛИ соответствующих разрядов чисел x и y . Например, $5 \oplus 22 = 101_2 \oplus 10110_2 = 10011_2 = 19$.

Среди предложенных на олимпиаде языков программирования в языке Паскаль для обозначения исключающего ИЛИ используется оператор «xor», в остальных языках программирования используется оператор «^».

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число n — количество чисел в массиве ($1 \leq n \leq 10^6$).

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — элементы массива ($0 \leq a_i < 2^{30}$).

Третья строка содержит целое число q — число изменений элемента массива ($0 \leq q \leq 10^6$).

Следующие q строк содержат по два целых числа p_i и v_i , где p_i — номер элемента массива, который следует заменить ($1 \leq p_i \leq n$), а v_i — новое значение этого элемента ($0 \leq v_i < 2^{30}$).

Формат выходных данных

Выходные данные должны содержать $(q + 1)$ целых чисел b_0, b_1, \dots, b_q , по одному в строке.

Значение b_0 — либо минимальное возможное магическое число для исходного массива, либо -1 , если такого числа не существует.

Для i от 1 до q значение b_i — либо минимальное возможное магическое число для массива после первых i изменений, либо -1 , если такого числа не существует.

Пример

order.in	order.out
3	0
0 1 4	2
3	-1
2 7	4
3 3	
1 4	

Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения			Необх. подзадачи	Результаты во время тура
		n	q	a_i, v_i		
1	30	$1 \leq n \leq 500$	$0 \leq q \leq 500$	$0 \leq a_i, v_i < 2^9$		Потестовые
2	29	$1 \leq n \leq 1000$	$0 \leq q \leq 1000$	$0 \leq a_i, v_i < 2^{30}$	1	Потестовые
3	21	$1 \leq n \leq 10^5$	$0 \leq q \leq 10^5$	$0 \leq a_i, v_i < 2^{30}$	1, 2	Баллы
4	20	$1 \leq n \leq 10^6$	$0 \leq q \leq 10^6$	$0 \leq a_i, v_i < 2^{30}$	1 – 3	Баллы