

Синтез и Анализ на алгоритми и програми

1. Основни понятия. Варианти на алгоритми. Въведение в алгоритмичния анализ.
2. Примерен алгоритъм за анализ – свързаност на обекти: дефиниране на абстрактните операции; алгоритъм; алгоритъм за бързо намиране. Реализация. Представяне.
3. Свързаност на обекти – алгоритъм с бързо обединение. Реализация. Анализ и сравнение с алгоритъма за бързо намиране. Представяне.
4. Свързаност на обекти – алгоритъм с претеглено бързо обединение. Представяне.
5. Математически основи в анализа на алгоритми. Често използвани мат. формули. Доказателства.
6. Въведение в рекурсията. Основни свойства на рекурсията. Типове рекурсии, анализ на производителност. Формални техники за преобразуване на рекурсивни в нерекурсивни алгоритми. Опашна рекурсия; множествена рекурсия. Взаимно-рекурсивни алгоритми.
7. Обозначения, дефиниции и правила в анализа на алгоритми. Анализ при циклични, последователни, вложени и др. блокове. Анализ при основни оператори.
8. Задача за намиране максимум на подниз. Алгоритмични решения и анализ.
9. Логаритми в анализа. Бинарно търсене, Евклидов алгоритъм за НОД, повдигане на степен. Анализ.
10. Рекурсия и дървета. Рекурсивни алгоритми.
11. Подход: разделяй и владей. Свойства, известни алгоритми, реализация и оценъчна формула.
12. Дървета. Основни понятия и класификации. Дефиниции и свойства.
13. Математически свойства на двоичните дървета.
14. Обхождане на дърво и граф.
15. Рекурсивни алгоритми в двоични дървета.
16. Сортировки. Селективна сортировка. Сортиране чрез вмъкване. Примери.
17. Сортиране по метод на мехурчето. Подобрене на алгоритъма. Анализ.
18. Сортировка на Шел. Примери и свойства.
19. Бързо сортиране. Стратегии за разделяне. Избор на разделящ елемент. Анализ.
20. Сортиране чрез сливане. Анализ.
21. Сортиране на свързани списъци. Индексно и указателно сортиране. Примери.
22. Пирамидална сортировка. Базиран на пирамида алгоритми. Конвертиране в пирамида. Сортиране на пирамида.
23. Списъци. Типове и реализация (реализация през шаблони и обекти). Приложни аспекти.
24. Стек. Абстаркция и реализация. Приложни аспекти: постфиксен запис и преобразувания, задачи от практиката,
25. Опашки. Абстракция и реализация. Използване на опашки.
26. Хеш таблици. Основна идея, хеш- функции, избор на оптимална функция.
27. Равномерно хеширане. Хеш-функции, съдържащи деление/умножение.
28. Хеш-функции с пряко адресиране: линейно прохождение, функции от квадратичен тип, двойно хеширащи функции.
29. Философия на алгоритмизирането (design techniques): постъпателни алгоритми (greedy алгоритми). Проблемът – оптимална диспечеризация (Simple scheduling)
30. Постъпателни алгоритми – синтез на кодове на Huffman (компресия на файл.)
31. Постъпателни алгоритми -проблемът “пакетиране”. методи; On-line и First Fit.
32. Постъпателни алгоритми -проблемът “пакетиране”. Методи: Best Fit, Next fit.
33. Off-line алгоритми. Помощни теореми и оценки на подхода.
34. Стратегия разделяй и владей . Анализ на времето на изпълнение
35. Стратегия разделяй и владей – откриване “най-близкостоящи точки”. Анализ.
36. Теоретични подобрения на аритметични операции. Анализ.
37. Динамично програмиране: таблици вместо рекурсия
38. Ускоряване на сортировката с паралелизми чрез стратегия ‘разделяй и владей’.
39. Технологии за паралелизация; OpenMP, ThreadPool. Ускорена паралелна сортировка.
40. Динамично програмиране: оптимално бинарно търсене в дърво.
41. Алгоритми с backtracking: проблемът – реконструиране.
42. Алгоритми от теория на игрите. Оптимизационни техники.
43. Теория на графите. Общи понятия. Представяне на граф. Топологично сортиране.
44. Намиране най-къс път. Алгоритъм на Дейкстра.
45. Алгоритъм на Дейкстра при ациклични графи.
46. Пропускателна способност на мрежа.
47. Минимално обхващащо дърво. Алгоритъм на Прим. Алгоритъм на Крускал.

48. Изрази – regular expression. Основни понятия, дефиниции и описания на символи.
49. Недетерминиран автомат (NFA) за обработка на входен поток, съответен на RE. Симулиране поведението.
50. Изграждане на NFA, съответстващ на даден RE израз.

проф. д-р О. Наков