**Московский авиационный институт**

(национальный исследовательский университет)

Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

Курсовой проект

по курсу «Вычислительные системы»

1 семестр

Задание 1.

Тема: «Программирование машин Тьюринга»

|  |  |
| --- | --- |
| **Студент:** | Терентьев М.А. |
| **Группа:** | М8О - 101Б - 23 |
| **Преподаватель:** | Крылов С.С |
| **Подпись:** |  |
| **Оценка:** |  |

Москва 2023

**Оглавление**

[Задание. 2](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.gjdgxs)

[Формулировка. 2](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.30j0zll)

[Вариант задания. 3](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.1fob9te)

[Работа. 3](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.3znysh7)

Код программы[.](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.2et92p0) [3](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.3znysh7)

Описание работы алгоритма.7

Сложностная оценка алгоритма[.](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.tyjcwt) 8

Тесты[.](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.3dy6vkm) 9

[Вывод.](https://docs.google.com/document/d/1lc655IqNC2tV3y1nvQ2gzOPpxzjwqaKA/edit#heading=h.1t3h5sf) 9

# 

# **Задание.**

## **Формулировка.**

Составить программу машины Тьюринга в пятерках, выполняющую заданное действие над словами, записанными на ленте. Алфавит МТ определяется заданием. Использование дополнительных (несобственных) букв (кроме 2) нежелательно. Необоснованное использование несобственных букв считается недочетом и является достаточным основанием для снижения оценки.

В начальном состоянии головка МТ находится на пустой ячейке непосредственно справа от записанных на ленте аргументов слов входного сообщения. В конечном состоянии головка МТ должна находиться на пустой ячейке непосредственно справа от результата (последнего преобразованного или вновь сгенерированного слова результирующего сообщения).

## **Вариант задания.**

22. Закодировать двоичное число азбукой Морзе.

# **Работа.**

## **Код программы.**

00, ,<,move

move,0,<,move

move,1,<,move

move, ,>,do

moveRightStep,1,>,do

moveRightStep,0,>,do

do,1,L,moveToEnd1

do,0,L,moveToEnd0

do,.,.,fin

moveToEnd1,1,>,moveToEnd1

moveToEnd1,0,>,moveToEnd1

moveToEnd1,.,>,moveToEnd1

moveToEnd1,-,>,moveToEnd1

moveToEnd1,L,>,moveToEnd1

moveToEnd1,E,>,moveToEnd1

moveToEnd1, , ,code10

moveToEnd0,1,>,moveToEnd0

moveToEnd0,0,>,moveToEnd0

moveToEnd0,.,>,moveToEnd0

moveToEnd0,-,>,moveToEnd0

moveToEnd0,L,>,moveToEnd0

moveToEnd0,E,>,moveToEnd0

moveToEnd0, , ,code00

code10, ,.,code10

code10,.,>,code11

code11, ,-,code12

code12,-,>,code12

code12, ,-,code13

code13,-,>,code13

code13, ,-,code14

code14,-,>,code14

code14, ,-,code15

code15,-,>,codeFIN1

code00, ,-,code00

code00,-,>,code01

code01, ,-,code02

code02,-,>,code02

code02, ,-,code03

code03,-,>,code03

code03, ,-,code04

code04,-,>,code04

code04, ,-,code05

code05,-,>,codeFIN0

codeFIN1, ,E,begin1

codeFIN0, ,E,begin0

begin1, ,<,begin1

begin1,1,<,begin1

begin1,0,<,begin1

begin1,-,<,begin1

begin1,.,<,begin1

begin1,E,<,begin1

begin1,L,1,moveRightStep

begin0, ,<,begin0

begin0,1,<,begin0

begin0,0,<,begin0

begin0,-,<,begin0

begin0,.,<,begin0

begin0,E,<,begin0

begin0,L,0,moveRightStep

fin,0,#,fin

fin,1,#,fin

fin,.,#,fin

fin,-,#,fin

## **Описание алгоритма.**

В программе можно выделить несколько основных частей: начальное смещение влево (к началу слова), определение символа, посимвольная замена встреченного символа на дополнительный символ (L), замена 0 либо 1 на соответствующий ему код в азбуке Морзе, возврат в начало до замененного символа.

Перемещение в начало слова реализуется путем пропуска всех единиц и нулей, пока не будет встречен пробел (начало слова).

Кодирование найденного символа осуществляется с помощью замены его на лямбду, смещения головки вправо до лямбды-разделителя и записи соответствующего кода в азбуке Морзе.

## **Сложностная оценка алгоритма.**

Алгоритм осуществляет проверку каждого символа в слове по одному разу. Следовательно, алгоритмическая сложность программы O(n).

## **Тесты.**

Для проверки работоспособности алгоритма, было проведено его тестирование на следующем наборе тестовых данных:

1. 1010 => .----E -----E .----E -----

2. 100=> .----E -----E -----

3. 111 => .----E .----E .----

Данный набор тестовых данных был успешно пройден алгоритмом.

# **Вывод**

В ходе выполнения данного задания курсового проекта я освоил программирование простейших алгоритмов на машине Тьюринга. Научился использовать состояния машины Тьюринга для хранения необходимых в процессе работы алгоритма данных.