

Экзаменационные вопросы группы А

1. (3) Дерево отрезков: определение, построение. Реализация сверху запроса и обновления отдельного элемента.
2. (4) Дерево отрезков: модификация на отрезке.
3. (4) Дерево отрезков: решение задачи о K -ой порядковой статистике на отрезке за $O(\log^3 n)$, $O(\log^2 n)$.
4. (4) Двумерное дерево отрезков: реализация на матрице.
5. (4) Двумерное дерево отрезков: сжатое на N заранее известных точках.
6. (3) Персистентное дерево отрезков и другие структуры данных.
7. (4) Решение задачи о K -й порядковой статистике на отрезке за $O(\log n)$.
8. (4) Дерево Фенвика: определение, построение. Многомерное дерево Фенвика. Формула включений-исключений.
9. (4) Дерево Фенвика: модификация на отрезке.
10. (4) Дерево Фенвика для необратимой операции.
11. (3) Декартово дерево: определение, построение. Построение из уже отсортированного (по ключам) массива за $O(n)$.
12. (4) Декартово дерево: операции Split, Merge, Find, Insert, Remove.
13. (4) Декартово дерево по неявному ключу: операции K -th, Split, Merge, Insert, Remove.
14. (4) Декартово дерево: групповые операции на отрезке. Несогласованные поддеревья.
15. (3) Skip-List. Операции Insert, Remove, Find.
16. (3) Система непересекающихся множеств: реализация лесом. Ранговая эвристика и эвристика сжатия путей. Доказательство оценки $O(n \log n)$ для ранговой эвристики.
17. (4) Система непересекающихся множеств: доказательство оценки $O(n \log^* n)$.
18. (4) Задача RMQ: Offline-алгоритм с использованием СНМ без сведения к задаче LCA.
19. (3) Задача LCA: постановка задачи. Наивный алгоритм. Метод двоичных подъемов ($n \log n, \log n$).
20. (4) Задача LCA: Offline-алгоритм Ахо-Хопкрофта-Ульмана-Тарьяна за $O(n \log^* n)$.
21. (5) Dynamic Connectivity Problem: Offline-алгоритм с использованием частично персистентной СНМ.
22. (4) Алгоритм Хьюи.
23. (4) Задачи LCA: сведение к задаче ± 1 RMQ за $O(n)$. Решение задачи RMQ методом Sparse Table ($n \log n, 1$).
24. (3) Метод четырёх русских на примере задачи о перемножении битовых матриц.
25. (5) Задача RMQ ± 1 : алгоритм Фараха-Колтона—Бендера ($n, 1$).
26. (4) Задача RMQ: сведение к задаче LCA за $O(n)$.
27. (4) Heavy-Light decomposition.
28. (3) Префикс-функция строки: алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
29. (4) Алгоритм Ахо-Корасик. Автомат Ахо-Корасик, использование.
30. (3) Z-функция.
31. (4) Простые строки. Алгоритм Дюваля.
32. (3) Хеширование строк. Использование хешей для сравнения строк.
33. (4) Суффиксный массив: определение, построение за $O(n \log n)$ (алгоритм Карпа-Миллера-Розенберга).
34. (3) Алгоритм Касаи-Ли-Аримур-Арикавы-Парка.

35. (3) Суффиксный массив: поиск образца в строке $O(m \log n)$.
36. (5) Суффиксный массив: построение за $O(n)$ (алгоритм Кяркяйнена-Сандерса).
37. (3) Суффиксные деревья: несжатые и сжатые, наивный алгоритм построения за $O(n^2)$.
38. (5) Суффиксные деревья: алгоритм Укконена построения суффиксного дерева за $O(n)$.
39. (3) Суффиксные деревья: применение в различных задачах.
40. (4) Конечные автоматы и правые контексты: определение, основные свойства и применение.
41. (5) Суффиксный автомат: определение, построение за линейное время, доказательство оценки времени работы.
42. (3) Потоки и разрезы: определения, основные свойства, теорема и алгоритм Форда-Фалкерсона.
43. (4) Алгоритм Эдмондса-Карпа, доказательство оценки $O(VE^2)$.
44. (4) Алгоритм масштабирования потока, доказательство оценки $O(E^2 \log Max)$.
45. (4) Алгоритм Диница поиска блокирующего потока, реализация за $O(V^2E)$. Алгоритм Диница с масштабированием.
46. (3) Теорема о декомпозиции потока.
47. (3) Паросочетание в двудольном графе. Алгоритм Куна.
48. (4) Максимальный поток минимальной стоимости: теорема о потоке минимальной стоимости, использование алгоритма Форда-Белмана, его реализация в виде bfs.
49. (5) Венгерский алгоритм за $O(n^3)$, подробная реализация.
50. (3) Игры на ациклических графах. Проигрышные и выигрышные позиции.
51. (3) Анализ игры с циклами, ретроанализ.
52. (5) Эквивалентность по Гранди, функция Гранди. Сумма игр.
53. (3) Проверка принадлежности точки произвольному многоугольнику за $O(n)$ с использованием луча и с использованием суммы углов за $O(n)$. Проверка принадлежности точки выпуклому многоугольнику за $O(\log n)$.
54. (4) Построение касательных к многоугольнику. Поиск расстояния от прямой до многоугольника.
55. (4) Вероятностный алгоритм нахождения точки в пересечении полуплоскостей за $O(n)$.
56. (4) Вероятностный алгоритм нахождения окружности минимального радиуса, содержащей заданные точки за $O(n)$.
57. (3) Алгоритм построения выпуклой оболочки. Алгоритм Грэхема.
58. (4) Алгоритм Мелькмана построения выпуклой оболочки простой ломаной.
59. (4) Выделение граней в планарном графе.