

АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Методы решения задач.

Справка: очень часто задачи, в которых нужно отвечать на запросы, делят на два типа:

- Offline. Тут вы можете считать все запросы, их как-то предобработать, а потом уже на них разом отвечать. Например, задачи 1A, 1J, 3C.
- Online. Тут вы обязаны отвечать на запрос, как только он пришел, т.е. все запросы сразу узнать нельзя (но какой-то предподсчет, перед тем как запросы начнут приходить, разумеется, сделать можно). Например, задачи 1C (проверяющая программа отвечает на ваши запросы), 3F (нельзя посчитать следующий запрос, не зная предыдущего).

Разумеется, решать задачу Offline проще, чем Online.

1. Задача RSQ Online. Научитесь находить сумму за $O(1)$ на:
 - (a) отрезке $[l..r]$ в одномерном массиве a размера n .
 - (b) прямоугольнике $[(x_l, y_l)..(x_r, y_r)]$ в двумерном массиве a размера n^2 .
 - (c)* параллелепипеде $[(x_l, y_l, z_l)..(x_r, y_r, z_r)]$ в трехмерном массиве a размера n^3 .
 - (d)*** произвольном m -гиперпрямоугольнике $[(x_{l,1}, \dots, x_{l,m})..(x_{r,1}, \dots, x_{r,m})]$ в m -мерном массиве a размера n^m .
2. Можно ли похожим образом находить минимум/максимум на отрезках?
3. Дан массив целых чисел. Определите, есть ли в нём подотрезок заданной суммы. Время $O(n)$.
4. Дан набор из n отрезков на прямой, заданных координатами начал и концов $[l_i, r_i]$. Требуется найти любую точку на прямой, покрытую наибольшим количеством отрезков.
5. Дан набор из n отрезков на прямой, заданных координатами начал и концов $[l_i, r_i]$. Требуется найти суммарную длину их объединения.
6. Дан набор из n отрезков на прямой, заданных координатами начал и концов $[l_i, r_i]$. Есть q запросов вида x_i . Требуется сказать, скольким отрезкам принадлежит заданная точка. **Offline** задача.
7. Дан набор из n отрезков на прямой, заданных координатами начал и концов $[l_i, r_i]$. Требуется для каждого отрезка сказать сколько отрезков с ним пересекаются.