**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 и конечные автоматы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 3344 |  | Волохов М. |
| Преподаватель |  | Иванов Д.В. |

Санкт-Петербург

2023

## Цель работы

Получить навыки составления таблицы машины Тьюринга и работы с

машиной Тьюринга.

## Задание.

Вариант 4. 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.

Для примера выше лента будет выглядеть так:

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.

Ваша программа должна вывести полученную ленту после завершения работы.

## Выполнение работы

Выполнение работы.

Составлена таблица состояний. После идёт цикл, который останавливается при достижении машиной конечного состояния. В переменные state, pos, symb записываются текущее состояние, позиция и символ, который нужно записать в ленту, соответственно.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | a | b | c | D | « » |
| q1 | a;N;q2 |  |  |  | « »;R;q1 |
| q2 | D;L;q3 | D;L;q4 | D;L;q5 | D;R;q2 | « »;L;q7 |
| q3 | a;L;q3 | b;L;q3 | c;L;q3 | D;L;q3 | a;R;q6 |
| q4 | a;L;q4 | b;L;q4 | c;L;q4 | D;L;q4 | b;R;q6 |
| q5 | a;L;q5 | b;L;q5 | c;L;q5 | D;L;q5 | c;R;q6 |
| q6 | a;R;q6 | b;R;q6 | c;R;q6 | D;R;q2 |  |
| q7 | a;N;q8 |  |  | « »;L;q7 |  |

q1 — Начальное состояние, для нахождения начала строки

q2 — Заменяет найденный символ на временный «D» и переходит к состоянию, которое соответствует символу: a – q3, b – q4, c – q5; если видит пробел, то переходит к состоянию q7

q3 — Проходит влево и вставляет «a» на место первого найденного пробела

q4 — Проходит влево и вставляет «b» на место первого найденного пробела

q5 — Проходит влево и вставляет «c» на место первого найденного пробела

q6 — Проходит вправо до первого символа «D»

q7 — Удаляет символы «D»

q8 — Конечное состояние

**Тестирование.**

Результаты тестирования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | abcabc | cbacba | - |
|  | сabacbbсc | cсbbcabaс | - |

## Выводы

Были освоены принципы работы машины Тьюринга. Был написан алгоритм для подражания машине Тьюринга, инвертирующий входную строку.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: Volokhov\_Mikhail\_lb3.py

# правила машины Тьюринга в виде таблицы  
table = {  
 'q1': {'a': ('a', 0, 'q2'), ' ': (' ', 1, 'q1')},  
 'q2': {'a': ('D', -1, 'q3'), 'b': ('D', -1, 'q4'), 'c': ('D', -1, 'q5'), 'D': ('D', 1, 'q2'), ' ': (' ', -1, 'q7')},  
 'q3': {'a': ('a', -1, 'q3'), 'b': ('b', -1, 'q3'), 'c': ('c', -1, 'q3'), 'D': ('D', -1, 'q3'), ' ': ('a', 1, 'q6')},  
 'q4': {'a': ('a', -1, 'q4'), 'b': ('b', -1, 'q4'), 'c': ('c', -1, 'q4'), 'D': ('D', -1, 'q4'), ' ': ('b', 1, 'q6')},  
 'q5': {'a': ('a', -1, 'q5'), 'b': ('b', -1, 'q5'), 'c': ('c', -1, 'q5'), 'D': ('D', -1, 'q5'), ' ': ('c', 1, 'q6')},  
 'q6': {'a': ('a', 1, 'q6'), 'b': ('b', 1, 'q6'), 'c': ('c', 1, 'q6'), 'D': ('D', 1, 'q2')},  
 'q7': {'a': ('a', 0, 'q8'), 'D': (' ', -1, 'q7')}  
}  
  
# Инициализация ленты с пробелами и ввод пользователя  
strip = [' '] \* 15  
strip += [x for x in input()]  
strip += [' '] \* 15  
  
# Начальные значения  
state = 'q1' # состояние  
pos = 0 # Позиция  
  
# Запуск машины Тьюринга  
while state != 'q8':  
 symb, step, state = table[state][strip[pos]]  
  
 # Обновление ленты и позиции в соответствии с правилами  
 strip[pos] = symb  
 pos += step  
  
print(''.join(strip))