

Online 2. Семинар 2

Сортировки и рандом

1. Даны два отсортированных по неубыванию массива a и b
 - (a) Определите, есть ли в них одинаковые числа. Время $O(n)$.
 - (b) Найдите такие i и j , что разница $|a_i - b_j|$ минимальна. Время $O(n)$.
 - (c) Для заданного числа S найдите такие i и j , что сумма $a_i + b_j = S$. Время $O(n)$.
 - (d) Найдите число пар $\langle i, j \rangle$, таких, что $a_i = b_j$. Время $O(n)$.
2. Найдите k -й по возрастанию элемент в массиве за $O(n)$.
3. Оцените время работы быстрой сортировки с выбором медианы в качестве опорного элемента в худшем случае.
4. Даны n концертов, у каждого есть время начала s_i и время конца t_i . В один момент времени вы можете находиться только на одном концерте. Найдите способ посетить максимальное количество концертов за $O(n \log n)$.
5. Даны n отрезков на координатной прямой, найдите какую-нибудь точку, покрытую максимальным количеством отрезков за $O(n \log n)$.
6. Элемент x встречается в массиве хотя бы $\frac{n}{2}$ раз. Найдите x за $O(n)$ времени и $O(1)$ памяти, не изменяя массив.
7. У пользователя есть очередь прослушивания треков, нужно обрабатывать за $O(1)$ запросы:
 - (a) Добавить трек в очередь;
 - (b) Удалить случайный трек из очереди.
8. Вам дан массив, честно перемешайте его. Другими словами каждый элемент должен попасть в позицию i с вероятностью $\frac{1}{n}$.
 - (a) За $O(n^2)$.
 - (b) За $O(n)$.
9. Дан массив и q запросов l_i, r_i, x_i . Скажите количество элементов **меньших** x_i на отрезке $[l_i \dots r_i]$. Ожидается решение за $O((n + q) \log n)$.