

**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 длина 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 вставляя не сам пробел. Состояние `q3` передвигает курсор к началу ленты, пока не найдёт `a`, затем меняет состояние на `q4`. Состояние `q4` проверяет на символ `a`, затем переключает состояние на `q5`, иначе на `q3`. Состояние `q5` проверяет какой символ идёт перед `aa` и распределяет по следующим параметрам: если символ `a`, то состояние `q6`, если символ `b`, то состояние `q7`, если символ `c`, то состояние `q8`. Состояние `q6` ставит `a` после `aa`, состояние `q7` ставит `b` после `aa`, Состояние `q8` ставит `c` после `aa`, все состояния меняются на `qT`.

2) В `tape` записать поступающую строку и добавить в конец пробел, для корректной работы машины. Переменной `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
1.	abcaabc	abcaacc	Верный ответ
2.	aabbaa	aabbaab	Верный ответ
3.	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))
```