**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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка гр. 3343 |  | Ермолаева В. А. |
| Преподаватель |  | Иванов Д. В. |

Санкт-Петербург

2023

**Цель работы**

Изучить принцип работы машины Тьюринга и научиться его применять для решения задач.

**Задание**

Вариант 3.

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}.

Напишите программу, которая заменяет в исходной строке символ, предшествующий первому встретившемуся символу ‘c' на символ, следующий за первым встретившимся символом ‘a'. Если первый встретившийся символ ‘a' в конце строки, то используйте его в качестве заменяющего.

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:

* 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 15.

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.

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

q1 - начальное состояние, которое необходимо, чтобы найти первый встретившийся символ ‘c’.

## Выполнение работы

Таблица состояний машины Тьюринга представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Состояния машины Тьюринга

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние | a | b | c | " " |
| q1 | "a", "R", "q2" | "b", "R", "q1" | "c", "R", "q1" | " ", "R", "q1" |
| q2 | "a", "L", "q6" | "b", "L", "q3" | "c", "L", "q9" | " ", "L", "q12" |
| q3 | "a", "L", "q3" | "b", "L", "q3" | "c", "L", "q3" | " ", "R", "q4" |
| q4 | "a", "R", "q4" | "b", "R", "q4" | "c", "L", "q5" | " ", "R", "qT" |
| q5 | "b", "N", "qT" | "b", "N", "qT" | "b", "N", "qT" | "b", "N", "qT" |
| q6 | "a", "L", "q6" | "b", "L", "q6" | "c", "L", "q6" | " ", "R", "q7" |
| q7 | "a", "R", "q7" | "b", "R", "q7" | "c", "L", "q8" | " ", "R", "qT" |
| q8 | "a", "N", "qT" | "a", "N", "qT" | "a", "N", "qT" | "a", "N", "qT" |
| q9 | "a", "L", "q9" | "b", "L", "q9" | "c", "L", "q9" | " ", "R", "q10" |
| q10 | "a", "R", "q10" | "b", "R", "q10" | "c", "L", "q11" | " ", "R", "qT" |
| q11 | "c", "N", "qT" | "c", "N", "qT" | "c", "N", "qT" | "c", "N", "qT" |
| q12 | "a", "L", "q12" | "b", "L", "q12" | "c", "L", "q12" | " ", "R", "q13" |
| q13 | "a", "R", "q13" | "b", "R", "q13" | "c", "L", "q14" | " ", "R", "qT" |
| q14 | "a", "N", "qT" | "a", "N", "qT" | "a", "N", "qT" | "a", "N", "qT" |

Описание состояний:

q1 — начальное положение, поиск первого символа а

q2 — найден символ следующий за первым встретившимся символом а

q3 — предшествующим был символ b, возвращение в начало ленты

q4 — поиск символа с

q5 — заменяется символ, предшествующий символу с, на b

q6 — предшествующим был символ а, возвращение в начало ленты

q7 — поиск символа с

q8 — заменяется символ, предшествующий символу с, на а

q9 — предшествующим был символ с, возвращение в начало ленты

q10 — поиск символа с

q11 — заменяется символ, предшествующий символу с, на с

q12 — предшествующим был символ " ", возвращение в начало ленты

q13 — поиск символа с

q14 — заменяется символ, предшествующий символу с, на а

Разработанный программный код см. в приложении А.

## Тестирование

Результаты тестирования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | abcabc | abcabc | Выходные данные соответствуют ожиданиям. |
|  | cbbaa | acbbaa | Выходные данные соответствуют ожиданиям. |
|  | aaaaaabc | aaaaaaac | Выходные данные соответствуют ожиданиям. |

## Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены и освоены необходимые навыки для создания машины Тьюринга.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: main.py

table = {

"q1" : {"a": ["a", "R", "q2"], "b": ["b", "R", "q1"], "c": ["c","R", "q1"], " ": [" ", "R", "q1"]},

"q2" : {"a": ["a", "L", "q6"], "b": ["b", "L", "q3"], "c": ["c", "L", "q9"], " ": [" ", "L", "q12"]},

"q3" : {"a": ["a", "L", "q3"], "b": ["b", "L", "q3"], "c": ["c", "L", "q3"], " ": [" ", "R", "q4"]},

"q4" : {"a": ["a", "R", "q4"], "b": ["b", "R", "q4"], "c": ["c", "L", "q5"], " ": [" ", "R", "qT"]},

"q5" : {"a": ["b", "N", "qT"], "b": ["b", "N", "qT"], "c": ["b", "N", "qT"], " ": ["b", "N", "qT"]},

"q6" : {"a": ["a", "L", "q6"], "b": ["b", "L", "q6"], "c": ["c", "L", "q6"], " ": [" ", "R", "q7"]},

"q7" : {"a": ["a", "R", "q7"], "b": ["b", "R", "q7"], "c": ["c", "L", "q8"], " ": [" ", "R", "qT"]},

"q8" : {"a": ["a", "N", "qT"], "b": ["a", "N", "qT"], "c": ["a", "N", "qT"], " ": ["a", "N", "qT"]},

"q9" : {"a": ["a", "L", "q9"], "b": ["b", "L", "q9"], "c": ["c", "L", "q9"], " ": [" ", "R", "q10"]},

"q10" : {"a": ["a", "R", "q10"], "b": ["b", "R", "q10"], "c": ["c", "L", "q11"], " ": [" ", "R", "qT"]},

"q11" : {"a": ["c", "N", "qT"], "b": ["c", "N", "qT"], "c": ["c", "N", "qT"], " ": ["c", "N", "qT"]},

"q12" : {"a": ["a", "L", "q12"], "b": ["b", "L", "q12"], "c": ["c", "L", "q12"], " ": [" ", "R", "q13"]},

"q13" : {"a": ["a", "R", "q13"], "b": ["b", "R", "q13"], "c": ["c", "L", "q14"], " ": [" ", "R", "qT"]},

"q14" : {"a": ["a", "N", "qT"], "b": ["a", "N", "qT"], "c": ["a", "N", "qT"], " ": ["a", "N", "qT"]},

}

memory = list(input())

state = "q1"

states = [state]

index = 0

while state != "qT":

symbol = memory[index]

new\_symbol, delta, state = table[state][symbol]

memory[index] = new\_symbol

if delta == "R":

index += 1

elif delta == "L":

index -= 1

print("".join(memory))