

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
по дисциплине «Информатика»
Тема: Моделирование работы Машины Тьюринга

Студент гр. 0382

Ильин Д.А.

Преподаватель

Шевская Н. В.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Освоение основных принципов работы Машины Тьюринга.

Задание.

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. Для примера выше лента будет выглядеть так:

		2	0	0	+	2			
--	--	---	---	---	---	---	--	--	--

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.

В отчет включите таблицу состояний. Отдельно кратко опишите каждое состояние, например: q_1 - начальное состояние, которое необходимо, чтобы найти первую цифру первого числа.

Выполнение работы.

Для начала, программа получает на вход строку с данными и делит её в список `tare` с помощью функции `list()`. Также задаётся начальное состояние и начальный индекс в соответствующие переменные.

Далее создаётся словарь словарей, который представлен ниже, у каждого конечного словаря есть список, содержащий 3 эл-та:

- 1) На что меняется нынешнее место
- 2) В какую сторону дальше двигаться (1- вправо, -1 влево)
- 3) Новое состояние

Таблица состояний(_ - это пробел):

	0	1	2	+	-	_
q1	0, 1, q1	1, 1, q1	2, 1, q1	+, 1, q2	-, 1, q5	_, 1, q1
q2	0, 0, qT	1, -1, q3	2, -1, q4			
q3	1, 0, qT	2, 0, qT	0, -1, q3	+, -1, q3	-, -1, q3	1, 0, qT
q4	2, 0, qT	0, -1, q3	1, -1, q3	+, -1, q4	-, -1, q4	
q5	0, 0, qT	1, -1, q6	2, -1, q7			
q6	2, -1, q6	0, -1, q8	1, 0, qT	+, -1, q6	-, -1, q6	
q7	1, -1, q6	2, -1, q6	0, 0, qT	+, -1, q7	-, -1, q7	
q8	0, -1, q8	1, -1, q8	2, -1, q8	+, 1, q10	-, 1, q10	_, 1, q9
q9	_, 1, q9	1, 0, qT	2, 0, qT	+, -1, q11	-, -1, q11	_, 1, q9
q10	0, 1, q9	1, 1, q9	2, 1, q9			
q11						0, 0, qT

После словаря идёт цикл `while`, в котором происходит работа с “Лентой” Машины Тьюринга, цикл закончится, когда состояние станет конечным (qT).

После этого идёт вывод полученной ленты, при помощи функции `print()` и метода `join()`.

Разработанный программный код см. в приложении А.

Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

№ п/п	Входные данные	Выходные данные	Комментарии
1.	1-1	0-1	Верно
2.	22+1	100+1	Верно
3.	10-1	2-1	Верно
4	12021020+0	12021020+0	Верно

Выводы.

Были изучены принципы работы Машины Тьюринга, написана программа, на вход которой подаётся некоторая лента определённого формата и алфавита, на выход идёт изменённая лента.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: lb2.py

```
tape = list(input())
state = 'q1'
index = 0

table = {'q1': {'0': ['0', 1, 'q1'],
               '1': ['1', 1, 'q1'],
               '2': ['2', 1, 'q1'],
               '+': ['+', 1, 'q2'],
               '-': ['-', 1, 'q5'],
               ' ': [' ', 1, 'q1']
              },
        'q2': {'0': ['0', 0, 'qT'],
               '1': ['1', -1, 'q3'],
               '2': ['2', -1, 'q4']
              },
        'q3': {'0': ['1', 0, 'qT'],
               '1': ['2', 0, 'qT'],
               '2': ['0', -1, 'q3'],
               '+': ['+', -1, 'q3'],
               '-': ['-', -1, 'q3'],
               ' ': ['1', 0, 'qT']
              },
        'q4': {'0': ['2', 0, 'qT'],
               '1': ['0', -1, 'q3'],
               '2': ['1', -1, 'q3'],
               '+': ['+', -1, 'q4'],
               '-': ['-', -1, 'q4']
              },
        'q5': {'0': ['0', 0, 'qT'],
               '1': ['1', -1, 'q6'],
               '2': ['2', -1, 'q7']
              },
        'q6': {'0': ['2', -1, 'q6'],
               '1': ['0', -1, 'q8'],
               '2': ['1', 0, 'qT'],
               '+': ['+', -1, 'q6'],
               '-': ['-', -1, 'q6']
              },
        'q7': {'0': ['1', -1, 'q6'],
               '1': ['2', -1, 'q6'],
               '2': ['0', 0, 'qT'],
               '+': ['+', -1, 'q7'],
               '-': ['-', -1, 'q7']
              }
```

```

    },
    'q8': {'0': ['0', -1, 'q8'],
           '1': ['1', -1, 'q8'],
           '2': ['2', -1, 'q8'],
           ' ': [' ', 1, 'q9'],
           '+': ['+', 1, 'q10'],
           '-': ['-', 1, 'q10']
           },
    'q9': {'0': [' ', 1, 'q9'],
           '1': ['1', 0, 'qT'],
           '2': ['2', 0, 'qT'],
           '+': ['+', -1, 'q11'],
           '-': ['-', -1, 'q11'],
           ' ': [' ', 1, 'q9']
           },
    'q10': {'0': ['0', 1, 'q9'],
            '1': ['1', 1, 'q9'],
            '2': ['2', 1, 'q9'],
            },
    'q11': {' ': ['0', 0, 'qT']
            }
}

```

```

while state != 'qT':
    a, b, c = table[state][tape[index]]
    tape[index] = a
    index = b + index
    state = c

print(''.join(tape))

```