

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО

на методическом семинаре кафедры ИУК4
«Программное обеспечение ЭВМ,
информационные технологии»

Протокол № 51.4/06 от « 20 » мая 2022 г.
Зав.кафедрой _____/Гагарин Ю.Е./

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ
по дисциплине «Логика и теория алгоритмов»
для студентов групп ИУК4-41Б, ИУК4-42Б

1. Дайте определения асимптотических обозначений. Приведите шкалу роста функций.
2. Опишите парадигму "разделяй и властвуй" на примере.
3. Дайте определение рекурсии. Опишите методы оценки рекуррентных соотношений.
4. Опишите идею метода подстановок оценки рекуррентных соотношений.
5. Сформулируйте основную теорему о рекуррентных соотношениях.
6. Опишите идею метода деревьев рекурсии оценки рекуррентных соотношений.
7. Предложите методы решения более общих рекуррентных соотношений для алгоритмов "разделяй и властвуй".
8. Охарактеризуйте задачи, допускающие эффективное решение средствами динамического программирования.
9. Перечислите основные этапы решения задачи средствами динамического программирования.
10. Поясните, как средствами динамического программирования можно построить эффективный нисходящий рекурсивный алгоритм.
11. Поясните, как средствами динамического программирования можно построить эффективный восходящий рекурсивный алгоритм.
12. На примере алгоритма перемножения цепочки матриц сформулируйте признаки задач, подлежащих решению методом динамического программирования, назовите и проиллюстрируйте основные подходы к построению алгоритмов. Покажите, что эти подходы позволяют получить оптимальный алгоритм.
13. На примере алгоритма поиска наибольшей общей подстроки сформулируйте признаки задач, подлежащих решению методом динамического программирования, назовите и проиллюстрируйте основные подходы к построению алгоритмов. Покажите, что эти подходы позволяют получить оптимальный алгоритм.
14. Раскройте понятие амортизированной оценки времени выполнения операции. Опишите

групповой метод амортизационного анализа.

15. Раскройте понятие амортизированной оценки времени выполнения операции. Опишите кредитный (банковский) метод амортизационного анализа.
16. Обоснуйте эффективность мультипликативной стратегии расширения динамической таблицы (вектора).
17. Опишите эффективную стратегию расширения и сжатия динамического массива (вектора). Обоснуйте выбор коэффициента расширения, обеспечивающего эффективное использование памяти.
18. Покажите, что амортизационной оценкой операции добавления/удаления элемента в динамический массив (вектор) при мультипликативной стратегии является $O(1)$.
19. Дайте определение абстрактного типа данных - очередь с приоритетами (Priority Queue). Приведите структуры на которых может быть реализован абстрактный тип данных - очередь с приоритетами (Priority Queue).
20. Дайте определение бинарной пирамиды (Binary Heaps). Приведите алгоритм построения пирамиды на основе массива. Назовите и докажите оценку времени его работы.
21. Дайте определение бинарной пирамиды (Binary Heaps). Приведите алгоритмы восстановления свойств пирамиды (SiftUp и SiftDown). Назовите и докажите оценку времени их работы.
22. Дайте определение сортировок сравнением. Назовите и докажите оценку времени их работы.
23. Сформулируйте алгоритм сортировки вставками (InsertionSort). Назовите и докажите оценки времени его работы в лучшем и худшем случае.
24. Сформулируйте алгоритм сортировки "пузырьком" (BubbleSort). Назовите и докажите оценки времени его работы в лучшем и худшем случае.
25. Сформулируйте алгоритм сортировки выбором (SelectionSort). Назовите и докажите оценки времени его работы в лучшем и худшем случае.
26. Сформулируйте алгоритм быстрой сортировки (QuickSort). Приведите анализ разбиений по Ломуто и по Хоару.
27. Сформулируйте алгоритм быстрой сортировки (QuickSort). Назовите и докажите оценки времени его работы в лучшем и худшем случае.
28. Сформулируйте алгоритм пирамидальной сортировки (HeapSort). Назовите оценку времени его работы.
29. Сформулируйте алгоритм сортировки слиянием (MergeSort). Назовите оценку времени его работы.
30. Опишите основные идеи, лежащие в основе алгоритма интроспективной сортировки (IntroSort).
31. Сформулируйте алгоритм сортировки подсчетом (CountingSort). Назовите и докажите оценку времени его работы.

32. Сформулируйте алгоритм поразрядной сортировки (RadixSort). Назовите и докажите оценку времени его работы.
33. Сформулируйте алгоритм карманной сортировки (BinSort). Назовите и докажите оценку времени его работы.
34. Опишите основные идеи лежащие в основе задачи поиска. Назовите и докажите оценку времени работы алгоритмов линейного и бинарного поиска.
35. Сформулируйте задачу поиска порядковой статистики. Опишите алгоритм поиска порядковой статистики с использованием рекурсивного разбиения элементов массива на два подмножества: одно из них содержит элементы, не превышающее некоторое опорное значение p , а второе — элементы, которые не меньше p (RandomizedSelect).
36. Опишите основные идеи лежащие в основе хеширования: хеш-таблица, хеш-функция, коллизии, разрешение коллизий.
37. Приведите алгоритмы добавление записи и поиска в хеш-таблице с разрешением коллизий методом цепочек. Приведите анализ времени успешного поиска в условиях простого равномерного хеширования.
38. Приведите алгоритмы добавление записи и поиска в хеш-таблице с разрешением коллизий методом открытой адресации. Приведите анализ времени неуспешного поиска в условиях простого равномерного хеширования.
39. Опишите использование совершенного хеширования для решения задачи поиска в статическом множестве ключей. Покажите, что данная структура данных, содержащая n ключей, требует $O(n)$ памяти, и ее можно построить за время $O(n)$.
40. Дайте определение дерева поиска. Способы балансировки.
41. Дайте определение дерева поиска. Приведите алгоритмы поиска, добавления и удаления элемента.
42. Дайте определение красно-черного дерева. Приведите и докажите формулу максимальной высоты красно-черного дерева в зависимости от количества его узлов.
43. Дайте определение AVL-дерева. Приведите и докажите формулу максимальной высоты AVL-дерева в зависимости от количества его узлов.
44. Дайте определение Splay-дерева. Приведите алгоритмы поиска, добавления и удаления элемента.
45. Назовите и докажите амортизированную оценку времени операции $Splay(x)$ над сплей-деревом T .