

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО “Удмуртский
государственный университет” институт математики,
информационных
технологий и физики кафедра теоретических основ информатики

Отчет по теме

«Алгоритмы для машины РАМ»

Выполнил: студент
группы ОБ-02.03.02.01-41
Полянских Сергей Владимирович

Ижевск, 2023

Задание

Написать программу для машины РАМ, реализующую заданный алгоритм - нахождение произведения элементов на входной ленте.

Описание алгоритма

Алгоритм для перемножения чисел на ленте выглядит следующим образом:

1. Инициализация аккумулятора (произведения) значением 0 и сохранение этого значения в регистре R0.
2. Инициализация счетчика (индекс элемента на входной ленте) значением 1 и сохранение этого значения в регистре R1.
3. Загрузка текущего индекса из регистра R1.
4. Проверка, если достигнут конец входной ленты, то программа завершается.
5. Загрузка текущего индекса из регистра R1, добавление 1 и сохранение нового значения в регистре R1 для перехода к следующему элементу на входной ленте.
6. Загрузка текущего индекса из регистра R1, загрузка значения элемента с входной ленты по адресу R1, умножение текущего произведения на загруженное значение и сохранение нового произведения в регистре R0.
7. Переход к шагу 3 для обработки следующего элемента на входной ленте.
8. Завершение программы.

Программа для машины РАМ

Программа для выполнения данного алгоритма на языке машины РАМ будет выглядеть следующим образом:

Листинг 1. Программа для РАМ машины

LOAD 0 ; Инициализация аккумулятора (произведение)

STORE R0 ; Сохранение произведения в регистре R0

LOAD 1 ; Инициализация счетчика (индекс элемента на входной ленте)

STORE R1 ; Сохранение счетчика в регистре R1

load_element. LOAD R1 ; Загрузка текущего индекса

JZERO end_program ; Если достигнут конец входной ленты, завершить программу

LOAD R1 ; Загрузка текущего индекса

ADD 1 ; Переход к следующему элементу на входной ленте

STORE R1 ; Сохранение нового индекса

LOAD R1 ; Загрузка текущего индекса (адрес элемента на входной ленте)

LOAD 0[R1] ; Загрузка значения элемента с входной ленты

MUL R0 ; Умножение текущего произведения на загруженное значение

STORE R0 ; Сохранение нового произведения

JUMP load_element ; Переход к следующему элементу на входной ленте

end_program. HALT ; Завершение программы

Оценка сложности алгоритма

Алгоритм не содержит вложенных циклов или обхода деревьев. Вся сложность программы сводится к обходу элементов на входной элементов. Поэтому сложность алгоритма может быть оценена как $O(n)$, где n - количество элементов на входной ленте.