Universidade Federal de Viçosa

Campus Florestal

Disciplina: Fundamentos da Teoria da Computação

Professor: Daniel Mendes Barbosa

Trabalho Prático 3

Eduardo Vinicius – 3498

Isabella Ramos – 3474

Pablo Ferreira – 3480

Samuel Sena – 3494

Florestal

2020

SUMÁRIO

1. Introdução

O trabalho apresentado a seguir traz um algoritmo implementado na linguagem de programação Python 3 e é capaz de realizar a leitura de arquivos (devidamente formatados) com a descrição de Autômatos Finitos e suas respectivas palavras de entradas. Em seguida, o algoritmo executa a computação, imprimindo para cada entrada as saídas: "OK" para uma palavra reconhecida e "X" para uma palavra não reconhecida.

2. Decisões do Projeto

A linguagem de programação Python foi escolhida devido a sua facilidade em manipulação de listas e comparação de objetos e Strings.

Escolhemos por realizar a implementação das funcionalidades extras 1, 2 e 3, citada na descrição do trabalho como **Alfabeto de entrada, Não determinismo** e **Autômato de Pilha** respectivamente. No momento da execução do algoritmo, é perguntado o nome do arquivo de entrada. Em seguida, um menu é exibido e o usuário deve escolher se deseja executar o programa com o alfabeto padrão {0,1} ou com o alfabeto arbitrário, em seguida é perguntado se o autônomo se trada de um AFD, AFN, APD ou APN. Estas escolhas devem ser feitas tendo em mente a formatação e descrição do autônomo no arquivo de entrada, uma vez que o arquivo de entrada com alfabeto arbitrário apresenta uma linha com a declaração do alfabeto.

3. Implementação

A implementação do algoritmo consistiu inicialmente na utilização de estruturas para a correta leitura dos arquivos de entrada. Tendo diferença na forma como a leitura é tratada de acordo com o alfabeto de entrada escolhido inicialmente. Em seguida, a classe Automato foi definida e os métodos a seguir foram implementados:

- **Construtor**
    - Realiza a inicialização do objeto instanciado, recebendo como parâmetro e ajustando estados, estados iniciais e estados finais.
- **AdicionaTransicao**
    - Adiciona transições em devidas listas internas do objeto.

- **AdicionaEntrada**
  - Adiciona as palavras de entrada na devida lista interna do objeto.
- **RealizaComputação**
  - Realiza a computação de todas as palavras de entradas presentes na lista do objeto, além de imprimir as saídas para cada palavra de entrada.
- **MultiplaComputação**
  - Utilizada em classes não deterministica, calcula as possibidades e reconhece uma linguagem se a mesma chegar em um estado final, e pilha vazia(em AP's)

As figuras abaixo ilustram partes do código citadas nas descrições anteriores:

```python
class Automato:
    def __init__(self,Q,I,F):    #Construtor inicialmente seta Estados, Iniciais e Finais, alem de remover letras Q,I e F de vetores
        self.Estados=Q.split()
        del(self.Estados[0])
        self.EstadoI=I.split()
        del(self.EstadoI[0])
        self.EstadosF=F.split()
        del(self.EstadosF[0])
        self.Origem=[]
        self.Destino = []
        self.SimbolosEntrada = []
        self.Entradas = []

    def AdicionaTransicao(self,Linha):
        Linha = Linha.split() #Posicao 1 e 3 devem ser desconsideradas ( -> e | )
        del(Linha[1])
        del(Linha[2])
        self.Origem.append(Linha[0])  #Pega primeiro termo e depois o remove
        del(Linha[0])
        self.Destino.append(Linha[0]) #Com remoção de estado de origem, segundo termo vira primeiro e após pega-lo, o remove tb
        del(Linha[0])
        self.SimbolosEntrada.append(Linha) #Restante dos termos correspondem a valores aceitos na entrada

    def AdicionaEntrada(self,Entrada):
        self.Entradas.append(Entrada)
```

```python
def RealizaComputacao(self):
    print(" ") #quebra de linha
    for i in self.Entradas: #Cada entrada é iterada
        # print("\n\t->Entrada:",i)
        self.EstadoAtual = self.EstadoI[0]  #Estado inicial setado como atual
        #print("EstadoAtual= ", self.EstadoAtual)
        Tam=len(i)
        index=0 #index para indexar entrada termo a termo
        for z in range(len(i)-1):  #cada iteracao corresponde a uma tentativa de executar um simbolo da entrada
            verificador=0  #verificador para transicao que leva para estado de erro
            Posicoes=[]
            for j in range(len(self.Origem)):
                if(self.Origem[j] == self.EstadoAtual):
                    Posicoes.append(j)     #Posicoes onde EstadoAtual possui transicoes
            # print("Posições do estado: ",self.EstadoAtual," :",Posicoes)
            for k in Posicoes:
                if i[index] in self.SimbolosEntrada[k]:   #Caso o simbolo esteja nos simbolos aceitos pela transicao, ela é realizada
                    # print("Simbolo Lido:",i[index], " index: ", index, " tam: ", Tam)
                    # print("EstadoDestino= ", self.Destino)
                    self.EstadoAtual = self.Destino[k]   #Atualizando estado atual
                    #print("\nSimbolo Lido->", i[index])
                    #print("EstadoAtual= ", self.EstadoAtual)
                    verificador = 1
                    if(index<Tam-1):
                        index+=1   #Caso transicao aconteca, o index é incrementado
                    break
            if(verificador==0):  #Caso nenhuma transicao tenha acontecido, simbolo de entrada levou para o estado de erro
                self.EstadoAtual = "Estado_Erro"
        # print("Estado Atual antes de verificar:",self.EstadoAtual)
        if(self.EstadoAtual in self.EstadosF):  #Caso o estado atual final esteja em um estado final, palavra reconhecida!
            print("OK -> Entrada: ",i)
        else:
            print("X -> Entrada: ",i)
```

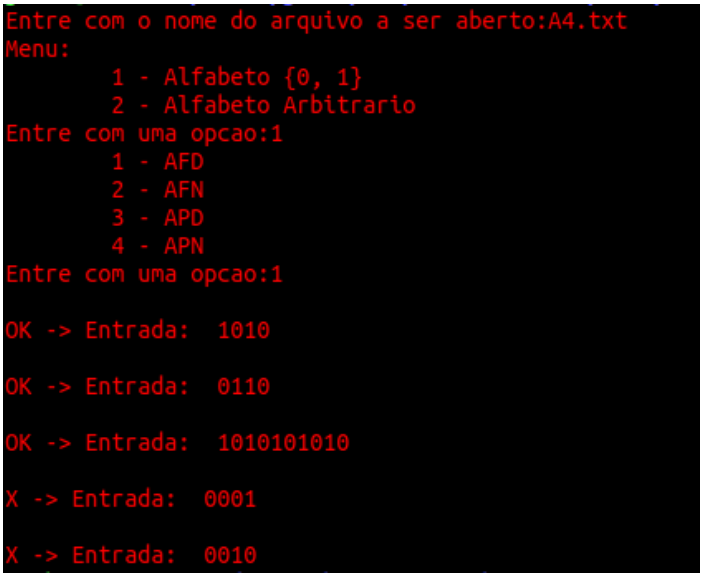
4. Execução

A execução do algoritmo ocorre de maneira simples. Para executar, basta executar o arquivo "*main,py"* com o terminal devidamente navegado até a pasta do arquivo, com o seguinte comando :

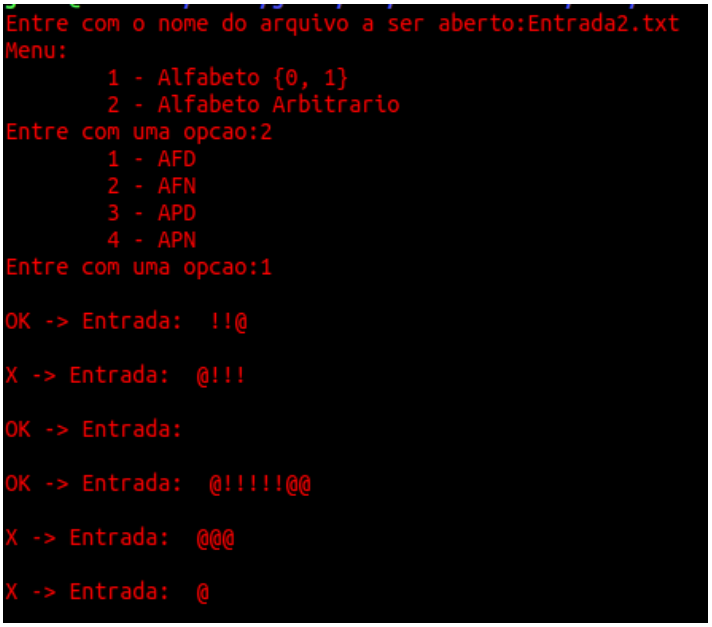
python3 main.py

Em seguida, uma mensagem requisitando o nome do arquivo de entrada localizado na pasta "Arq_Entrada" que o usuário deseja abrir, será impressa na tela. Após digitar o nome do respectivo arquivo, o usuário deverá escolher em um menu se o arquivo de entrada é um AF com alfabeto padrão ({0,1}) ou com alfabeto arbitrário, em seguida deverá escolher também se o autonomo lido se trata de um AFD, AFN, APD ou APN. Por fim, cada palavra de entrada é impressa e sua saída em seguida. Sendo que, como dito anteriormente, a saída "OK" significa palavra reconhecida e "X" significa palavra não reconhecida. Ressaltamos que o arquivo "Linguagens.txt" contido na mesma pasta que os arquivos de entrada não é um arquivo de entrada, ele apenas armazena as linguagens reconhecidas por cada um dos autômatos contidos nos demais arquivos de entrada. As imagens abaixo ilustram testes de execução:

AFD



AFD com Alfabeto Arbitrário



AFN

```
Entre com o nome do arquivo a ser aberto:Entrada4.txt
Menu:
        1 - Alfabeto {0, 1}
        2 - Alfabeto Arbitrario
Entre com uma opcao:1
        1 - AFD
        2 - AFN
        3 - APD
        4 - APN
Entre com uma opcao:2

X -> Entrada:  0000

X -> Entrada:  11111

X -> Entrada:

OK -> Entrada:  1000001

OK -> Entrada:  101010101

OK -> Entrada:  1111101
```

APD / APN

```
Entre com o nome do arquivo a ser aberto:Entrada5.txt
Menu:
        1 - Alfabeto {0, 1}
        2 - Alfabeto Arbitrario
Entre com uma opcao:1
        1 - AFD
        2 - AFN
        3 - APD
        4 - APN
Entre com uma opcao:3

OK -> Entrada:  110

X -> Entrada:  000

X -> Entrada:  011

OK -> Entrada:  101

X -> Entrada:  1101

X -> Entrada:  1001

X -> Entrada:  1111

X -> Entrada:  0101

X -> Entrada:  11

X -> Entrada:  10101010
```

5. Considerações Finais

A realização do trabalho foi uma tarefa sem grandes empecilhos. A linguagem de programação escolhida nos proporcionou um auxilio muito grande na forma como o fluxo de código foi desenvolvido. Ficamos muitos satisfeitos com o resultado final obtido e apenas não implementamos mais funcionalidades extras devido ao tempo limite ter sido alcaçado.