

Вопросы на зачет, продвинутая группа

1. Ссылочная модель данных в Python. Изменяемые и неизменяемые типы данных. Проблема копирования. Сборщик мусора.
2. Проверка последовательности чисел на наличие элемента с заданными свойствами и на соответствие всех элементов заданному свойству.
3. Однопроходные алгоритмы обработки последовательности: подсчёт, сумма, произведение.
4. Поиск максимума и подсчёт количества элементов, равных максимальному.
5. Нахождение трёх максимальных элементов в последовательности за один проход.
6. Поиск местоположения максимума в последовательности за один проход.
7. Проверка простоты числа. Метод грубой силы.
8. Разложение числа на множители.
9. Решето Эратосфена. Оценка временной сложности алгоритма.
10. Добавление и удаление элемента в начале и в конце массива «вручную» (без `append`, `insert`, присваивания в срез и т. п.).
11. Алгоритм обращения чисел в массиве. Реализация циклом, без срезов.
12. Алгоритм циклического сдвига в массиве. Реализация циклом, без срезов.
13. Задача упорядочивания элементов в массиве. Оценка временной сложности задачи в общем случае. Проверка упорядоченности массива за $O(N)$.
14. Сортировка вставками. Оценка временной сложности алгоритма.
15. Сортировка выбором. Оценка временной сложности алгоритма.
16. Сортировка методом пузырька. Оценка временной сложности алгоритма.
17. Сортировка подсчётом. Оценка временной сложности алгоритма.
18. Поразрядная сортировка (со старшего разряда, с младшего разряда). Оценка временной сложности алгоритма.
19. Быстрая сортировка Хоара. Оценка временной сложности алгоритма.
20. Сортировка слиянием. Оценка временной сложности алгоритма.
21. Двоичный поиск в отсортированном массиве (левый и правый). Оценка временной сложности алгоритма. Двоичный поиск по ответу.
22. Тернарный поиск.
23. Рекурсия. Прямой и обратный ход рекурсии. Стек вызовов при рекурсии. Вычисление факториала.
24. Разбор выражений
25. Алгоритм Евклида. Доказательство корректности.
26. Расширенный алгоритм Евклида. Решение линейных диофантовых уравнений с двумя неизвестными.
27. Быстрое возведение в степень.
28. Вычисление чисел Фибоначчи.
29. Ханойские башни.
30. Рекурсивная генерация всех чисел длины M .
31. Генерация всех перестановок (рекурсивная).
32. Динамическое программирование. Решение задач ДП циклами и рекурсией. Рекурсия с мемоизацией (ленивая динамика).
33. Задача о количестве траекторий Кузнечика на числовой прямой.
34. Задача о траектории наименьшей стоимости для Кузнечика. Восстановление траектории наименьшей стоимости.
35. Вычисление расстояния Левенштейна.
36. Наибольшая общая подпоследовательность.

- 37. Наибольшая возрастающая подпоследовательность.
- 38. Проверки корректности скобочной последовательности с помощью стека.
- 39. Обратная Польская нотация. Вычисление выражения при помощи стека.
- 40. Наивный поиск подстроки в строке. Реализация без использования стандартных методов `str`.
- 41. Z-функция строки. Наивное вычисление и его оптимизация. Z-алгоритм. Оценка временной сложности алгоритма.
- 42. Префикс-функция. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Оценка временной сложности алгоритма.