

Задача 1. Дан *отсортированный* массив длины n . Ответить в онлайн на q запросов за $\mathcal{O}((n+q)\log n)$, каждый из которых бывает двух типов:

1. Сделать $a_i = \min(a_i, x)$ для всех $i \leq r$.
2. Найти сумму на отрезке $[l; r]$.

Задача 2. Дан квадрат с крайними точками в $(0; 0)$ и в $(C; C)$, а также n точек внутри него. Найти максимальный квадрат, находящийся внутри этого квадрата, в котором не лежит ни одна из данных точек.

- a. $\mathcal{O}(n \log n \log C)$;
- b. $\mathcal{O}(n \log n)$.

Задача 3. Дан массив из n чисел. Требуется в оффлайне ответить на q запросов вида «количество чисел на отрезке с l_i по r_i , значения которых находятся в отрезке от a_i до b_i ».

- a. $\mathcal{O}((n+q)\log^2 n)$;
- b. $\mathcal{O}((n+q)\log n)$.

Задача 4. Дан массив a из n целых чисел. Требуется в оффлайне ответить на q запросов вида «даны l и k , найдите минимальное r , такое что на отрезке с l по r содержится хотя бы k различных чисел» за время:

- a. $\mathcal{O}((n+q)\log^2 n)$.
- b. $\mathcal{O}((n+q)\log n)$.

Задача 5. Дано подвешенное дерево из n вершин, рядом с каждой вершиной записано какое-то число. Требуется в оффлайне за $\mathcal{O}((n+q)\log n)$ ответить на q запросов вида «на сколько вверх нужно подняться от вершины v , чтобы встретить на пути хотя бы k различных чисел, записанных рядом с вершинами».

Задача 6. Дан массив из n целых неотрицательных чисел, не превосходящих C . Ответьте в онлайн на q запросов вида «найти gcd чисел на отрезке от l до r , значения которых лежат на отрезке от a до b ».

- a. $\mathcal{O}(n \log n \log C + q(\log^2 n + \log C))$.
- b. $\mathcal{O}(n \log^2 n + n \log n \log C + q(\log n + \log C))$.

Задача 7. Дан массив длины n . Ответьте в онлайн на q запросов двух типов:

1. Найти k -ую порядковую статистику на отрезке от l до r .
2. Изменить значение массива в точке c_i .

Время:

- a. $\mathcal{O}(n \log n + q \log^3 n)$;
- b. $\mathcal{O}(n \log n + q \log^2 n)$.

Задача 8. Дано n прямоугольников со сторонами, параллельными осям координат. Прямоугольники не пересекаются, но могут вкладываться. Вы можете перемещаться по плоскости, но, пересекая границы прямоугольника i , необходимо заплатить налог c_i . Необходимо в онлайн ответить на q запросов: «Вы начинаете в точке $(x_1; y_1)$, хотите попасть в точку $(x_2; y_2)$. Сколько вам придётся заплатить?». $\mathcal{O}((n+q)\log n)$.

Задача 9. Дан массив a длины n , числа целые неотрицательные и не превосходят C . Ответить в онлайн на q запросов вида «найти подотрезок отрезка $[l; r]$ с максимальным значением произведения суммы чисел на нем и побитового ИЛИ чисел на нем». $\mathcal{O}(n \log n \log C + q \log n \log^2 C)$.

Задача 10. Дан массив a длины n . Требуется в оффлайне за $\mathcal{O}((n+q)\log n \log q)$ ответить на q запросов двух типов:

1. Найти сумму элементов, больших нуля, на отрезке $[l; r]$.
2. Дана тройка (p, x, y) . Вычесть из каждого элемента a_i значение $\max(0, x - y \cdot |i - p|)$.

Задача 11. Дан массив a длины n , все числа целые неотрицательные и не превосходят C . За $\mathcal{O}((n+q)\log n \log C)$ ответить в онлайн на q запросов, каждый из которых бывает трёх типов:

1. Изменить какое-то a_i .
2. Все числа на отрезке $[l_i; r_i]$ взять по модулю x_i .
3. Найти сумму на отрезке $[l; r]$.