

ЛКШ Зима 2024. Параллель 9-10+.

Теоритический зачет

1 Список возможных вопросов на оценку "3"

1. Асимптотические оценки алгоритмов. O -нотация.
2. Теория вероятностей. Дискретные вероятностные пространства. События, случайные величины, независимость.
3. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
4. Неравенства Маркова и Чебышёва.
5. RAM-машина. Понятие полиномиальности алгоритма. Сильная, слабая и псевдополиномиальность.
6. Быстрая сортировка.
7. Поиск k -й порядковой статистики за $O(n)$ (детерминированно).
8. Radix-sort.
9. Двоичные и k -ичные кучи.
10. Skip list.
11. Метод потенциалов.
12. Реализация очереди и дека с поддержкой минимума за $O(1)$ на модификацию.
13. Биномиальная куча.
14. Фибоначчиева куча.
15. Хеширование. k -независимые семейства хеш-функций, примеры.
16. Полиномиальный хеш. Хеширование списков и множеств.
17. Хештаблицы. Доказательство ожидаемого времени работы для списочной хештаблицы.

2 Список возможных вопросов на оценки "4" и "5"

1. Бинарное дерево поиска.
2. Декартово дерево, доказательство ожидаемой глубины $O(\log n)$ для вершины.
3. Sprau дерево.
4. Понятие алгоритмов во внешней памяти.
5. Сортировка во внешней памяти за асимптотику $O\left(\frac{N}{B} \log_{M/B} \frac{N}{M}\right)$.
6. Стек во внешней памяти за асимптотику $O\left(\frac{1}{B}\right)$ на запрос.
7. 2-3 дерево.
8. B -дерево, реализация во внешней памяти.
9. Алгоритм List-Ranking во внешней памяти за асимптотику $O(\text{Sort}(n))$.
10. Дерево отрезков.
11. Метод сканирующей прямой, подсчет количества точек в прямоугольниках за $O(n \log n)$.
12. Персистентность, персистентный стек.
13. Персистентное дерево отрезков.
14. Персистентная очередь за $O(1)$ на запрос.
15. Поиск LCA пары вершин в дереве при помощи двоичных подъемов.
16. Поиск LCA пары вершин в дереве при помощи поиска минимальной высоты на эйлеровом обходе.
17. Поиск LCA пары вершин в дереве за $O(n)$ предподсчета и $O(1)$ на запрос.
18. Поиск минимума на отрезке массива за $O(n)$ предподсчета и $O(1)$ на запрос.
19. Альфа-бета отсечение. Доказательство времени работы для среднего, лучшего и худшего случаев.
20. Ретроанализ.
21. Метод meet-in-the-middle на примере задач о сумме подмножества и подсчёта числа клик.
22. Переборные алгоритмы. Методы асимптотических и неасимптотических оптимизаций перебора на примере задач о длиннейшем пути и о вершинном покрытии.
23. Поиск мостов и точек сочленения в графе.
24. Топологическая сортировка ориентированного графа.
25. Конденсация ориентированного графа.
26. Алгоритмы поиска кратчайших расстояний в графе: Дейкстры, Форда-Беллмана, Флойда.

27. Поиск цикла минимального среднего веса за $O(nm)$.
28. Остовные деревья. Лемма о безопасном ребре. Лемма об обмене.
29. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева: Прима, Крускала, Борувки.
30. Линейный ожидаемый алгоритм поиска минимального остовного дерева.
31. Система непересекающихся множеств, доказательство асимптотики $O(\log^* n)$ на запрос.
32. Алгоритм Тарьяна поиска LCA в дереве в оффлайне за $O(\alpha(m, n))$
33. BFS во внешней памяти за асимптотику $O(\text{Sort}(E) + V)$
34. Поиск компонент связности в графе во внешней памяти за асимптотику $O(\text{Sort}(E) \log V)$.
35. Двудольные графы, паросочетания в двудольных графах, понятие удлиняющей цепочки.
36. Алгоритм Куна.
37. Поиск минимального вершинного покрытия и максимального независимого множества в двудольном графе за $O(m)$ при имеющемся максимальном паросочетании.
38. Поиск покрытия вершин ориентированного ациклического графа минимальным количеством путей.
39. Поиск максимального вершинно-взвешенного паросочетания в двудольном графе.
40. Судоку