

# Математические основы алгоритмов, осень 2025 г.

## Вопросы к экзамену

Александр Охотин

17 декабря 2025 г.

1. Метод «разделяй и властвуй». Быстрое умножение Карацубы, анализ времени работы.
2. Метод динамического программирования. Задача о разделении стержня. Задача о порядке умножения матриц.
3. Нахождение наибольшей общей подпоследовательности: «народный» алгоритм, алгоритм Хиршберга.
4. Сортировка вставкой, сортировка слиянием. Куча, действия над нею, сортировка кучей.
5. «Быстрая сортировка», ожидаемое время работы при случайном выборе опорного элемента.
6. Нижняя оценка числа сравнений при сортировке. Сортировка подсчётом. Поразрядная сортировка.
7. Нахождение  $i$ -го по величине элемента массива.
8. Поиск в ориентированном графе: поиск в ширину, поиск в глубину, топологическая сортировка, нахождение компонентов сильной связности.
9. Кратчайшие пути в графе с весами: алгоритм Беллмана–Форда, алгоритм Дейкстры. Очередь с приоритетами и её реализация.
10. Кратчайшие пути в графе между всеми парами вершин: алгоритм Варшалла. Кратчайшие пути с весами: алгоритм Флойда–Варшалла. Нахождение всех путей с помощью умножения матриц.
11. Быстрое умножение матриц: алгоритм Штрассена.
12. Быстрое умножение булевых матриц через числовые: метод четырёх русских.
13. Структуры данных для представления множеств: вектор, список, двоичное дерево поиска. Основные операции и сложность их реализации. АВЛ-деревья, операции над ними, их сложность.
14. В-деревья. Реализация операций над ними, их сложность. Понятие о красно-чёрных деревьях.
15. Полиномиальное хэширование строк. Алгоритм Рабина–Карпа. Нахождение наибольшей общей подстроки. Нахождение самого длинного палиндрома.

16. Поиск в строке: алгоритм Кнута–Морриса–Пратта, его реализация на конечном автомате.
17. Префиксное дерево для множества строк. Алгоритм Ахо–Корасик.
18. Сжатие данных методом Хаффмана. Арифметическое кодирование.
19. Суффиксное дерево и его применение. Алгоритм Укконена построения суффиксного дерева.
20. Сжатие данных, использующее повторяющиеся подстроки: методы Лемпеля–Зива LZ77 и LZ78.
21. Преобразование Берроуза–Вилера, его реализация.
22. Геометрические алгоритмы: нахождение ближайшей пары точек, построение выпуклой оболочки, нахождение наиболее отдалённой пары точек.