

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

Студент гр. 3344

Валиев Р.А.

Преподаватель

Иванов Д.В.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы

Изучить принцип машины Тьюринга и научиться имитировать ее работу на языке программирования Python.

Задание.

Вариант 1

На вход программе подается строка неизвестной длины. Каждый элемент является значением в ячейке памяти ленты Машины Тьюринга.

Напишите программу, которая удаляет в исходной строке два символа, следующих за первым встретившимся символом 'b'. Если первый встретившийся символ 'b' – последний в строке, то удалить его. Если первый встретившийся символ 'b' – предпоследний в строке, то удалить один символ, следующий за ним, т. е. последний в строке. Если в строке символ 'b' отсутствует, то удалить самый первый символ строки. После удаления в строке не должно оставаться пробелов и пустых мест!

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.

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

" " (пробел)

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 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.

Выполнение работы

Состояния:

table – словарь таблицы состояний машины Тьюринга. Memory – начальная строка state – переменная, хранящая текущее состояние, ind – переменная, хранящая текущий номер ячейки на лекте.

q1 – начальное состояние, которое необходимо, чтобы найти первую букву в строке; если первая буква – b, то машина переходит в состояние q3; если первая буква – a или c, то в состояние q2.

q2 – состояние, которое необходимо для обработки случая, когда буква b стоит не на первой позиции (после нахождения переходит в состояние q3) или её вообще нет в строке; в таком случае, машина пропускает все ячейки со значениями a и c, доходит до конца буквенной строки и переходит в состояние q4

q3 – состояние, которое необходимо для удаления первого символа, идущего сразу за первой найденной буквой b; если данный символ – ‘ ’, то машина переходит в состояние q5.

q4 - состояние, которое необходимо для сдвига каретки с конца буквенной строки в начало; при нахождении символа ‘ ’ сдвигается на первый символ и переходит в состояние q5.

q5 – состояние, которое необходимо для удаления второго символа, идущего после первой найденной буквы b, для удаления последнего символа в буквенной строке, либо для удаления первого символа в строке, если буквы b нет в строке; после обработки каждого символа машина переходит в состояние q0.

q0 – конечное состояние, завершение работы машины Тьюринга.

Таблица 1 — Таблица состояний

	‘a’	‘b’	‘c’	‘ ’
q1	‘a’, R, ‘q2’	‘b’, R, ‘q3’	‘c’, R, ‘q2’	‘_’, R, ‘q1’
q2	‘a’, R, ‘q2’	‘b’, R, ‘q3’	‘c’, R, ‘q2’	‘_’, L, ‘q4’
q3	‘’, R, ‘q5’	‘’, R, ‘q5’	‘’, R, ‘q5’	‘_’, L, ‘q5’
q4	‘a’, L, ‘q4’	–	‘c’, L, ‘q4’	‘_’, R, ‘q5’
q5	‘’, N, ‘q0’	‘’, N, ‘q0’	‘’, N, ‘q0’	‘’, N, ‘q0’

Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

№ п/п	Входные данные	Выходные данные	Комментарии
1.	abcabc	abbc	-
2.	ccbbaa	ccba	-

Выводы

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: Anakhin_Egor_lb3.py

```
L, R, N = -1, 1, 0
table = {
    'q1': {'a': ['a', R, 'q2'], 'b': ['b', R, 'q3'], 'c': ['c', R, 'q2'],
    ' ': ['_', R, 'q1']}},
    'q2': {'a': ['a', R, 'q2'], 'b': ['b', R, 'q3'], 'c': ['c', R, 'q2'],
    '_': ['_', L, 'q4']}},
    'q3': {'a': ['', R, 'q5'], 'b': ['', R, 'q5'], 'c': ['', R, 'q5'],
    '_': ['_', L, 'q5']}},
    'q4': {'a': ['a', L, 'q4'], 'c': ['c', L, 'q4'], '_': ['_', R,
    'q5']}},
    'q5': {'a': ['', N, 'q0'], 'b': ['', N, 'q0'], 'c': ['', N, 'q0'],
    '_': ['', N, 'q0']}},
}

memory = list(input())
state = 'q1'
ind = 0
while state != 'q0':
    char = memory[ind] if ind < len(memory) else '_'
    act = table[state].get(char, ['_', N, 'q0']) # Обработка неизвестных
СИМВОЛОВ
    memory[ind] = act[0]
    ind += act[1]
    if ind >= len(memory) and act[0] != ' ':
        memory.append('_')
    state = act[2]

result = ''.join(memory).rstrip('_')
print(result)
```