

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
по дисциплине «Информатика»
Тема: Машина Тьюринга

Студент гр. 3344

Клюкин А.В.

Преподаватель

Иванов Д.В.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы

Изучить работу машины Тьюринга и применить алгоритмы на практике.

Задание

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

На ленте находится последовательность латинских букв из алфавита {a, b, c}, которая начинается с символа 'a'.

Напишите программу, которая оборачивает исходную строку. Результат работы алгоритма - исходная последовательность символов в обратном порядке.

Указатель на текущее состояние Машины Тьюринга изначально находится слева от строки с символами (но не на первом ее символе). По обе стороны от строки находятся пробелы.

Алфавит (можно расширять при необходимости):

a

b

c

" " (пробел)

Соглашения:

1. Направление движения автомата может быть одно из R (направо), L (налево), N (неподвижно).
2. Гарантируется, что длинна строки не менее 5 символов и не более 13.
3. В середине строки не могут встретиться пробелы.
4. При удалении или вставке символов направление сдвигов подстрок не принципиально (т. е. результат работы алгоритма может быть сдвинут по ленте в любую ее сторону на любое число символов).
5. Курсор по окончании работы алгоритма может находиться на любом символе.
6. Нельзя использовать дополнительную ленту, в которую записывается результат.

Ваша программа должна вывести полученную ленту после завершения работы.

В отчет включите таблицу состояний. Отдельно кратко опишите каждое состояние, например:

q1 - начальное состояние, которое необходимо, чтобы обнаружить конец строки.

Выполнение работы

	“a”	“b”	“c”	“ ”
q0	“a”, N, “q1”	“b”, N, “q1”	“c”, N, “q1”	“ ”, R, “q0”
q1	“ ”, R, “q2”	“ ”, R, “q3”	“ ”, R, “q4”	“ ”, N, “q8”
q2	“a”, R, “q2”	“a”, R, “q3”	“a”, R, “q4”	“ ”, L, “q5”
q3	“b”, R, “q2”	“b”, R, “q3”	“b”, R, “q4”	“ ”, L, “q6”
q4	“c”, R, “q2”	“c”, R, “q3”	“c”, R, “q4”	“ ”, L, “q7”
q5	“a”, L, “q5”	“b”, L, “q5”	“c”, L, “q5”	“a”, R, “q1”
q6	“a”, L, “q6”	“b”, L, “q6”	“c”, L, “q6”	“b”, R, “q1”
q7	“a”, L, “q7”	“b”, L, “q7”	“c”, L, “q7”	“c”, R, “q1”

Стартовое положение q0. Курсор движется вправо пока не наткнется на какой-либо символ, кроме пробела. Затем он её перезаписывает, чтобы не было потери и не двигает курсор. Переходит на положение q1 и в зависимости от буквы выбирает алгоритм. Удаляет текущую букву и переходит на следующее положение, записывающее удаленную букву в следующую ячейку. Например, была последовательность abc, буква a удалена и записана в ячейку, в которой находилась b, которая в свою очередь переносится на место элемента c. Когда алгоритм упрётся в конец строки, то происходит шаг назад и в зависимости от положения – q2, q3 или q4, идет переход на позицию q5, q6 или q7. В них алгоритм возвращается в начало до символа пробела и записывает символ, определенный на этапе q2/q3/q4 и возвращается в позицию q1. Так алгоритм уже не удалит первый символ и пройдет строку до конца, увидев пробел при позиции q1 и совершив переход на завершение – q8.

Сама программа состоит из считывания строки, занесенной в словарь таблицы положений и цикл состояний.

Тестирование

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

№ п/п	Входные данные	Выходные данные	Комментарии
1.	abc	cba	Верно
2.	abcabc	cbacba	Верно
3.	abacbbc	cbbcaba	Верно

Выводы

Была изучен принцип работы машины Тьюринга и так же был реализован пример использования.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: Klyukin_Aleksandr_lb4.py

```
string = list(input())
state = 'q0'

table = {
    'q0': {'a': ['a', 0, 'q1'],
           'b': ['b', 0, 'q1'],
           'c': ['c', 0, 'q1'],
           ' ': [' ', 1, 'q0']
          },

    'q1': {'a': [' ', 1, 'q2'],
           'b': [' ', 1, 'q3'],
           'c': [' ', 1, 'q4'],
           ' ': [' ', 0, 'q8']
          },

    'q2': {'a': ['a', 1, 'q2'],
           'b': ['a', 1, 'q3'],
           'c': ['a', 1, 'q4'],
           ' ': [' ', -1, 'q5']
          },

    'q3': {'a': ['b', 1, 'q2'],
           'b': ['b', 1, 'q3'],
           'c': ['b', 1, 'q4'],
           ' ': [' ', -1, 'q6']
          },

    'q4': {'a': ['c', 1, 'q2'],
           'b': ['c', 1, 'q3'],
           'c': ['c', 1, 'q4'],
           ' ': [' ', -1, 'q7']
          },

    'q5': {'a': ['a', -1, 'q5'],
           'b': ['b', -1, 'q5'],
           'c': ['c', -1, 'q5'],
           ' ': ['a', 1, 'q1']
          },

    'q6': {'a': ['a', -1, 'q6'],
           'b': ['b', -1, 'q6'],
           'c': ['c', -1, 'q6'],
           ' ': ['b', 1, 'q1']
          },

    'q7': {'a': ['a', -1, 'q7'],
           'b': ['b', -1, 'q7'],
           'c': ['c', -1, 'q7'],
           ' ': ['c', 1, 'q1']
          },
```



```
        }  
    }  
  
    index = 0  
    while state != 'q8':  
        sign, delta, state = table[state][string[index]]  
        string[index] = sign  
        index += delta  
    print(''.join(string))
```