

Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме «Теория алгоритмов»

Лабораторная работа №1 «Машина Поста»

Цель лабораторной работы: изучить машину Поста и освоить способы разработки программ для нее.

Задание на лабораторную работу:

1. В соответствии с полученным вариантом, разработать программу для машины Поста, решающую поставленную задачу.
2. Разработать эмулятор машины Поста.
3. Экспериментально подтвердить корректность программы из пункта 1 путем ее выполнения на эмуляторе.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Словесный алгоритм решения поставленной задачи.
4. Описание программы машины Поста для решения поставленной задачи.
5. Листинг программы машины Поста.
6. Диаграмму Поста для разработанной программы.
7. Экранные формы, подтверждающие корректность программы.
8. Листинг разработанного эмулятора.
9. Выводы.

Варианты заданий:

1. Вычислить сумму нескольких чисел, расположенных на ленте машины Поста.
2. На ленте машины записаны два числа. Вычислить абсолютное значение их разности.
3. На ленте машины записано число. Умножить данное число на два.
4. На ленте машины записано число. Вычислить остаток от деления данного числа на заданное число.
5. На ленте машины записано число. Вычислить целую часть от деления данного числа на заданное число.
6. На ленте машины записано число. Скопировать его два раза.
7. На ленте машины записано число. Записать вместо него на ленту два таких числа, чтобы их сумма было равна исходному числу, а модуль разности был минимален.
8. На ленте машины записано число. Определить его четность.

Лабораторная работа №2 **«Многоленточная машина Тьюринга»**

Цель лабораторной работы: изучить многоленточную машину Тьюринга и освоить способы разработки систем команд для нее.

Задание на лабораторную работу:

1. В соответствии с полученным вариантом, разработать систему команд многоленточной машины Тьюринга, решающую поставленную задачу.
2. Экспериментально подтвердить корректность системы команд из пункта 1 путем ее выполнения на эмуляторе.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Словесный алгоритм решения поставленной задачи.
4. Описание системы команд многоленточной машины Тьюринга для решения поставленной задачи.
5. Систему команд.
6. Экранные формы, подтверждающие корректность системы команд.
7. Выводы.

Варианты заданий:

1. Задана матрица 5×5 из нулей и единиц. Определить номер строчки и столбца с наибольшей суммой.
2. Задана матрица 5×5 из нулей и единиц. Определить, симметрична ли она.
3. Даны два числа произвольной разрядности. Вычислить их сумму.
4. Даны два числа произвольной разрядности. Вычислить их произведение.
5. Даны пять строк из символов английского алфавита. Отсортировать их в лексикографическом порядке.
6. Дана матрица 3×3 из нулей и единиц. Вычислит ее определитель.
7. Задана матрица 5×5 из цифр. Определить, есть ли в ней седловой элемент.
8. Задана матрица 5×5 из нулей и единиц. Вычислить сумму минимальных элементов в каждом столбце.
9. Даны два числа произвольной разрядности в 8СС. Перевести их в 2СС и сделать побитовый XOR.
10. Даны три числа произвольной разрядности в 3СС. Перевести их в 2СС и сделать побитовый AND.
11. Дано число произвольной разрядности в 2СС. Перевести его в 4СС, 8СС и 16СС.
12. Задан массив. Определить число четных элементов.
13. Задан массив. Определить число степеней двойки в нем.
14. Задан массив. Определить каких элементов больше: нечетных или кратных восьми.

15. Даны две строки из символов а, в и с. Определить, является ли одна строка подстрокой другой.

Лабораторная работа №3 **«Машина с бесконечными регистрами»**

Цель лабораторной работы: изучить классическую машину с бесконечными регистрами и освоить способы разработки программ для нее.

Задание на лабораторную работу:

1. В соответствии с полученным вариантом, разработать программу для машины с бесконечными регистрами, решающую поставленную задачу.
2. Экспериментально подтвердить корректность программы из пункта 1 путем ее выполнения на эмуляторе.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Словесный алгоритм решения поставленной задачи.
4. Описание программы машины с бесконечными регистрами для решения поставленной задачи.
5. Листинг программы.
6. Экранные формы, подтверждающие корректность программы.
7. Выводы.

Варианты заданий:

1. Задан массив из десяти элементов. Определить четность суммы.
2. Задан массив из десяти элементов. Определить разность максимального и минимального.
3. Задан массив из десяти элементов. Упорядочить элементы массива по возрастанию.
4. Задан массив из десяти элементов. Определить, является ли он монотонным.
5. Задан массив из десяти элементов. Найти целую часть от деления среднего арифметического на среднее геометрическое.
6. Задан массив из десяти элементов. Определить что больше: сумма четных или сумма нечетных элементов?
7. Задан массив из десяти элементов. Определить количество уникальных элементов.
8. Задан массив из десяти элементов. Определить сколько среди них степеней двойки.
9. Заданы три числа. Определить, существует ли треугольник с такими длинами сторон.
10. Заданы четыре числа. Определить, существует ли равнобедренная трапеция с такими длинами сторон.
11. Задана матрица размером 3×3 . Вычислить определитель.

12. Задана матрица размером 3×3 . Вычислить ранг.
13. Даны два числа. Вычислить значение функции Аккермана.
14. Даны два числа. Определить их НОД и НОК.
15. Дано число. Определить, является ли оно простым.

Лабораторная работа №4 «Параллельная машина с бесконечными регистрами»

Цель лабораторной работы: изучить параллельную машину с бесконечными регистрами и освоить способы разработки наборов программ для нее.

Задание на лабораторную работу:

1. В соответствии с полученным вариантом, разработать программу для классической машины с бесконечными регистрами, решающую поставленную задачу.
2. Провести анализ заданной функции и выявить возможные способы декомпозиции программы из пункта 1 на несколько независимых программ.
3. Разработать набор программ для параллельной машины с бесконечными регистрами, решающий поставленную задачу.
4. Экспериментально подтвердить корректность разработанного набора программ.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Словесный алгоритм решения поставленной задачи.
4. Описание программы классической машины с бесконечными регистрами для решения поставленной задачи.
5. Результаты анализа функции и обоснование выбора способа декомпозиции.
6. Описание набора программ параллельной машины с бесконечными регистрами для решения поставленной задачи.
7. Листинг набора программ параллельной машины.
8. Экранные формы, подтверждающие корректную работу набора программ.
9. Выводы.

Варианты заданий:

1. Вычислить значение функции $f(x, y) = (x + y)^3$.
2. Вычислить значение функции $f(x, y) = C_x^y$.
3. Вычислить значение функции $f(x) = \left\lfloor x^{\frac{3}{2}} \right\rfloor + \left\lceil x^{\frac{3}{4}} \right\rceil$.
4. Вычислить значение функции $f(x, y, z) = x^4 \cdot y^3 \cdot z^2$.
5. Вычислить значение функции $f(x) = \lfloor (\sin x + 1) \cdot 100 \rfloor$.

6. Вычислить значение функции $f(x, y, z) = \left\lfloor \frac{x}{y} \right\rfloor + \left\lceil \frac{x}{z} \right\rceil$.
7. Вычислить значение функции $f(x, y, z) = x \cdot y \cdot z - x \cdot y - x \cdot z - y \cdot z + x + y + z$.
8. Вычислить значение функции $f(x, y, z) = (x + y) \bmod z$.
9. Вычислить значение функции $f(x) = \sum_{i=1}^x i$.
10. Вычислить значение функции $f(x) = \prod_{i=1}^x i$.
11. Вычислить значение функции $f(x, y) = \lfloor e^x \rfloor \cdot \lceil e^y \rceil$.
12. Вычислить значение функции $f(x, y) = \lfloor \sqrt{(x \cdot y)^{x+y}} \rfloor$.
13. Определить истинно ли значение функции $f(x, y) : x^y > y^x$.
14. Определить истинно ли значение функции $f(x) : \lfloor e^x \rfloor > \lfloor x^e \rfloor$.
15. Определить истинно ли значение функции $f(x, y, z) : x + y = -x - y + z$.

Лабораторная работа №5 «Схемы алгоритмов»

Цель лабораторной работы: получить навыки построения графических, матричных и логических схем алгоритмов.

Задание на лабораторную работу:

1. Построить графическую схему первого заданного алгоритма.
2. По граф-схеме построить матричную схему.
3. Преобразовать матричную схему алгоритма в эквивалентную графическую схему. В ходе преобразования выполнить минимизацию длины логической схемы.
4. Прodelать аналогичные действия для второго заданного алгоритма.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Изображения графических схем алгоритмов.
4. Матричные схемы алгоритмов.
5. Системы формул переходов.
6. Словесное описание процесса минимизации.
7. Логические схемы алгоритмов.
8. Выводы.

Лабораторная работа №6 **«Объединение граф-схем алгоритмов»**

Цель лабораторной работы: получить навыки построения объединенных графических схем алгоритмов

Задание на лабораторную работу:

1. Построить графическую схему для каждого из заданных алгоритма.
2. По граф-схемам построить матричные схемы.
3. В соответствии с принципом соседнего кодирования ввести дополнительные условные вершины.
4. Построить набор определяющих функций.
5. На основе матричных схем и набора определяющих функций построить объединенную матричную схему.
6. Преобразовать матричную схему алгоритма в эквивалентную графическую схему. В ходе преобразования выполнить минимизацию длины логической схемы.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Изображения графических схем алгоритмов.
4. Матричные схемы алгоритмов.
5. Словесное описание выбора значений дополнительных условных вершин.
6. Набор определяющих функций.
7. Матричную схему объединенного алгоритма.
8. Системы формул переходов.
9. Словесное описание процесса минимизации.
10. Логическую схему объединенного алгоритма.
11. Выводы.