

1. Хеширование. Полиномиальный хеш. Алгоритм Рабина-Карпа.
2. Открытая хеш и закрытая хеш-таблицы. Проблема удаления из закрытой хеш-таблицы. Перехеширование.
3. Списки: односвязный, двусвязный. Время работы основных операций (добавление в начало/конец, удаление с начала/конца, обращение к произвольному элементу).
4. Куча. Построение кучи за линейное время с доказательством. Сортировка кучей.
5. Задача “Сумма на отрезке”. Частичные суммы.
6. Задача “Минимум на отрезке”. Дерево отрезков.
7. Определение графа. Степень вершины, петли, кратные рёбра. Цепи, пути и циклы. Сильная и слабая связность графа. Компоненты связности.
8. Способы представления графа в памяти: список рёбер, матрица смежности, списки смежности. Оценка занимаемой памяти и времени перебора всех рёбер.
9. Базовые алгоритмы обхода графа (DFS и BFS). Оценка времени работы.
10. Проверка графа на ацикличность или нахождение цикла обходом в глубину.
11. Топологическая сортировка.
12. Поиск мостов и точек сочленения.
13. Алгоритм Дейкстры. Доказательство корректности. Оценка времени работы наивной реализации и с кучей.
14. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Принцип работы алгоритма. Оценка времени работы.
15. Алгоритм Форда-Беллмана. Доказательство корректности. Оценка времени работы.
16. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Оценка времени работы разных реализаций алгоритма.
17. Поток и транспортная сеть. Остаточная сеть и дополняющий путь. Постановка задачи о максимальном потоке.
18. Разрез. Величина разреза. Теорема о размере потока через разрез.
19. Теорема про поток и дополняющий путь. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
20. Алгоритм Эдмондса-Карпа. Оценка времени работы. Метод масштабирования потока.
21. Игры на ациклических графах. Решение поиском в глубину.
22. Игра “Ним”. Теорема Бутона.
23. Лемма о Ниме с увеличениями.
24. Сумма игр. Теорема Шпрага-Гранди.