# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

**Кафедра МОЭВМ**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе № 2**

**по дисциплине «Информатика»**

**Тема: Моделирование работы Машины Тьюринга**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 8304 | Сани Заяд Бакеко |  |
| Преподаватель | |  | | --- | | Чайка К.В. |  |  | | --- | |  | |  |

Санкт-Петербург

2018

**Цель работы.**

Смоделировать работу Машины Тьюринга для сложения и вычитания цифры из числа в троичной системе.

**Основные теоретические положения.**

Алфавит:

* 0
* 1
* 2
* +
* -
* “ ” (пробел)

Соглашения:

1. Направление движения автомата может быть одно из R (направо), L (налево), N (неподвижно).

2. Число обязательно начинается с единицы или двойки.

3. Числа и знак операции между ними идут непрерывно.

4. Гарантируется, что в результате операции вычитания не может получиться отрицательного числа.

1. Был создан файл main.py
2. Код основной функции, которая считывает строку, преобразовывает ее элементы в список, а затем запускает Машину Тьюринга …. В нём список преобразовывается в строку и выводится на экран, после чего программа завершается.

tape =list(input())

q1(tape,0)

print(''.join(tape))

1. начальное состояние q1 -в нём машина перебирает элементы и ищет первую цифру первого числа.

def q1(tape,index):

if tape[index]=='':

q1(tape,index+1)

else:

q2(tape,index+1)

1. Машина переходит в состояние q2, – в нём машина перебирает элементы и ищет ячейку со знаком.

def q2(tape,index):

if tape[index]=='+':

q3(tape,index+1)

elif tape[index]=='-':

q3(tape,index+1)

else:

q2(tape,index+1)

1. Cостояние q3 -, необходимое для поиска цифры прибавляемой/вычитаемой из числа.

def q3(tape,index):

if tape[index]=='1':

q4(tape,index-1)

elif tape[index]=='2':

q5(tape,index-1)

else:

print (''.join(tape))

1. Cостояния q4,q5 , необходимые для выбора арифметического действия с числом и цифрой

def q4(tape,index):

if tape[index]=='-':

q8(tape,index-1)

else:

q6(tape,index-1)

def q5(tape,index):

if tape[index]=='-':

q11(tape,index-1)

else:

q10(tape,index-1)

1. Cостояния q6,q7, необходимые для выполнения сложения числа с цифрой 1.

def q6(tape,index):

if tape[index]=='0':

tape[index]='1'

elif tape[index]=='1':

tape[index]='2'

elif tape[index]=='2':

tape[index]='0'

q7(tape,index-1)

else:

q7(tape,index)

def q7(tape,index):

if tape[index]=='0':

tape[index]='1'

elif tape[index]=='1':

tape[index]='2'

elif tape[index]=='2':

tape[index]='0'

q7(tape,index-1)

else:

tape[index]='1'

1. Cостояния q8,q9, необходимые для выполнения вычитания из числа цифры 1 .

def q8(tape,index):

if tape[index]=='0':

tape[index]='2'

q9(tape,index-1)

elif tape[index]=='2':

tape[index]='1'

else:

tape[index]='0'

def q9(tape,index):

if tape[index]=='0':

tape[index]='2'

q9(tape,index-1)

elif tape[index]=='1':

tape[index]='0'

q9(tape,index-1)

elif tape[index]=='2':

tape[index]='1'

else:

q12(tape,index)

1. Cостояние q10, необходимое для выполнения сложения числа с цифрой 2

def q10(tape,index):

if (tape[index]!=' ')and(tape[index]!='0'):

tape[index] =str(int(tape[index])-1)

q6(tape,index-1)

elif tape[index]=='0':

tape[index]='2'

1. Cостояние q11, необходимое для выполнения вычитания числа с цифрой 2

def q11(tape,index):

if tape[index]=='0':

tape[index]='1'

q8(tape,index-1)

elif tape[index]=='1':

tape[index]='2'

q8(tape,index-1)

else:

tape[index]='0'

q12(tape,index-1)

1. Состояние q12,13- необходимое для избавления от высшего разряда в случае его обращения в 0

def q12(tape,index):

if tape[index]==' ':

q13(tape,index+1)

def q13(tape,index):

if tape[index]=='0':

tape[index]=' '

1. Kонечное состояние q14, завершение работы.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **1** | **2** | **“ ”** | **“+”** | **“-”** |
| **q1** | 0;R;q2 | 1;R;q2 | 2;R;q2 | “ ”;R;q1 | ---- | ---- |
| **q2** | 0;R;q2 | 1;R;q2 | 2;R;q2 | ---- | “+”;R;q3 | “-”;R;q3 |
| **q3** | ---- | 1;L;q4 | 2;L;q5 | ---- | ---- | ---- |
| **q4** | ---- | ---- | ---- | ---- | “+”;L;q6 | “-”;L;q8 |
| **q5** | ---- | ---- | ---- | ---- | “+”;L;q10 | “-”;L;q11 |
| **q6** | 1;N;q14 | 2;N;q14 | 0;L;q7 | “ ”;N;q7 | ----- | ------ |
| **q7** | 1;N;q14 | 2;N;q14 | 0;L;q7 | 1;N;q14 | ----- | ----- |
| **q8** | 2;L:q9 | 0;N;q14 | 1;N;q14 | ----- | ----- | ----- |
| **q9** | 2;L:q9 | 0;N;q14 | 1;N;q14 | “ ”;N;q12 | ----- | ----- |
| **q10** | 2;N;q14 | 0;L;q6 | 1;L;q6 | ----- | ----- | ---- |
| **q11** | 1;L;q8 | 2;L;q8 | 0;L;q9 | ----- | ----- | ---- |
| **q12** | ---- | ---- | ----- | “ ”;R;q13 | ---- | ----- |
| **q13** | “ ”;N;q14 | ----- | ----- | ----- | ---- | ---- |

**Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы был изучен механизм работы Машины Тьюринга, на которой основаны принципы работы современных компьютеров и смоделировали ее для сложения и вычитания однозначного числа из любого числа в троичной системе.