Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

**Отчёт по лабораторной работе**

**Дисциплина**: Низкоуровневое программирование

**Тема**: Машина Тьюринга

Выполнил студент гр. 3530901/90004 Н.А. Пудов

(подпись)

Преподаватель А.О. Алексюк

(подпись)

“ ” 2021 г.

Санкт-Петербург

2021

**Вариант 12**

**Формулировка задачи**

Требуется реализовать алгоритм машины Тьюринга, обеспечивающий перевод заданного числа в унарном коде в двоичный код. На ленте записано число в унарном коде. Слева от числа записан знак-разделитель «равно». Головка машины в начале работы располагается на первом символе унарного числа. В конце числа головка располагается над первым символом получившегося двоичного числа.

**Алфавит машины**

Алфавитом машины служат символы: 10X=. Также представлен дополнительный символ пробел для определения границ исходных данных.

Символ 1- для задания чисел в унарном коде. Символы B, A- закодированные числа двоичного числа, где 1-цифра в двоичном или унарном коде, 0- цифра в двоичном коде. Знак-разделитель «=» отделяет исходное число от результирующего. А «X» - символ зачёркивания (необходимо для исключения цифр исходного числа, но об этом ниже непосредственно в алгоритме работы машины).

**Описание работы машины.**

1) Машина начинает свою работу с первого символа числа в унарном коде.

2) Сначала осуществляется проверка на чётность (вычёркиваются единицы через одну, начиная с самой первой). За это отвечают состояния Q1 и Q2.

3) Затем, когда проверка на чётность завершена, машина переходит в одно из состояний, связанное с движением влево и установкой в ближайшей ячейке слева после знака «равно» от вычеркнутых единиц цифр 0 и 1. За движение влево для заполнения 0 и 1 отвечают соответственно состояния Q3 и Q4.

4)В итоге в конце оказывается, что последовательность цифр 1 и 0 это и есть исходное число в двоичном коде.

5)Машина заканчивает свою работу на первом символе получившегося числа.

Примечание: Отметим, что для корректной работы машины необходимо помнить, что при получении цифр результирующего числа мы должны отличать его цифры от цифр исходного числа. Для этого мы должны ввести два дополнительных соcтояния Q7(при написании нуля в двоичном коде) и Q8(при написании 1 в двоичном коде), которые показывают, что в данный момент мы находимся над цифрами результирующего двоичного числа и что пока мы не пройдём знак ровно, мы не дойдём до исходного числа в унарном коде.

Состояние Q5 является необходимым для проверки все ли единицы вычеркнуты и если нет, то зачеркнуть первую попавшуюся и перейти в состояние Q2 связанное с проверкой чётности. Если же все единицы вычеркнуты, то перейти в состояние Q6, которое завершит работу машины.

**Табличное описание машины**

Табличное описание машины представлено на рис.1

|  |
| --- |
|  |
| Рис.1. Табличное описание |

Вывод: В процессе работы был определён алфавит машины Тьюринга. С учётом его был реализован на машине Тьюринга перевод унарного кода в двоичный. Для этого была построена таблица состояний машины Тьюринга и с использованием её данных машина осуществляла свою работу. Полученные результаты совпали с ожидаемыми.