

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. 2384

Кузьминых Е.М

Преподаватель

Шевская Н.В.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Написать программу на языке программирования Python, которая будет работать по принципу машины Тьюринга, принимать строку на вход и изменять ее.

Задачи.

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.

Для корректной работы со строкой была реализована следующая таблица состояний:

Состояние q - оно считывает строку до того момента, пока не встретит первый символ 'а'. После программа переходит в состояние q_a .

Состояние q_a – в нем программа считывает символ, идущий после первого символа 'а' и переключается в состояние, зависящее от считанного символа ($q1, q2, q3, q4$).

Состояние $q1$ – Программа начинает движение влево, пока не встретит начало строки, после переходит в состояние q_{nach1} .

Состояние $q2$ – Программа начинает движение влево, пока не встретит начало строки, после переходит в состояние q_{nach2} .

Состояние $q3$ – Программа начинает движение влево, пока не встретит начало строки, после переходит в состояние q_{nach3} .

Состояние $q4$ – Программа начинает движение влево, пока не встретит начало строки, после переходит в состояние q_{nach1} .

Состояние q_{nach1} – Программа начинает считывать строку, пока не встретит первый символ 'с', после чего переходит в состояние $q1_{zamea}$.

Состояние q_{nach2} – Программа начинает считывать строку, пока не встретит первый символ 'с', после чего переходит в состояние $q2_{zamea}$.

Состояние q_{nach3} – Программа начинает считывать строку, пока не встретит первый символ 'с', после чего переходит в состояние $q3_{zamea}$.

Состояние $q1_zamena$ – заменяет символ, предыдущий символу ‘с’ на символ ‘а’. Переходит в состояние q_end , завершая программу.

Состояние $q2_zamena$ – заменяет символ, предыдущий символу ‘с’ на символ ‘b’. Переходит в состояние q_end , завершая программу.

Состояние $q3_zamena$ – заменяет символ, предыдущий символу ‘с’ на символ ‘с’. Переходит в состояние q_end , завершая программу.

После мы считываем строку для обработки, ставим стартовое состояние q и пока оно не станет q_end изменяем текущее состояние и строку. После того, как программа перешла в состояние q_end она выводит измененную строку.

Тестирование.

№	Входные данные	Выходные данные	Комментарий
1	abcabc	abcabc	Ответ верный
2	cbbaa	acbbaa	Ответ верный

Вывод.

В ходе выполнения лабораторной работы была написана программа, работающая по принципу машины Тьюринга, принимающая строку неизвестной длины (максимальная длина – 15 символов), и заменяющая символ, идущий перед первым символом ‘с’ на символ, идущий после первого встретившегося символа ‘а’. Для этого была создана таблица состояний. В конце работы программа выводит обработанную строку.

Приложение А.

Исходный код программы.

```
states={
  'q':{#считываем до первой а
    'a':['a',1,'q_a'],
    'b':['b',1,'q'],
    'c':['c',1,'q'],
    ' ':[' ',1,'q']
  },
  'q_a':{
    'a':['a',-1,'q1'],
    'b':['b',-1,'q2'],
    'c':['c',-1,'q3'],
    ' ':[' ',-1,'q1']
  },
  'q1':{
    'a':['a',-1,'q1'],
    'b':['b',-1,'q1'],
    'c':['c',-1,'q1'],
    ' ':[' ',1,'q_nach1']
  },
  'q2':{
    'a':['a',-1,'q2'],
    'b':['b',-1,'q2'],
    'c':['c',-1,'q2'],
    ' ':[' ',1,'q_nach2']
  },
  'q3':{
    'a':['a',-1,'q3'],
    'b':['b',-1,'q3'],
    'c':['c',-1,'q3'],
    ' ':[' ',1,'q_nach3']
  },
  'q4':{
    'a':['a',-1,'q4'],
    'b':['b',-1,'q4'],
    'c':['c',-1,'q4'],
    ' ':[' ',1,'q_nach1']
  },
  'q_nach1':{
    'a':['a',1,'q_nach1'],
    'b':['b',1,'q_nach1'],
    'c':['c',-1,'q1_zamena'],
    ' ':[' ',1,'q_nach1']
  },
  'q_nach2':{
    'a':['a',1,'q_nach2'],
    'b':['b',1,'q_nach2'],
    'c':['c',-1,'q2_zamena'],
    ' ':[' ',1,'q_nach2']
  }
}
```

```

    },
    'q_nach3':{
        'a':['a',1,'q_nach3'],
        'b':['b',1,'q_nach3'],
        'c':['c',-1,'q3_zamena'],
        ' ':[' ',1,'q_nach3']

    },

    'q1_zamena':{
        'a':['a',0,'q_end'],
        'b':['a',0,'q_end'],
        'c':['a',0,'q_end'],
        ' ':['a',0,'q_end']
    },

    'q2_zamena':{
        'a':['b',0,'q_end'],
        'b':['b',0,'q_end'],
        'c':['b',0,'q_end'],
        ' ':['b',0,'q_end']
    },

    'q3_zamena':{
        'a':['c',0,'q_end'],
        'b':['c',0,'q_end'],
        'c':['c',0,'q_end'],
        ' ':['c',0,'q_end']
    }
}

digit = list(input())
index = 0
q = 'q'
while q != 'q_end':
    symbol = states[q][digit[index]][0]
    delta = states[q][digit[index]][1]
    state = states[q][digit[index]][2]
    digit[index] = symbol
    index += delta
    q = state

print(''.join(digit))

```