Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

Отчёт по лабораторной работе

**Дисциплина**: Низкоуровневое программирование

**Тема**: Построение машины Тьюринга

Выполнил студент гр. 3530901/90004 И. А. Орлов

(подпись)

Преподаватель А. О. Алексюк

(подпись)

“ ” 2021 г.

Санкт-Петербург

2021

# Постановка задачи

Построить машину Тьюринга-Поста, решающую задачу перевода унарного кода в десятичный. Выполнить моделирование ее работы в одном из свободно доступных симуляторов.

# Алфавит

0123456789X\_

# Ход работы

Унарный код – способ представления чисел в виде последовательности единиц, количество которых равно представляемому числу, например:  
610­= 1111111.

Алгоритм перевода состоит из следующих шагов:

1. Поиск следующей единицы в унарной записи
2. Увеличение итогового десятичного числа, если единица найдена

Для реализации этого алгоритма с помощью машины Тьюринга определим два её состояния, соответствующие вышеописанным шагам алгоритма:

Q1 – поиск следующей единицы

Q2 – увеличение десятичного числа

Таблица состояний в симуляторе приведена на рис. 1.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 1. Таблица состояний. |

С помощью инструментов сайта draw.io составим диаграмму переходов (рис. 2).

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 2. Диаграмма переходов. |

Для преобразования унарного кода необходимо подряд вписать каждую единицу в ячейки ленты и установить головку в ячейку с первой единицей. Пример заполнения ленты для преобразования числа 21 приведён на рис. 3.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 3. Начальное состояние ленты для преобразования унарного кода числа 21. |

В процессе выполнения сначала мы доходим до следующей единицы унарного кода, заменяем её символом «X» для того, чтобы выделить уже посещённые ячейки, и смещаемся влево до первой пустой ячейки или ячейки с цифрой. Если попадаем на пустую ячейку, то заменяем её на «1», если на ячейку с цифрой – увеличиваем цифру на 1 (для увеличения числа, заканчивающегося на «9», заменяем «9» на «0» и смещаемся влево), после чего переходим к поиску следующей единицы унарного кода и повторяем описанные действия.

Останова машины происходит, когда в процессе поиска следующей единицы унарного кода мы попадаем на символ пробела, т. е. когда обработаются все единицы унарного кода. Головка в этом случае останавливается на пробельном символе, следующем за последней единицей унарного кода, а десятичная запись числа получается в ячейках, идущих перед той, в которой была записана первая единица унарного кода. Пример данных на ленте после преобразования унарного кода числа 21 приведён на рис. 4.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 4. Состояние ленты после преобразования унарного кода числа 21. |

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы был реализован алгоритм перевода унарного кода в десятичный код на машине Тьюринга. Для этого были определены состояния и переходы, визуализированные диаграммой и интерпретированные в симуляторе машины Тьюринга. Для тестирования было выбрано представление числа 21 в унарном коде, и результат работы машины оказался верным.