

ЛКШ.2014.Август. Программа параллели В'

1. Алгоритмы сортировки, работающие за $O(N^2)$ и $O(N \log N)$. Сортировка слиянием. Устойчивые и неустойчивые сортировки. Доказательство нижней границы для сложности алгоритма сортировки. Транснеравенство.
2. Бинарный поиск элемента в отсортированном массиве. Решение задач методом бинарного поиска по ответу. Нахождение корня функции методом деления отрезка пополам. Нахождение экстремума функции методом тернарного поиска.
3. Задачи про отрезки на прямой:
 - пересечение множества отрезков;
 - объединение множества отрезков;
 - нахождение точки, принадлежащей наибольшему числу отрезков;
 - нахождение минимального покрытия данного отрезка отрезками из заданного набора;
 - метод сжатия координат.
4. Метод сканирующей прямой. Различные методы решения задачи о нахождении площади объединения прямоугольников со сторонами, параллельными осям координат:
 - простейшее решение с таблицей пометок — $O(ns^2)$, s — длина стороны поля;
 - аналогичное решение с предварительным сжатием координат — $O(n^3)$;
 - решение со сканирующей прямой и решением одномерной задачи о нахождении длины объединения отрезков для каждой x -координаты — $O(n^2 \log n)$;
 - аналогичное решение с предварительной сортировкой y -координат — $O(n^2)$.
5. Скобочные последовательности:
 - проверка правильности последовательности из одного или нескольких типов скобок;
 - вычисление чисел Каталана с помощью динамического программирования;
 - вычисление чисел Каталана за линейное время с помощью явной формулы;
 - нерекурсивное построение предыдущей и следующей в лексикографическом порядке правильной скобочной последовательности;
 - нахождение последовательности по её номеру и номера по последовательности.
6. Вычислительная геометрия:
 - вектора, отрезки, расстояние между точками;
 - скалярное и псевдоскалярное произведение;
 - геометрический смысл псевдоскалярного произведения;
 - использование скалярного и псевдоскалярного произведений для вычисления угла между векторами;
 - уравнение прямой, нормальный вектор прямой, направляющий вектор прямой, уравнение прямой по двум точкам;
 - принадлежность точки прямой, лучу, отрезку;

- перпендикуляр из точки на прямую, расстояние от точки до прямой, симметрия точки относительно прямой, параллельный перенос прямой на расстояние d ;
 - нахождение точки пересечения двух прямых;
 - нахождение точки (множества точек) пересечения двух отрезков;
 - биссектриса угла;
 - пересечение прямой и окружности, двух окружностей;
 - построение касательной к окружности, общей касательной к двум окружностям.
7. Дерево отрезков. Реализация запроса суммы (минимума) на отрезке сверху и снизу, доказательство асимптотики $O(\log n)$.
 8. Разреженные таблицы.
 9. Корневая оптимизация.
 10. Алгоритмы Дейкстры, Флойда и Форда — Беллмана. Восстановление пути. Поиск цикла отрицательного веса с помощью алгоритмов Флойда и Форда — Беллмана.
 11. Поиск в глубину. Его использование для поиска компонент связности, топологической сортировки, поиска циклов, проверки графа на двудольность и поиска выигрышных стратегий.
 12. Поиск в ширину. Его использование для поиска кратчайшего пути в $1-k$ и $0-1$ графах.
 13. Правила хорошего тона при реализации задач о шахматах.
 14. Рекурсивный перебор. Решение задачи «Мирные ферзи». Поиск гамильтонова пути (цикла) коня на шахматной доске.