

# Взломать коллайдер

Автор задачи: Егор Юлин, разработчик: Константин Бац

Это довольно классическая задача на двоичный поиск. Как видно в этой задаче, двоичный поиск можно применять не только в массиве отсортированных в каком-либо порядке объектов, но и по произвольным другим монотонным критериям.

Наша цель — найти величину «сдвига»  $c$ , с которым нам сообщается информация. Если внимательно посмотреть на  $f(x)$  и мысленно выписать  $f(1), f(2), \dots, f(n)$ , можно заметить, что получится отсортированный массив  $a_i$ , циклически сдвинутый на величину  $c$ , то есть  $[a_{c+1}, \dots, a_n, a_1, \dots, a_c]$ . Иными словами, это два отсортированных массива  $[a_{c+1}, \dots, a_n]$  и  $a_1, \dots, a_c$ , выписанные подряд. Плюс, стоит не забывать, что  $a_{c+1} > a_c$ , то есть все элементы левой части больше всех элементов правой.

Этим критерием мы и воспользуемся. Запросим у интерактора значение  $y = f(0)$  — это наш  $a_{c+1}$ . Заметим, что все элементы левой части (до  $a_n$ ) не меньше  $y$ , а правой — наоборот, меньше. Таким образом, у нас теперь есть монотонный критерий, по которому можно делать бинпоиск: выберем  $m$  на середине текущего отрезка, и проверим:

- если  $f(m) < y$ , то этот элемент принадлежит правой части  $[a_1, \dots, a_c] = [f(n-c+1), \dots, f(n)]$  — двигаем правую границу  $r \leftarrow m$ ;
- если  $f(m) \geq y$ , то этот элемент принадлежит левой части  $[a_{c+1}, \dots, a_n] = [f(1), \dots, f(n-c)]$  — двигаем левую границу  $l \leftarrow m$ .

В конце  $l$  и  $r$  будут соседними, но в разных частях, то есть  $l = n - c$  и  $r = n - c + 1$ . Зная эти значения и число  $n$ , мы можем спокойно восстановить ответ. Для этого нам понадобилось всего либо  $\lceil \log_2(n-1) \rceil + 1$  запросов, что с большим запасом укладывается в ограничения задачи.