

АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Дерево отрезков.

1. Есть массив a из n целых чисел и две операции: присвоить значение: $a_i = x$, и одна из следующих:
 - (a) найти минимум на отрезке от l до r , а так же число элементов, равных этому минимуму
 - (b) найти минимум на отрезке от l до r , а так же индекс самого левого элемента, равного этому минимуму
 - (c) найти значение суммы $a_l - a_{l+1} + a_{l+2} - a_{l+3} + \dots \pm a_{r-1}$
2. Есть массив a из n целых чисел и две операции: присвоить значение: $a_i = x$, и одна из следующих:
 - (a) найти минимальное i для которого $a_i \geq k$
 - (b) вывести все i для которых $a_i \geq k$ за время $O(x \log n)$, где x – размер ответа
 - (c) найти минимальное i на отрезке от l до r , для которого $a_i \geq k$
3. Есть парковка на n мест. Каждое место может быть занятым или свободным. Нужно обрабатывать операции: пометить место как занятое/свободное, и одна из следующих:
 - (a) найти число свободных мест на отрезке от l до r
 - (b) найти k -е по порядку свободное место
 - (c) найти свободное место, ближайше к i
4. Есть строка из n круглых скобок. Нужно обрабатывать запросы:
 - (a) изменить i -ю скобку
 - (b) проверить, является ли правильной скобочной последовательностью подстрока с l до r
5. Задана последовательность чисел. Требуется удалить из нее минимальное число элементов, чтобы она стала возрастающей. Время $O(n \log n)$.
6. Даны n прямоугольников и m точек. Для каждого прямоугольника требуется определить, сколько из данных m точек лежат внутри этого прямоугольника. $O((n + m) \log(n + m))$.
7. Дан массив из n элементов. Требуется найти в нём количество инверсий.
 - (a) Время $O(n^2)$.
 - (b) Время $O(n \log n)$.
8. Дан массив из n элементов. Требуется найти количество суперинверсий размера k (т.е. количество таких наборов чисел $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n$, что $a_{i_1} > a_{i_2} > \dots > a_{i_k}$).
 - (a) Время $O(kn^2)$.
 - (b) Время $O(kn \log n)$.