

Перестановки и запросы

Автор задачи: Алексей Михненко

Разработчик задачи: Алексей Васильев

Представим перестановку, как набор точек (i, p_i) . Тогда операция первого типа переводит все точки (x, y) в $(n - x + 1, y)$. Операция второго типа переводит (x, y) в $(x, n - y + 1)$. Операция третьего типа переводит (x, y) в (y, x) .

Заметим, что любым количеством этих операций мы можем получить не больше восьми различных перестановок, которые мы опишем следующим образом. Пусть f_1, f_2, f_3 — три переменные, которые принимают значение 0 или 1.

Пусть p — наша изначальная перестановка, дальше по порядку применяем к ней следующие модификации:

1. Если $f_1 = 1$, то делаем операцию третьего типа (то есть переводим (x, y) в (y, x)).
2. Если $f_2 = 1$, то делаем операцию первого типа (то есть переводим (x, y) в $(n - x + 1, y)$).
3. Если $f_3 = 1$, то делаем операцию второго типа (то есть переводим (x, y) в $(x, n - y + 1)$).

Изначально предполагаем стоимость восьми перестановок, которые соответствуют каждому возможному набору переменных f_1, f_2, f_3 .

Теперь будем поддерживать текущие переменные f_1, f_2, f_3 , которые изначально равны нулю.

- Запрос первого типа: заменяем f_2 на $1 - f_2$.
- Запрос второго типа: заменяем f_3 на $1 - f_3$.
- Запрос третьего типа: заменяем f_1 на $1 - f_1$ и меняем местами f_2 и f_3 .

Таким образом мы после каждого запроса поддерживаем актуальные переменные f_1, f_2, f_3 и выводим предполагаемую стоимость для таких флагов. Время работы $O(n \log n + q)$, где \log от бинарного возведения в степень для подсчета стоимости.