

Problem G. 后继

这是一道交互题。

给定一个长度为 n 的序列 a , 保证序列 a 中元素互不相同, 通过序列 a 可以构造一个长度为 n 的序列 b , 满足 $b_i = a_i \text{ xor } x$, x 是一个满足 $0 \leq x < 2^{30}$ 的非负整数。你知道序列 a 但不知道 x 和序列 b , 你希望通过若干次询问确定 b 所有元素组成的全序关系。

每次询问, 你需要给出一个下标 $1 \leq p \leq n$, 交互库会回答序列 b 所有 $b_i > b_p$ 的 b_i 中, 值最小的 b_i 的下标。形式化地, 记 $res = \min_{1 \leq i \leq n, b_i > b_p} b_i$, 交互库会回答唯一的下标 i 满足 $b_i = res$ 。如果不存在 $b_i > b_p$, 交互库会回答 -1 。

为了减小输出量, 最终你只需要输出最小的非负整数 x_0 使得由 x_0 构造的长度为 n 的序列 c 满足 $c_i = a_i \text{ xor } x_0$ 和 b 的全序关系完全相同即可。换句话说, c 应当满足 $\forall 1 \leq i < j \leq n, (b_i - b_j)(c_i - c_j) > 0$ 。

每轮交互中, 你可以进行至多 30 次询问。每个测试点中你需要进行 m 轮交互, 不同轮交互中的 n, a 是相同的, 但 x 和序列 b 可能不同。

Interaction Protocol

首先读入两个正整数 $n, m (1 \leq n \leq 4 \times 10^5, 1 \leq m \leq 3 \times 10^3)$, 表示序列长度和交互轮数。

接下来再读入 n 个非负整数, 表示序列 $a (0 \leq a_i < 2^{30})$ 。

接下来进行 m 轮交互, 每轮的格式分别为:

- 首先可以进行不超过 30 次询问, 每轮询问的格式为 $? p$, 交互库会回答一个整数 q 。如果 $q = -2$ 代表超出了询问次数上界或进行了非法操作, 此时需要立即退出并且评测结果会返回 Wrong answer。如果 $q = -1$ 或 $1 \leq q \leq n$ 那么交互库正常回答了你的询问。
- 当你确定了 x_0 后, 你可以以 $! x_0$ 的格式提交结果, 无论该结果是否正确本轮交互都会结束, 进入下一轮交互 (如果已经是最后一轮交互则结束)。提交答案不算在询问次数中。

注意在 m 轮交互的过程中和输出答案后, 每次进行输出后都要清空缓存区。这在各个语言中可通过如下方式实现:

- 对 C/C++, 使用 `fflush(stdout)` 或 `cout.flush()`.
- 对 Java, 使用 `System.out.flush()`.
- 对 Python, 使用 `stdout.flush()`.

在交互过程中, 你需要保证询问时给出的 p 满足 $1 \leq p \leq n$, 提交答案时的 x_0 满足 $0 \leq x_0 < 2^{30}$, 不然可能会出现无法预知的错误。

Example

standard input	standard output
5 1	? 1
1 2 3 4 5	? 2
5	? 3
1	? 4
2	? 5
-1	
4	! 3

Note

显然这样就确定了 $b_4 > b_5 > b_1 > b_2 > b_3$, 可以发现 $x_0 = 3$ 是最小的满足这一全序关系的 x_0 , 所以最后应回答 3。

事实上的 x 可能并不是 3, 比如可以发现 $x = 11$ 生成的序列 b 也满足这一全序关系, 但这并不重要, 因为不要求还原 x 。