



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт Информационных Технологий

Кафедра Вычислительной техники

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ №4

«Преобразование недетерминированного конечного автомата
(НКА) в детерминированный (ДКА)»

по дисциплине

«Теория формальных языков»

Выполнил студент группы ИКБО-04-22

Кликушин В.И.

Принял старший преподаватель

Боронников А.С.

Практическая работа
выполнена

«_ 04 _»__09____2023 г.

«Зачтено»

«__»____2023 г.

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
2 КОД ПРОГРАММЫ	4
3 НАБОР ТЕСТОВ	4
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ.....	8
5 ВЫВОДЫ.....	9
6 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	10

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На любом языке программирования написать программу преобразования недетерминированного конечного автомата (НКА) в детерминированный (ДКА).

2 КОД ПРОГРАММЫ

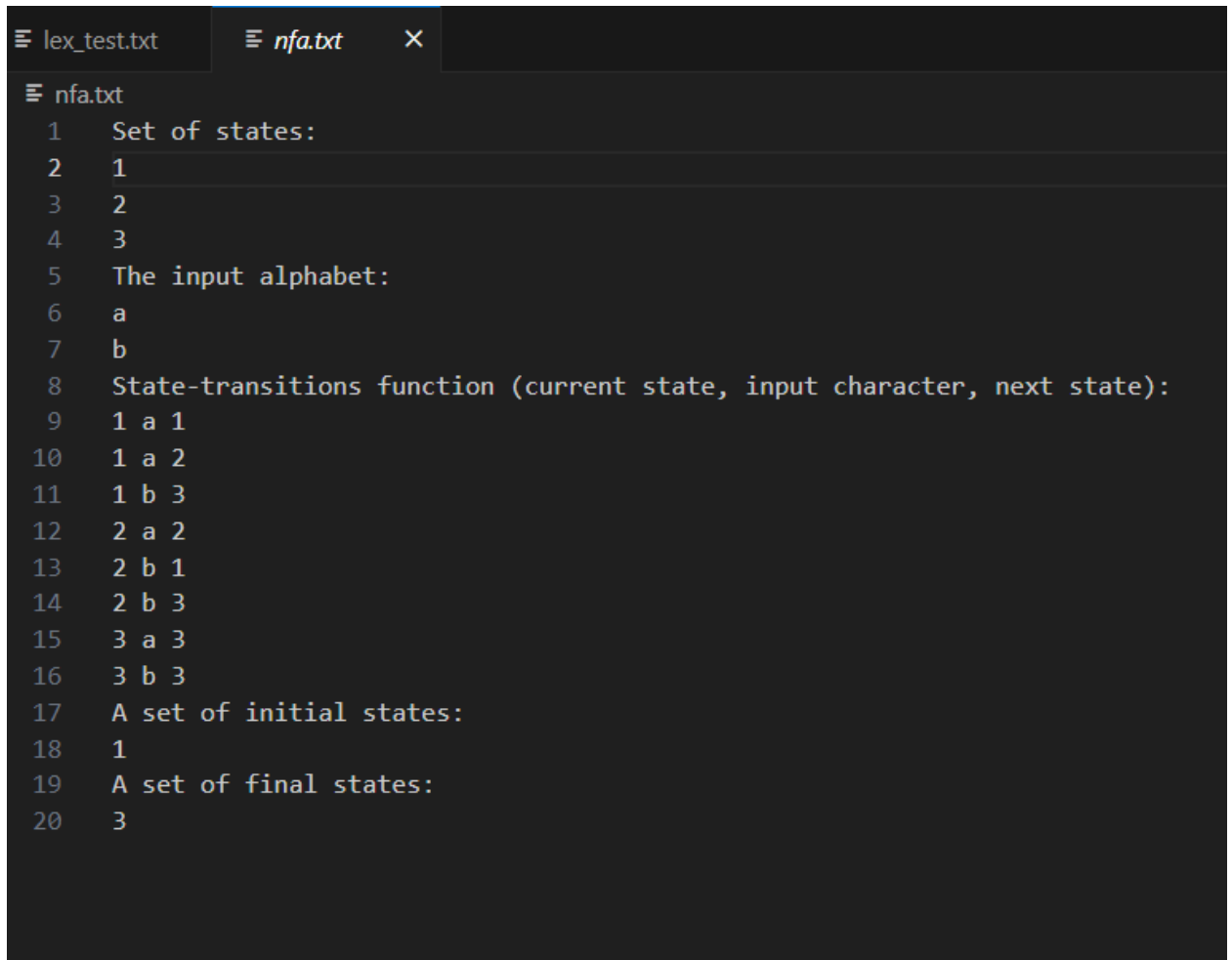
В качестве языка программирования был выбран Python.

```
def bfs(new_states, stf):
    if not (len(temp_states)):
        return
    initial = temp_states[0]
    if initial in new_states:
        return
    new_states.append(initial)
    for alpha in alphabet:
        string = set()
        for inst in initial:
            for trans in stf:
                if trans[1] == alpha and inst == trans[0] and trans[2] not in
string:
                    string.add(trans[2])
        string = ''.join(sorted(string))
        new_stf.append([initial, alpha, string])
        if (string not in new_states + temp_states) and len(string):
            temp_states.append(string)
    temp_states.pop(0)
    bfs(new_states, stf)

with open(r"nfa2.txt") as file:
    info = [i.rstrip() for i in file.readlines()]
    states, alphabet, stf, finish = [], [], [], []
    new_stf, new_states = [], []
    for line in info:
        if line in ('Set of states:', 'The input alphabet:', 'State-transitions
function (current state, input character, next state):',
'A set of initial states:', 'A set of final states:'):
            status = line
        else:
            match status:
                case 'Set of states:':
                    states.append(line)
                case 'The input alphabet:':
                    alphabet.append(line)
                case 'State-transitions function (current state, input character,
next state):':
                    stf.append(line.split())
                case 'A set of initial states:':
                    start = line
                case 'A set of final states:':
                    finish.append(line)
    temp_states = [start]
    bfs(new_states, stf)
```

```
print("DFA:")
print(f'Set of new states: {new_states}')
print('State-transitions function: ')
for state in new_stf:
    print(f'D({state[0]}, {state[1]}) = {state[2]}')
print('Final states:')
for i in new_states:
    for j in finish:
        if j in i:
            print(i)
```

3 НАБОР ТЕСТОВ



```
lex_test.txt  nfa.txt  X
nfa.txt
1  Set of states:
2  1
3  2
4  3
5  The input alphabet:
6  a
7  b
8  State-transitions function (current state, input character, next state):
9  1 a 1
10 1 a 2
11 1 b 3
12 2 a 2
13 2 b 1
14 2 b 3
15 3 a 3
16 3 b 3
17 A set of initial states:
18 1
19 A set of final states:
20 3
```

Рисунок 1 – Содержание файла теста №1

```
nfa2.txt
1  Set of states:
2  1
3  2
4  3
5  4
6  The input alphabet:
7  a
8  b
9  State-transitions function (current state, input character, next state):
10 1 a 1
11 1 b 1
12 1 a 2
13 2 a 3
14 2 b 3
15 3 a 4
16 3 b 4
17 A set of initial states:
18 1
19 A set of final states:
20 4
```

Рисунок 2 – Содержание файла теста №2

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

```
DFA:
Set of new states: ['1', '12', '3', '13', '123']
State-transitions function:
D(1, a) = 12
D(1, b) = 3
D(12, a) = 12
D(12, b) = 13
D(3, a) = 3
D(3, b) = 3
D(13, a) = 123
D(13, b) = 3
D(123, a) = 123
D(123, b) = 13
Final states:
3
13
123
PS C:\python_projects>
```

Рисунок 3 – Результат теста №1

```
DFA:
Set of new states: ['1', '12', '123', '13', '1234', '134', '124', '14']
State-transitions function:
D(1, a) = 12
D(1, b) = 1
D(12, a) = 123
D(12, b) = 13
D(123, a) = 1234
D(123, b) = 134
D(13, a) = 124
D(13, b) = 14
D(1234, a) = 1234
D(1234, b) = 134
D(134, a) = 124
D(134, b) = 14
D(124, a) = 123
D(124, b) = 13
D(14, a) = 12
D(14, b) = 1
Final states:
1234
134
124
14
PS C:\python_projects>
```

Рисунок 4 – Результат теста №2

5 ВЫВОДЫ

В ходе выполнения двух практических работ были получены теоретические и практические навыки по преобразованию недетерминированного конечного автомата (НКА) в детерминированный (ДКА).

6 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Теория формальных языков. Лекция 5 – СДО (online-edu.mirea.ru)
2. Алгоритмы и методы – обратная польская запись: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interface.ru/home.asp?artid=1492> (дата обращения 04.09.2023)