

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. 3343

Ермолаева В. А.

Преподаватель

Иванов Д. В.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы

Изучить принцип работы машины Тьюринга и научиться его применять для решения задач.

Задание

Вариант 3.

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, предшествующий первому встретившемуся символу 'c' на символ, следующий за первым встретившимся символом 'a'. Если первый встретившийся символ 'a' в конце строки, то используйте его в качестве заменяющего.

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 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 отчет включите таблицу состояний. Отдельно кратко опишите каждое состояние, например:

q1 - начальное состояние, которое необходимо, чтобы найти первый встретившийся символ 'с'.

Выполнение работы

Таблица состояний машины Тьюринга представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Состояния машины Тьюринга

Состояние	a	b	c	" "
q1	"a", "R", "q2"	"b", "R", "q1"	"c", "R", "q1"	" ", "R", "q1"
q2	"a", "L", "q6"	"b", "L", "q3"	"c", "L", "q9"	" ", "L", "q12"
q3	"a", "L", "q3"	"b", "L", "q3"	"c", "L", "q3"	" ", "R", "q4"
q4	"a", "R", "q4"	"b", "R", "q4"	"c", "L", "q5"	" ", "R", "qT"
q5	"b", "N", "qT"	"b", "N", "qT"	"b", "N", "qT"	"b", "N", "qT"
q6	"a", "L", "q6"	"b", "L", "q6"	"c", "L", "q6"	" ", "R", "q7"
q7	"a", "R", "q7"	"b", "R", "q7"	"c", "L", "q8"	" ", "R", "qT"
q8	"a", "N", "qT"	"a", "N", "qT"	"a", "N", "qT"	"a", "N", "qT"
q9	"a", "L", "q9"	"b", "L", "q9"	"c", "L", "q9"	" ", "R", "q10"
q10	"a", "R", "q10"	"b", "R", "q10"	"c", "L", "q11"	" ", "R", "qT"
q11	"c", "N", "qT"	"c", "N", "qT"	"c", "N", "qT"	"c", "N", "qT"
q12	"a", "L", "q12"	"b", "L", "q12"	"c", "L", "q12"	" ", "R", "q13"
q13	"a", "R", "q13"	"b", "R", "q13"	"c", "L", "q14"	" ", "R", "qT"
q14	"a", "N", "qT"	"a", "N", "qT"	"a", "N", "qT"	"a", "N", "qT"

Описание состояний:

q1 — начальное положение, поиск первого символа a

q2 — найден символ следующий за первым встретившимся символом a

q3 — предшествующим был символ b, возвращение в начало ленты

q4 — поиск символа c

q5 — заменяется символ, предшествующий символу c, на b

q6 — предшествующим был символ a, возвращение в начало ленты

q7 — поиск символа с

q8 — заменяется символ, предшествующий символу с, на а

q9 — предшествующим был символ с, возвращение в начало ленты

q10 — поиск символа с

q11 — заменяется символ, предшествующий символу с, на с

q12 — предшествующим был символ " ", возвращение в начало ленты

q13 — поиск символа с

q14 — заменяется символ, предшествующий символу с, на а

Разработанный программный код см. в приложении А.

Тестирование

Результаты тестирования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования

№ п/п	Входные данные	Выходные данные	Комментарии
1.	abcabc	abcabc	Выходные данные соответствуют ожиданиям.
2.	cbbaa	acbbaa	Выходные данные соответствуют ожиданиям.
3.	aaaaaabc	aaaaaaac	Выходные данные соответствуют ожиданиям.

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены и освоены необходимые навыки для создания машины Тьюринга.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: main.py

```
table = {
    "q1" : {"a": ["a", "R", "q2"], "b": ["b", "R", "q1"], "c":
    ["c", "R", "q1"], " ": [" ", "R", "q1"]},
    "q2" : {"a": ["a", "L", "q6"], "b": ["b", "L", "q3"], "c": ["c",
    "L", "q9"], " ": [" ", "L", "q12"]},

    "q3" : {"a": ["a", "L", "q3"], "b": ["b", "L", "q3"], "c": ["c",
    "L", "q3"], " ": [" ", "R", "q4"]},
    "q4" : {"a": ["a", "R", "q4"], "b": ["b", "R", "q4"], "c": ["c",
    "L", "q5"], " ": [" ", "R", "qT"]},
    "q5" : {"a": ["b", "N", "qT"], "b": ["b", "N", "qT"], "c": ["b",
    "N", "qT"], " ": ["b", "N", "qT"]},

    "q6" : {"a": ["a", "L", "q6"], "b": ["b", "L", "q6"], "c": ["c",
    "L", "q6"], " ": [" ", "R", "q7"]},
    "q7" : {"a": ["a", "R", "q7"], "b": ["b", "R", "q7"], "c": ["c",
    "L", "q8"], " ": [" ", "R", "qT"]},
    "q8" : {"a": ["a", "N", "qT"], "b": ["a", "N", "qT"], "c": ["a",
    "N", "qT"], " ": ["a", "N", "qT"]},

    "q9" : {"a": ["a", "L", "q9"], "b": ["b", "L", "q9"], "c": ["c",
    "L", "q9"], " ": [" ", "R", "q10"]},
    "q10" : {"a": ["a", "R", "q10"], "b": ["b", "R", "q10"], "c":
    ["c", "L", "q11"], " ": [" ", "R", "qT"]},
    "q11" : {"a": ["c", "N", "qT"], "b": ["c", "N", "qT"], "c": ["c",
    "N", "qT"], " ": ["c", "N", "qT"]},

    "q12" : {"a": ["a", "L", "q12"], "b": ["b", "L", "q12"], "c":
    ["c", "L", "q12"], " ": [" ", "R", "q13"]},
    "q13" : {"a": ["a", "R", "q13"], "b": ["b", "R", "q13"], "c":
    ["c", "L", "q14"], " ": [" ", "R", "qT"]},
    "q14" : {"a": ["a", "N", "qT"], "b": ["a", "N", "qT"], "c": ["a",
    "N", "qT"], " ": ["a", "N", "qT"]},
}

memory = list(input())
state = "q1"
states = [state]
index = 0

while state != "qT":
    symbol = memory[index]
    new_symbol, delta, state = table[state][symbol]
    memory[index] = new_symbol
    if delta == "R":
        index += 1
    elif delta == "L":
        index -= 1

print("".join(memory))
```