**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. 3344 |  | Якимова Ю.А. |
| Преподаватель |  | Иванов Д.В. |

Санкт-Петербург

2023

## Цель работы

Получить навык составления таблиц для машины Тьюринга, научиться работать с машиной Тьюринга.

## Задание.

Вариант 2

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, идущий после последних двух встретившихся символов 'a', на предшествующий им символ(гарантируется, что это не пробел). Наличие в строке двух подряд идущих символов 'a' гарантируется.

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.

## Выполнение работы

Перед началом работы машины Тьюринга была считана входная строка, разбита на список и занесена в переменную *s*. Также было задано состояние *state=”q1”*, начальный индекс *index=0.* Был создан словарь состояний *states*. Ключами в словаре являются состояния, а значениями - словари с действиями состояния для каждого символа алфавита.

Состояния:

q1 – нахождение начала строки, начальное состояние

q2 – нахождение конца строки

q3 – нахождение первого с конца символа a

q4 – нахождение повтора символов a

q5 – считывание символа слева от повтора

q6 – замена символа справа от “аа” на символ слева, если символ слева - “a”

q7 – замена символа справа от “аа” на символ слева, если символ слева - “b”

q8 – замена символа справа от “aa” на символ слева, если символ cлева - “c”

qT – конечное состояние

Был реализован цикл *while,* который работал, пока состояние не равнялось конечному. Были инициализированы переменные *symbol* - символ, на который нужно заменить текущий; *step* - шаг, на который должен увеличиться или уменьшиться индекс ленты; *state* - состояние, в которое перейдёт машина Тьюринга. Значения этим переменным были присвоены согласно правилам словаря *states*. На каждой итерации цикла проверялось: если состояние равнялось 4, то обновлялся *symbol* на значение слева от повтора, если состояние равнялось 5, то происходило обновление символа справа от повтора на символ слева от повтора. После цикла отредактированный список выводился на экран с помощью *print(“”.join(s)).* Таблица состояний представлена в табл. 1

Таблица 1 — Таблица состояний

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | “a” | “b” | “c” | “ “ |
| q1 | “a”, 1, q2 | “b”, 1, q2 | “c”, 1, q2 | “ “, 1, q1 |
| q2 | “a”, 1, q2 | “b”, 1, q2 | “c”, 1, q2 | “ “, -1, q3 |
| q3 | “a”, -1, q4 | “b”, -1, q3 | “c”, -1, q3 |  |
| q4 | “a”, -1, q5 | “b”, -1, q3 | “c”, -1, q3 |  |
| q5 | “'a”, 1, q6 | “b”, 1, q7 | “c”, 1, q8 |  |
| q6 | “a”, 1, q6 | “a”, 0, qT | “a”, 0, qT | “a”, 0, qT |
| q7 | “a”, 1, q7 | “b”, 0, qT | “b”, 0, qT | “b”, 0, qT |
| q8 | “a”, 1, q8 | “c”, 0, qT | “c”, 0, qT | “c”, 0, qT |

## Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | abcaabc | abcaacc | - |
|  | abcabcbaa | abcabcbaab | - |

## Выводы

Был получен навык составления таблиц для машины Тьюринга. Было получено знание о работе машины Тьюринга.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: Yakimova\_Yuliya\_lb3.py

s = list(input())  
state = "q1"  
index = 0  
  
states = {  
 "q1" : {  
 "a" : ["a", 1, "q2"],   
 "b" : ["b", 1, "q2"],   
 "c" : ["c", 1, "q2"],   
 " " : [" ", 1, "q1"]  
 },  
 "q2" : {  
 "a" : ["a", 1, "q2"],   
 "b" : ["b", 1, "q2"],   
 "c" : ["c", 1, "q2"],   
 " ": [" ", -1, "q3"]  
 },  
 "q3" : {  
 "a" : ["a", -1, "q4"],   
 "b" : ["b", -1, "q3"],   
 "c" : ["c", -1, "q3"]  
 },  
 "q4" : {  
 "a" : ["a", -1, "q5"],   
 "b" : ["b", -1, "q3"],   
 "c": ["c", -1, "q3"]  
 },  
 "q5" : {  
 "a" : ["a", 1, "q6"],   
 "b" : ["b", 1, "q7"],   
 "c" : ["c", 1, "q8"]  
 },  
 "q6" : {  
 "a" : ["a", 1, "q6"],   
 "b" : ["a", 0, "qT"],   
 "c" : ["a", 0, "qT"],   
 " " : ["a", 0, "qT"]  
 },  
 "q7" : {  
 "a" : ["a", 1, "q7"],   
 "b" : ["b", 0, "qT"],   
 "c" : ["b", 0, "qT"],   
 " " : ["b", 0, "qT"]  
 },  
 "q8" : {  
 "a" : ["a", 1, "q8"],   
 "b" : ["c", 0, "qT"],   
 "c" : ["c", 0, "qT"],   
 " " : ["c", 0, "qT"]  
 }  
}  
  
while state != "qT":  
 symbol, step, state = states[state][s[index]]  
 s[index]=symbol  
 index += step  
  
print("".join(s))