

## Рекомендации к чтению

- Кормен, глава 8, пункты 8.1 и 8.2
- Курс Академии Яндекса по алгоритмам и структурам данных, [лекции 1 и 3](#).

*Ключевые понятия: задача сортировки, Merge-Sort, Quick-Sort, нижняя оценка в модели разрешающих деревьев.*

## Обязательные задачи

**Задача 1** (2) Являются ли устойчивыми алгоритмы сортировки вставками, Merge-Sort и Quick-Sort? Обратите внимание, что ответ зависит от конкретной реализации каждого алгоритма (например, в алгоритме Quick-Sort по-разному можно выбирать элемент относительно которого делается partition). Явно указывайте, какую реализацию вы имеете в виду при ответе на вопрос.

**Задача 2** (2) (External sorting) Нужно отсортировать массив  $n$  чисел, размер которого превышает размер оперативной памяти компьютера в  $k$  раз. Предложите как можно более быструю процедуру и оцените ее трудоёмкость.

*Комментарий: Для целей этой задачи удобно адаптировать сортировку слиянием. Отсортированный массив должен быть записан во внешнюю память. Сравнения можно производить только в оперативной памяти. В лекции 3 из списка рекомендаций есть решение.*

**Задача 3** (3) Инверсией в последовательности  $A = (a_1, \dots, a_n)$  называется пара индексов  $(i, j)$  таких, что  $i < j$  и  $a_j > a_i$ . Постройте  $O(n \log n)$ -алгоритм подсчёта числа инверсий в  $A$ .

**Задача 4** (4) На прямой в точках  $x[i]$  находятся  $n$  динамитов с загоревшимися фитилями, каждому осталось гореть  $a[i]$  секунд. Вы бегаєте со скоростью 10м/с. Начинать можно откуда угодно. Предложите алгоритм, который получает на вход массивы  $x[1 \dots n]$ ,  $a[1 \dots n]$  и говорит успеете ли вы обезвредить все динамиты.

## Дополнительные задачи (можно сдавать в течение семестра)

**Задача 5** (4) Даны  $n$  горизонтальных отрезков, лежащих на оси  $Ox$  и заданных массивом своих концов  $[a_i, b_i]$ . Отрезки можно сдвигать вправо и влево вдоль оси  $Ox$ . Необходимо с помощью сдвигов сделать так, чтобы пересечение всех отрезков стало непустым. Предложите  $O(n \log n)$  алгоритм, который находит требуемый набор сдвигом минимальной суммарной длины. Считайте, что все арифметические операции с координатами выполняются за  $O(1)$ .