Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

**Лабораторная работа № 1**

Машина Тьюринга

по дисциплине «Низкоуровневое программирование»

Выполнил

студент гр. 3530901/90004

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Остапчук А.С.

(подпись)

Руководитель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Алексюк А.О.

(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Санкт-Петербург   
2021

**Задача**

В соответствии с условием 13 варианта требуется построить машину Тьюринга, осуществляющую преобразование двоичного кода в код Грея. Особенностью кода Грея заключается в том, что два следующих друг за другом числа отличаются только в одном разряде.

Преобразовать двоичный код в код Грея можно по формуле

Где – символ на i-той позиции в коде Грея, а и – символы на i и i+1 позиции в двоичном коде

План преобразований:

1) Коретка находится правее числа, которое нам необходимо перевести в код Грея

2) Доходим до i+1 элемента двоичного кода

3) Возвращаемся на i элемент и складываем его по модулю 2 с i+1 элементом

4) Передвигаемся на 1 символ левее

Реализуем вышеописанный алгоритм в симуляторе машины Тьюринга <https://kpolyakov.spb.ru/prog/turing.htm>. Составим правила. Q1 –правило, по которому мы доходим до i элемента, передвигаем каретку на i+1 элемент и запускаем Q2. В Q2 если бит равен 0, то передвигаем каретку левее, а если бит равен 1 то передвигаем каретку вправо и при помощи Q3 складываем по модулю 2 i и i+1 элементы, а затем сдвигаемся влево и переходим в Q1 . (Рис. 1)

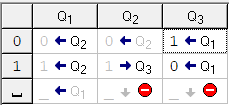
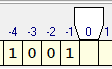
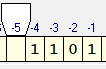


Рис. 1 Таблица правил

Проведём симуляцию работы машины на основе вышеуказанных правил. Так преобразуем число 9, имеющее представление в двоичном коде 1001. Значит, код Грея должен иметь представление 1101. На рисунках 2 и 3 представлены снимки экрана симулятора, отражающая начальное состояние, а затем конечное.



Рис*.* 2 Код до преобразования



Рис*.* 3 Код после преобразования

Проведём ещё одно моделирование. Возьмём число 15, имеющее двоичное представление в прямом коде 1111. Рассмотрим значение машины Тьюринга до преобразования (Рис. 4) и после преобразования (Рис. 5). Результат работы полностью совпадает с ожидаемым.

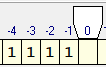


Рис. 4 Код до преобразования

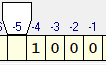


Рис. 5 Код после преобразования

Разработанный алгоритм сработал абсолютно верно в обоих представленных случаях.

**Вывод**

В процессе выполнения данной работы был осуществлён алгоритм перевода двоичного кода в код Грея на машине Тьюринга. Результаты полностью соответствуют ожидаемым.