

1. Понятие персистентности. Виды персистентности: *partially*, *fully*, *confluently*.
2. Персистентный стек.
3. Персистентное дерево отрезков. Персистентное дерево поиска.
4. Персистентная очередь.
5. Персистентный дек.
6. Сливаемые структуры. Добавление операции слияния к структурам с операциями *add* и *build*.
7. Splay Trees. Основные операции, доказательство времени работы.
8. Euler Tour Trees.
9. Heavy-Light Decomposition.
10. Linking-Cutting Trees. Оценка $O(\log^2 N)$ для бинарного дерева поиска, $O(\log N)$ для Splay.
11. Dynamic Connectivity Problem. Offline-алгоритм за $O(M\sqrt{M})$, за $O(M \log M \log N)$.
12. Dynamic 2-Connectivity Problem. Offline-алгоритм за $O(M\sqrt{M})$, за $O(M \log M)$.
13. Dynamic Connectivity Problem. Online-алгоритм за $O(M \log^2 N)$.
14. Модульная арифметика. Китайская теорема об остатках.
15. Парадокс дней рождения. ρ -эвристика Полларда.
16. Первообразные корни. Дискретное логарифмирование.
17. Извлечение квадратного корня по модулю.
18. Многочлены. Интерполяция многочленов.
19. Комплексные числа: виды записи и основные тождества.
20. Fast Fourier Transformation. Рекурсивная и итеративная реализации. Вещественные преобразования.
21. Тест на простоту Миллера-Рабина.
22. Метод градиентного спуска. Метод отжига.
23. Алгоритм Диница. Алгоритм с масштабированием. Использование Linking-Cutting Trees.
24. Алгоритм Штор-Вагнера для поиска глобального минимального разреза.
25. Preflow Push. Понятие предпотока, основные операции. Базовый алгоритм.
26. Preflow Push с очередью. Эвристики Max-Height-Discharge, Global relabeling, Gap. Оценки сложности.
27. Аксиомы векторного пространства. Простейшие примеры.
28. Системы линейных уравнений, пространство решений. Метод Гаусса. Обращение матрицы.
29. Edge-space, cycle-space, cut-space. Основные операции. Проверка, является ли множество разрезом (без доказательства леммы).
30. Евклидовы пространства. Скалярное произведение, метрика.
31. Проекция вектора на вектор. Ортогонализация Грама-Шмидта.
32. Задача линейного программирования. Приведение к стандартной форме и канонической форме.
33. Выпуклые множества. Свойства линейных функций на выпуклых множествах.
34. Симплекс-алгоритм. Операция замещения. Поиск начального допустимого решения.
35. Определитель. Основные тождества. Вырожденные матрицы.
36. Матрица Татта: проверка наличия совершенного паросочетания. Поиск паросочетания в произвольном графе.
37. Двойственность задач линейного программирования. Задачи о потоке и разрезе как двойственные задачи.
38. Нахождение пары пересекающихся отрезков за $O(N \log N)$
39. Поворот на случайный угол. Нахождения ближайшей точки для каждой за $O(N\sqrt{N})$ в среднем, нахождение пары ближайших точек за $O(N \log N)$.
40. Пересечение полуплоскостей за $O(N^3)$, за $O(N^2)$, за $O(N \log N)$.
41. Нахождение точки в пересечении полуплоскостей за $O(N)$ в среднем.
42. Диаграмма Вороного. Алгоритм построения за $O(N^2)$.
43. Диаграмма Вороного. Алгоритм построения за $N \log N$.
44. Проверка принадлежности точки произвольному многоугольнику: $O(N \log^2 N, \log^2 N)$, $O(N \log N, \log^2 N)$.
45. Площадь объединения кругов за $O(N^3)$.
46. Планырные графы. Основные свойства, выделения граней. Пересечение двух произвольных многоугольников.
47. Поиск максимального потока в планарном графе за $O(N \log N)$.
48. 3D-геометрия: пересечение полупространств.
49. 3D-геометрия: построение выпуклой оболочки за $O(NH)$, $O(N^2)$.
50. Алгоритм Йена.
51. Алгоритм Эдмондса.
52. Построение кратчайшего дерева путей.