**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 |  | Тукалкин. В.А. |
| Преподаватель |  | Иванов Д.В. |

Санкт-Петербург

2023

## Цель работы

Получить навыки работы с машиной Тьюринга и таблицей состояний.

## 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.

Алфавит: a, b, c, “ ”.

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 отчете предоставьте таблицу состояний. Отдельно кратко опишите каждое состояние, например: q1 - начальное состояние, которое необходимо, чтобы найти первый встретившийся символ ‘a’.

## Выполнение работы

Выполнение работы будет расписано по шагам:

Таблица состояний представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Таблица состояний

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | “ ” | a | b | c |
| q1 | “ ”;R;q1 | a;R;q2 | b;R;q2 | c;R;q2 |
| q2 | “ ”;L;q3 | a;R;q2 | b;R;q2 | c;R;q2 |
| q3 |  | a;L;q4 | b;L;q3 | c;L;q3 |
| q4 |  | a;L;q5 | b;L;q3 | c;L;q3 |
| q5 |  | a;R;q6 | b;R;q7 | c;R;q8 |
| q6 | a;N;qT | a;R;q6 | a;N;qT | a;N;qT |
| q7 | b;N;qT | a;R;q7 | b;N;qT | b;N;qT |
| q8 | c;N;qT | a;R;q8 | c;N;qT | c;N;qT |

1. Написать таблицу состояний в виде словаря и назвать tablet. Состояние q1 передвигает курсор до первого символ (a, b, c) и меняет состояние на q2. Состояние q2 передвигает курсор до первого пробела после символов, не вставая не сам пробел. Состояние q3 передвигает курсор к началу ленты, пока не найдёт а, затем меняет состояние на q4. Состояние q4 проверяет на символ а, затем переключает состояние на q5, иначе на q3. Состояние q5 проверяет какой символ идёт перед аа и распределяет по следующим параметрам: если символ а, то состояние q6, если символ b, то состояние q7, если символ c, то состояние q8. Состояние q6 ставит а после аа, состояние q7 ставит b после аа, Состояние q8 ставит c после аа, все состояния меняются на qT.
2. В tape записать поступающую строку и добавить в конец пробел, для корректной работы машины. Переменой status присвоить начальное состояние q1. Переменной index присвоить 0.
3. Написать цикл while, условие которого состояние не qT. В теле цикла написать распаковщик таблицы.
4. Вывести полученную ленту.

## Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | abcaabc | abcaacc | Верный ответ |
|  | aabbaa | aabbaab | Верный ответ |
|  | acaabcbabaacab | acaabcbabaabab | Верный ответ |

## Выводы

Были получены навыки работы с машиной Тьюринга на примере использующей их программы.

Разработана программа, выполняющая обработку строки, при помощи библиотеки таблицы состояний и машины Тьюринга.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: lb3.py

tablet={'q1':{' ':(' ',1,'q1'), 'a':('a',1,'q2'), 'b':('b',1,'q2'), 'c':('c',1,'q2')},

'q2':{' ':(' ',-1,'q3'), 'a':('a',1,'q2'), 'b':('b',1,'q2'), 'c':('c',1,'q2')},

'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',0,'qT'), 'a':('a',1,'q6'), 'b':('a',0,'qT'), 'c':('a',0,'qT')},

'q7':{' ':('b',0,'qT'), 'a':('a',1,'q7'), 'b':('b',0,'qT'), 'c':('b',0,'qT')},

'q8':{' ':('c',0,'qT'), 'a':('a',1,'q8'), 'b':('c',0,'qT'), 'c':('c',0,'qT')},}

tape=[str(\_) for \_ in input()]+[' ']

status='q1'

index=0

while status!='qT':

tape[index],new\_index,status=tablet[status][tape[index]]

index+=new\_index

print(''.join(tape))