

Вопросы к зачёту

Жадность

1. Разбор задачи «Выбор заявок» с доказательством.
2. Разбор задачи «Заявки с ценой и дедлайнами» с доказательством.
3. Отличия жадности от ДП, примеры задач, принципы жадности.
4. Разбор задачи «Коммерческий калькулятор» с доказательством.

Теория игр

5. Симметричные, ациклические, игры с полной информацией. Определения и примеры.
6. 1..К ним. Описание, стратегия, идея выигрышности и проигрышности состояний.
7. Представление игры как графа на примере.
8. Ретро-анализ на примере нима и нима с ограничением на половину камней.
9. Сумма игр и связанные определения. Пример на сумме нимов.
10. Эквивалентность ациклической игры Ниму. Функция Шпрага-Гранди.

Теория чисел [только для ЛКШ 2019.Август]

11. Проверка на простоту, факторизация, решето Эратосфена.
12. Функция Эйлера, ее свойства, вычисление, применение.
13. Алгоритм Евклида. Бинарный алгоритм Евклида.
14. Алгоритм Евклида. Расширенный алгоритм Евклида.
15. Решение диофантовых уравнений. Нахождение частного решения и всех решений.
16. Нахождение обратного по модулю.
17. Китайская теорема об остатках (для двух чисел) и ее свойства.

Геометрия [только для ЛКШ 2019.Июль]

18. Прямая. 5 способов задания и их равносильность (2 точки, точка и нормаль, точка и напр. вектор, уравнением, параметрически).
19. Вектор. Определение и простейшие свойства.
20. Скалярное произведение. Геометрический смысл. Формула в координатах (без доказательства). Критерий ортогональности векторов, случаи угла между векторами: 0° , острый угол, тупой угол, развернутый угол. Проверка принадлежности точки отрезку.
21. Псевдоскалярное произведение. Геометрический смысл. Формула в координатах (без доказательства). Проверка принадлежности точки внутренности угла, треугольнику. Нахождение площади многоугольника с помощью псевдоскалярного произведения.
22. Окружность. Уравнение в координатах. Расстояние от точки до прямой (формула). Проверка принадлежности точек одной полуплоскости.
23. Понятие массы. Центр масс и его нахождение, несущественность порядка операций, формула. Нахождение точки пересечения медиан треугольника, формула.

Криптография

24. Исторические шифры. Шифр Цезаря и Виженера. Шифры сдвига и простой замены
25. Частотный анализ. Частотный анализ для шифра сдвига, простой замены и хог-шифрования

26. Алгоритм Диффи–Хеллмана для выработки секретного ключа. Доказательство корректности. Задача дискретного логарифмирования
27. Асимметричная криптография. Публичный и приватный ключи. Алгоритм RSA.
28. Доказательство корректности алгоритма RSA. Задача факторизации.
29. Электронно-цифровая подпись.

Регулярные выражения

30. Что такое регулярное выражение. Базовые примеры. Способы использования в Python и C++ (search, findall, Match object). Экранирование символов. Сырые строки
31. Базовый синтаксис: якоря начала и конца, точка (.), |.
32. Квантификаторы. Жадность квантификаторов и отключение жадности.
33. Классы символов. Диапазоны ([a-z]), дополнения к классам ([^a-z]). Встроенные классы: \d, \w, \W, \s, \S.
34. Избыточность языка регулярных выражений. Как обойтись, используя только якоря, скобки, | и *.
35. Сохраняющие круглые скобки (группы). Отключение сохранения. Примеры на Python и C++. Именованные группы. Ссылки \1, \2, ...
36. Замена в строке с помощью регулярных выражений.

Рекурсивный спуск

37. Уровни разбора выражений. Лексический и синтаксический анализ.
38. Ошибки при разборе выражений и их обработка.
39. Форма Бэкуса–Науэра. Рекурсивный спуск.

Сканирующая прямая

40. Задача: Покрывает ли система отрезков данный отрезок.
41. Сжатие координат. Обработка крайних случаев в методе сканирующей прямой.
42. Вариации задачи: длина объединения отрезков, объединение отрезков, максимальное число пересечений отрезков, сколько отрезков покрывают точку.
43. Задача: Площадь объединения прямоугольников.

Обработка изображений

44. Представление изображений в компьютере, яркость, контрастность, баланс белого.
45. Преобразования «серый мир», «автоконтраст».