

# **Universidade Federal da Fronteira Sul**

## **Ciência da Computação**

**GEX101 – Linguagens Formais e Autômatos**

**Prof. Andrei Braga**

### **Trabalho 2**

#### **Instruções:**

1. Prazo de entrega: Consultar a página do trabalho no SIGAA.
2. Forma de entrega: Através do SIGAA, deverá ser enviado um pacote ZIP contendo o seguinte:
  - (a) um arquivo PDF contendo o seu nome, a sua matrícula e as respostas dos itens 1 e 3 abaixo;
  - (b) a implementação pedida no item 2 abaixo.
3. Deverá ser realizada uma apresentação do trabalho, na data determinada pelo professor.
4. Deverão ser seguidas as demais instruções dadas em aula.
5. O plágio e a cola serão tratados de forma rígida: os envolvidos receberão nota zero.

#### **Nota:**

Será avaliado o seguinte:

- A qualidade das respostas fornecidas;
- A qualidade da apresentação realizada.

O desempenho mínimo atingido nesta avaliação determinará a nota atribuída ao trabalho.

Uma molécula de DNA (Ácido Desoxirribonucleico) é formada por milhões de nucleotídeos. Cada um destes nucleotídeos é composto por três partes, uma delas sendo uma base nitrogenada. Cada base nitrogenada pode ser de quatro tipos: adenina (A), guanina (G), citosina (C) e timina (T).

Uma **propriedade** importante de uma molécula de DNA (conhecida como uma das Regras de Chargaff) é que, na sequência formada pela combinação das suas duas cadeias de nucleotídeos, as quantidades de bases nitrogenadas do tipo A e T são iguais. Um exemplo de sequência deste tipo, chamada daqui em diante simplesmente de sequência de DNA, é ACCGTCCATGGCAGGT.

Neste trabalho, você deve fazer o que é pedido a seguir:

1. Apresentar um autômato com pilha que recebe uma string de entrada  $w$  e aceita  $w$  se e somente se  $w$  consiste em uma sequência de DNA com a propriedade acima seguida de um  $\#$ . Por exemplo, o autômato aceita as strings AGCT $\#$  e AATT $\#$  e rejeita as strings AAAC $\#$  e AATT (a última string não termina com  $\#$ ). O autômato **obrigatoriamente** deve ter as seguintes características:
  - O autômato deve seguir as especificações de autômatos com pilha dadas em aula.
  - Para cada estado  $q$  do autômato, símbolo  $a$  do alfabeto de entrada e símbolo  $B$  do alfabeto da pilha, entre as transições saindo de  $q$ , deve ocorrer no máximo uma entre as seguintes possibilidades:
    - uma transição cujo rótulo começa com  $a, B$ ;
    - uma transição cujo rótulo começa com  $a, \varepsilon$ ;
    - uma transição cujo rótulo começa com  $\varepsilon, B$ ;
    - uma transição cujo rótulo começa com  $\varepsilon, \varepsilon$ .Em outras palavras, a cada passo do processamento do autômato, deve existir apenas uma transição que pode ser realizada.
2. Implementar o autômato do item 1 de acordo com o seguinte:
  - Utilizar a linguagem de programação da sua preferência.
  - Com base nas características exigidas no item 1, podemos observar que o autômato pedido é um autômato de *comportamento determinístico*. Por este motivo, **não** é necessário implementar nenhum mecanismo de execução paralela para o autômato. Em vez disso, é possível apenas adaptar a ideia de implementação citada no próximo item.
  - Usar explicitamente uma função de transição, como exemplificado na ideia básica de implementação de um autômato finito determinístico em Python apresentada em [1]. (**Dica:** Tome como base esta ideia básica e faça as alterações necessárias para a implementação do autômato com pilha pedido.)
3. Testar o autômato implementado no item 2 com diferentes sequências de DNA e apresentar os resultados.

## Referências

- [1] C. N. Lintzmayer. *Simulação de AFDs – Material complementar de aula*. Disponível em <http://professor.ufabc.edu.br/~carla.negri/cursos/2022Q3-TC/execafd.pdf>. 2022.