

1. Поиск в глубину. Дерево обхода в глубину, классификация вершин и ребер. Времена входа и выхода. Топологическая сортировка, поиск цикла.
2. Компоненты сильной связности (алгоритм Косарайю). Конденсация графа.
3. Мосты, точки сочленения.
4. Алгоритм Прима. Реализация за  $O(V^2)$  и за  $O(E \log V)$ . Лемма о безопасном ребре.
5. Алгоритм Краскала. Лемма о безопасном ребре.
6. СМ. Реализация с помощью леса корневых деревьев. Ранговая эвристика. Доказательство оценки времени работы ранговой эвристики.
7. СМ. Эвристика сжатия путей. Доказательство времени работы эвристики сжатия путей.
8. Поиск в ширину.  $0 - 1$  граф,  $0 - k$  граф.
9. Алгоритм Дейкстры. Реализация за  $O(V^2)$  и за  $O(E \log V)$ .
10. Алгоритм Форда-Беллмана. Поиск отрицательных циклов.
11. Алгоритм Флойда. Поиск отрицательных циклов.
12. Векторы. Векторное и скалярное произведения. Определение взаимного расположения векторов на плоскости. Поворот вектора на угол. Угол между двумя векторами.
13. Прямая. Уравнение прямой. Нормаль к прямой. Уравнение прямой на заданном расстоянии от данной. Переход между различными видами уравнений.
14. Прямые, лучи, отрезки и их пересечения.
15. Окружности. Пересечение прямой и окружности. Пересечение двух окружностей. Касательные из точки.
16. Многоугольники (площадь, проверка на выпуклость, точка внутри многоугольника).
17. Выпуклая оболочка. Алгоритм Джарвиса. Алгоритм Грэхема.
18. Деревья отрезков. Определение и базовые операции (построение, сумма, минимум, изменение в точке, функция на отрезке). Доказательство времени работы.
19. Разреженные таблицы.
20. Декартово дерево. Реализация функций split, merge, insert, remove(delete), find.
21. Групповые операции на дереве отрезков и декартовом дереве.
22. Декартово дерево по неявному ключу.
23. Префикс-функция.
24. Z-функция.
25. Хеширование.
26. ДП на префиксе. Кратчайший путь в ациклическом графе. Наибольшая общая подпоследовательность. Наибольшая возрастающая подпоследовательность. НВП за  $O(n \log n)$ . ДП по цифрам числа.
27. ДП на подотрезке.

28. ДП на поддеревьях.
29. ДП по подмножествам.
30. ДП по профилю.
31. Комбинаторика. Перестановки, сочетания, разбиения на слагаемые, скобочные последовательности. Генерация комбинаторных объектов. Подсчет количества.
32. Комбинаторика. Получение объекта по номеру и номера по объекту.
33. Комбинаторика. Получение следующего/предыдущего объекта.