

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. 3342

Смирнова Е.С.

Преподаватель

Иванов Д.В.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы

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

Задание

(Вариант 4)

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}, которая начинается с символа 'a'.

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

Напишите программу, которая оборачивает исходную строку. Результат работы алгоритма - исходная последовательность символов в обратном порядке.

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:

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

Алфавит (можно расширять при необходимости):

- 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.
6. Нельзя использовать дополнительную ленту, в которую записывается результат.

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 обнаружить конец строки.

Выполнение работы

Таблица состояний представлена в табл.1.

Таблица 1 – Таблица состояний

q	$'a'$	$'b'$	$'c'$	$' '$	$'d'$
$q1$	$'a', R, 'q2'$	$'b', R, 'q2'$	$'c', R, 'q2'$	$' ', R, 'q1'$	
$q2$	$'a', R, 'q2'$	$'b', R, 'q2'$	$'c', R, 'q2'$	$' ', L, 'q3'$	
$q3$	$'d', R, 'q4'$	$'d', R, 'q5'$	$'d', R, 'q6'$	$' ', R, 'q8'$	$'d', L, 'q3'$
$q4$	$'a', R, 'q4'$	$'b', R, 'q4'$	$'c', R, 'q4'$	$'a', L, 'q7'$	$'d', R, 'q4'$
$q5$	$'a', R, 'q5'$	$'b', R, 'q5'$	$'c', R, 'q5'$	$'b', L, 'q7'$	$'d', R, 'q5'$
$q6$	$'a', R, 'q6'$	$'b', R, 'q6'$	$'c', R, 'q6'$	$'c', L, 'q7'$	$'d', R, 'q6'$
$q7$	$'a', L, 'q7'$	$'b', L, 'q7'$	$'c', L, 'q7'$		$'d', L, 'q3'$
$q8$	$'a', N, 'q9'$	$'b', N, 'q9'$	$'c', N, 'q9'$		$' ', R, 'q2'$

Описание состояний:

$q1$ – стартовое состояние для поиска первого символа.

$q2$ – состояние поиска последнего символа, после нахождения знака $' '$ переходит в $q3$.

$q3$ – состояние для чтения текста с конца, после нахождения символа, принадлежащего исходному тексту, меняет его на $'d'$ и вызывает нужную функцию из $q4, q5, q6$. Когда встречает символ $' '$, переходит в $q8$.

$q4, q5, q6$ – состояния, которые ставят справа от исходного текста нужный символ, затем переходят в $q7$.

$q7$ – состояние, которое идет по тексту влево, пока не встретит символ $'d'$, затем возвращается в $q3$.

$q8$ – состояние, которое удаляет все символы $'d'$ из текста.

$q9$ – конечное состояние.

Перемещения каретки: влево – L, вправо – R, не передвигать – N.

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

Разработанный программный код см. в приложении А.

Выводы

Был изучен принцип работы машины Тьюринга. Разработана программа, имитирующая механизм работы машины Тьюринга и решающая поставленную задачу по оборачивании исходной строки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: main.py

```
L,N,R=-1,0,1
table = {
    "q1":    {'a': ['a',R,"q2"], 'b': ['b',R,"q2"], 'c': ['c',R,"q2"], 'd': ['d',R,"q1"]},
    "q2":    {'a': ['a',R,"q2"], 'b': ['b',R,"q2"], 'c': ['c',R,"q2"], 'd': ['d',L,"q3"]},
    "q3":    {'a': ['d',R,"q4"], 'b': ['d',R,"q5"], 'c': ['d',R,"q6"], 'd': ['d',L,"q3"], 'e': ['e',R,"q8"]},
    "q4":    {'a': ['a',R,"q4"], 'b': ['b',R,"q4"], 'c': ['c',R,"q4"], 'd': ['d',R,"q4"], 'e': ['a',L,"q7"]},
    "q5":    {'a': ['a',R,"q5"], 'b': ['b',R,"q5"], 'c': ['c',R,"q5"], 'd': ['d',R,"q5"], 'e': ['b',L,"q7"]},
    "q6":    {'a': ['a',R,"q6"], 'b': ['b',R,"q6"], 'c': ['c',R,"q6"], 'd': ['d',R,"q6"], 'e': ['c',L,"q7"]},
    "q7":    {'a': ['a',L,"q7"], 'b': ['b',L,"q7"], 'c': ['c',L,"q7"], 'd': ['d',L,"q3"]},
    "q8":    {'a': ['a',N,"q9"], 'b': ['b',N,"q9"], 'c': ['c',N,"q9"], 'd': ['d',R,"q8"]}
}

mem = list(" " + input() + " ")
state = "q1"
ind = 0
while state != "q9":
    symbol = mem[ind]
    next_s = table[state][symbol]
    mem[ind] = next_s[0]
    ind += next_s[1]
    state = next_s[2]
print("".join(mem))
```