

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. 2381

Долотов Н.А.

Преподаватель

Шевская Н.В.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Изучить принцип работы машины Тьюринга и разработать программу для решения поставленной задачи, имитирующую механизм работы данной машины.

Задание.

Вариант 1.

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 $\{a, b, c\}$.

			a	c	c	a	b	c	b	a	b	a	a	c	a	b			
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

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.

Для примера выше лента будет выглядеть так:

			a	c	c	a	b	a	b	a	a	c	a	b					
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

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.

Ваша программа должна вывести полученную ленту после завершения работы.

Выполнение работы.

Таблица состояний

	'a'	'b'	'c'	' '
<i>q1</i>	'a', R, 'q2'	'b', R, 'q3'	'c', R, 'q2'	' ', R, 'q1'
<i>q2</i>	'a', R, 'q2'	'b', R, 'q3'	'c', R, 'q2'	' ', L, 'q4'
<i>q3</i>	' ', R, 'q5'	' ', R, 'q5'	' ', R, 'q5'	' ', L, 'q5'
<i>q4</i>	'a', L, 'q4'	–	'c', L, 'q4'	' ', R, 'q5'
<i>q5</i>	' ', N, 'q0'	' ', N, 'q0'	' ', N, 'q0'	' ', N, 'q0'

Перемещения каретки:

- Влево – *L*;
- Вправо – *R*;
- Не передвигать – *N*.

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

Краткое описание состояний:

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.

Выводы.

Был изучен принцип работы машины Тьюринга.

Разработана программа, имитирующая механизм работы машины Тьюринга и решающая поставленную задачу по удалению символов после нахождения первой буквы b .

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: main.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':
    act = table[state][memory[ind]]
    memory[ind] = act[0]
    ind += act[1]
    state = act[2]
print(''.join(memory))
```