

## SIN 131 – Introdução a Teoria da Computação – Projeto – Parte 2

**Descrição:** Desenvolver um programa que receba a especificação de uma Máquina de Turing (MT) e uma palavra de entrada, e determine se essa palavra pertence ou não à linguagem reconhecida por essa máquina.

### Instruções

Considere uma Máquina de Turing  $M=(E,\Sigma,\Gamma,x,y,\delta,i,F)$ , onde:

- $E$  é um conjunto finito de estados;
- $\Sigma \subseteq \Gamma$  é o alfabeto de entrada;
- $\Gamma$  é o alfabeto da fita;
- $x$  é um símbolo marcador de início da fita ( $x \in \Gamma - \Sigma$ );
- $y$  é um símbolo de células vazias da fita ( $y \in \Gamma - \Sigma, y \neq x$ );
- $\delta: E \times \Gamma \rightarrow E \times \Gamma \times \{<, >\}$  é a função de transição;
- $i$  é o estado inicial;
- $F$  é o conjunto de estados finais.

A Máquina  $M$  pode ser representada no formato JSON ou receber os dados de entrada durante a execução do programa.

Dada a especificação de uma Máquina de Turing e uma palavra de entrada, é necessário desenvolver um programa de computador que simule a execução dessa máquina para a palavra fornecida. O programa deve determinar se a palavra pertence à linguagem reconhecida pela máquina, retornando "Sim" em caso afirmativo e "Não" caso contrário. A máquina deve operar em uma fita virtualmente infinita à direita, cujo tamanho não deve ser previamente limitado, mas sim determinado pela quantidade de memória disponível no sistema onde será executada.

Para validar o funcionamento do programa e garantir a qualidade do trabalho, a equipe deve fornecer dois exemplos de problemas que podem ser resolvidos por uma Máquina de Turing e demonstrá-los durante a apresentação. Esses problemas devem ser claramente descritos no relatório final.

Os problemas selecionados precisam ser computáveis, ou seja, deve ser possível construir uma Máquina de Turing capaz de determinar a resposta de forma determinística e em tempo finito. No relatório, a especificação formal dos problemas deve incluir:

- Descrição clara do problema;
- Definição do alfabeto da fita;
- Definição dos estados da Máquina de Turing;
- Regras de transição detalhadas;
- Condições de aceitação e rejeição.

São exemplos de problemas que podem ser resolvidos utilizando uma Máquina de Turing:

1. Verificação de Palíndromos
2. Multiplicação de Números Unários
3. Reconhecimento de Linguagem Regular
4. Cópia de Cadeia de Caracteres
5. Verificação de Formato Balanceado de Parênteses
6. Incremento de um Número Binário
7. Verificação de Número Primo (Representado em Unário)