

Программа экзамена по курсу «Информатика»

1. Целочисленная арифметика

Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления. Представление целых чисел в памяти компьютера. Дополнительный код. Понятие типа данных. Целочисленные типы данных. Целочисленное переполнение. Арифметические операции с целыми числами. Арифметика остатков по модулю. Побитовые операции и их свойства: побитовая конъюнкция, побитовая дизъюнкция, побитовое сложение по модулю 2, битовый сдвиг.

2. Числа с плавающей запятой

Вещественные числа в математике и в программировании. Представление вещественных чисел в двоичной системе счисления. Хранение чисел с плавающей запятой в памяти компьютера: знак, мантисса, порядок. Отрицательный ноль. Типы данных для чисел с плавающей запятой. Литералы с плавающей запятой. Операции над числами с плавающей запятой. Модуль с математическими функциями. Бесконечность и не число. Переполнение чисел с плавающей запятой. Погрешность вычислений с плавающей запятой. Сравнение чисел с плавающей запятой. Машинный эпсилон.

3. Построение и анализ алгоритмов

Понятие алгоритма. Алгоритмы, программы и исходные коды программ. Вычислительная сложность алгоритма и её оценка. Асимптотическая нотация для вычислительной сложности. Свойства асимптотических обозначений. Сложность в худшем случае, в лучшем случае и в среднем. Асимптотическая оценка потребляемой памяти.

4. Основы работы с массивами

Структура данных и тип данных. Массив как фундаментальная структура данных. Назначение массива. Хранение массива в памяти компьютера. Объявление и инициализация массивов. Доступ к элементам массива. Выход за границы массива. Вставка и удаление элементов массива. Освобождение памяти. Утечка памяти. Линейный поиск в массиве. Поиск максимального элемента в массиве.

5. Строковые алгоритмы

Хранение символов в памяти компьютера. Кодировки символов. ASCII-код, Юникод. Управляющие символы и управляющие последовательности. Представление строки в виде массива символов. Представление строк в языках программирования. Ввод и вывод строк. Операции со строками: доступ к элементам, конкатенация. Свойства конкатенации. Сравнение строк. Лексикографический порядок. Поиск подстроки в строке.

6. Рекурсия

Понятие рекурсии. Рекурсивные определения, алгоритмы и функции. База рекурсии. Простая и сложная рекурсия. Стек вызовов. Итерационные и рекурсивные вычислительные процессы. Хвостовая рекурсия. Мемоизация и рекурсия с сохранением. Оценка вычислительной сложности рекурсивных алгоритмов.