

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
по дисциплине «Введение в информационные технологии»
Тема: «Моделирование работы Машины Тьюринга»

Студент гр. 9383

Корсунов А.А.

Преподаватель

Розмачева Н.В.

Санкт-Петербург

2019

Цель работы.

На вход программе подается строка неизвестной длины. Каждый элемент является значением в ячейке памяти ленты Машины Тьюринга.

На ленте находится троичное число, знак (плюс или минус) и троичная цифра.

Напишите программу, которая выполнит арифметическую операцию. Указатель на текущее состояние Машины Тьюринга изначально находится слева от числа (но не на первом его символе). По обе стороны от числа находятся пробелы. Результат арифметической операции запишите на месте первого числа. Ваша программа должна вывести полученную ленту после завершения работы.

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.

Выполнение работы.

Таблица состояний:

	'1'	'2'	'+'	'-'	' '	'0'
„q0“	'1', 1, 'q0'	'2', 1, 'q0'	'+', 1, 'q+'	'-', 1, 'q-'	' ', 1, 'q0'	'0', 1, 'q0'
„q-“	'1', -2, 'q1'	'2', -2, 'q2'				'0', 0, 'qn'
„q1“	'0', 0, 'qn'	'1', 0, 'qn'				'2', -1, 'q11'
„q11“	'0', -1, 'q12'	'1', -1, 'q12'			' ', 1, 'q111'	'2', -1, 'q11'
„q12“	'1', 0, 'qn'	'2', 0, 'qn'			' ', 1, 'q111'	
„q111“	'1', 0, 'qn'	'2', 0, 'qn'				' ', 0, 'qn'
„q2“	'2', -1, 'q11'	'0', 0, 'qn'				'1', -1, 'q11'
„q+“	'1', -2, 'q3'	'2', -2, 'q4'				'0', 0, 'qn'
„q3“	'2', 0, 'qn'	'0', -1, 'q3'			'1', 0, 'qn'	'1', 0, 'qn'
„q4“	'0', -1, 'q3'	'1', -1, 'q3'				'2', 0, 'qn'

* q0 - в данном состоянии производится поиск «+» или «-»;

* q- - в данном состоянии определяется, какая цифра стоит после «-» (если стоит 0, то цикл сразу завершается, так как ничего не изменится);

* q1 - в данном состоянии определяется, какая цифра стоит до «-» (если стоит 2 или 1, то цикл сразу завершается, потому как $2 - 1 = 1$ и $1 - 1 = 0$ — ничего далее менять не нужно) ;

* q11 - в данном состоянии происходят два основных процесса:

1) «занимание» единиц у старших цифр, пока не встретится 1, 2 или пробел;

2) переход на состояние q12, если встретится 1 или 2;

* q111 - в данном состоянии происходит замена нуля на пробел (если ноль нашелся), потому как в состоянии q11 встретился пробел;

* q2 - данное состояние работает точно так же, как и q1, за исключением замены для цифр 2, 1 и 0 (потому как вычитается 2, а не 1);

* q+ - в данном состоянии определяется, какая цифра стоит после «+» (если стоит 0, то цикл сразу завершается, так как ничего не изменится);

* q3 - в данном состоянии определяется, какая цифра стоит до «-» (если стоит 1 или 2, то цикл сразу завершается, потому как $1 + 1 = 2$ и $0 + 1 = 1$ — ничего далее менять не нужно) , пока не встретится пробел, который изменится на 1;

* q4 данное состояние работает точно так же, как и q3, за исключением замены для цифр 2, 1 и 0 (потому как прибавляется 2, а не 1);

Выводы.

Была изучена Машина Тьюринга, написана программа для задания, которое затрагивало основные аспекты работы Машины Тьюринга.

Приложение А Исходный код программ

```
def machine(arr, table):
```

```
    state = 'q0'
```

```
    i = 0
```

```
    while state != 'qn':
```

```
        symbol, direction, state = table[state][arr[i]]
```

```
        arr[i] = symbol
```

```
        i += direction
```

```
    print(''.join(arr))
```

```
arr_r = list(input())
```

```
table_r = {
```

```
    'q0': {' ': (' ', 1, 'q0'), '1': ('1', 1, 'q0'), '2': ('2', 1, 'q0'), '0': ('0', 1, 'q0'), '-': ('-', 1,
```

```
'q-'), '+': ('+', 1, 'q+')},
```

```
    'q-': {'0': ('0', 0, 'qn'), '1': ('1', -2, 'q1'), '2': ('2', -2, 'q2')},
```

```
    'q1': {'2': ('1', 0, 'qn'), '1': ('0', 0, 'qn'), '0': ('2', -1, 'q11')},
```

```
    'q11': {'2': ('1', -1, 'q12'), '1': ('0', -1, 'q12'), '0': ('2', -1, 'q11'), ' ': (' ', 1, 'q111')},
```

```
    'q12': {'1': ('1', 0, 'qn'), '2': ('2', 0, 'qn'), ' ': (' ', 1, 'q111')},
```

```
    'q111': {'0': (' ', 0, 'qn'), '1': ('1', 0, 'qn'), '2': ('2', 0, 'qn')}, }
```

```

'q2': {'2': ('0', 0, 'qn'), '1': ('2', -1, 'q11'), '0': ('1', -1, 'q11')},
'q+': {'0': ('0', 0, 'qn'), '1': ('1', -2, 'q3'), '2': ('2', -2, 'q4')},
'q3': {'0': ('1', 0, 'qn'), '1': ('2', 0, 'qn'), '2': ('0', -1, 'q3'), ' ': ('1', 0, 'qn')},
'q4': {'0': ('2', 0, 'qn'), '1': ('0', -1, 'q3'), '2': ('1', -1, 'q3')},
}
machine(arr_r, table_r)

```