



**Lista 3 - Máquinas de Turing)**

Entrega até 25/05

- Seja o mais formal possível em todas as respostas.
- Não há necessidade de resolver todos os exercícios para entrega.
- Identifique devidamente cada exercício.
- Capriche na letra!
- A lista é uma forma de treino para a prova, que não terá consulta. Evite plágio!

1. Mostre que as seguintes linguagens são Turing-decidíveis fornecendo descrições de baixo nível (diagrama de estados) de máquinas de Turing:

- (a)  $\{\omega\#\omega^R\#\omega \mid \omega \in \{0, 1\}^*\}$
- (b)  $\{a^{4n+2} \mid n \geq 0\}$
- (c)  $\{a^n b^n a^m b^m \mid n, m \geq 0 \text{ e } n \neq m\}$

2. Mostre que as seguintes linguagens são Turing-decidíveis fornecendo descrições de nível intermediário, com clareza, de máquinas de Turing:

- (a)  $\{01^{k_1}01^{k_2}0 \dots 01^{k_n}0 \mid 0 < k_1 < k_2 < \dots < k_n \text{ e } n \geq 2\}$
- (b)  $\{\omega\#\alpha\#\omega \mid \alpha, \omega \in \{0, 1\}^* \text{ e } |\alpha| = |\omega|\}$
- (c)  $\{\omega \in \{0, 1\}^* \mid \text{a quantidade de 0's em } \omega \text{ é o dobro da quantidade de 1's}\}$

3. Descreva em nível intermediário uma máquina de Turing que

- (a) receba uma cadeia  $\omega \in \{a, b\}^*$  na fita e transforme o conteúdo da fita em  $\$ \omega$ .
- (b) receba um número em notação binária na fita e some 1 ao mesmo.
- (c) receba uma cadeia na forma  $\omega\#\alpha$  na fita e decida se  $\alpha$  é subcadeia de  $\omega$ . Ambas  $\alpha, \omega \in \{0, 1\}^*$ .

4. Escolha duas das 5 operações e mostre que a coleção de linguagens Turing-decidíveis é fechada sob elas: união, concatenação, estrela, complemento, interseção.

5. Considere o problema “Dado um autômato finito determinístico  $A$  e uma expressão regular  $R$ ,  $L(A) = L(R)$ ?”. Expresse esse problema como uma linguagem e mostre que ele é Turing-decidível.

(POSCOMP 2017)

**QUESTÃO 39** – Analise as seguintes assertivas sobre autômatos e linguagens:

- I. Autômatos finitos determinísticos e autômatos finitos não determinísticos aceitam o mesmo conjunto de linguagens.
- II. Seja  $L$  uma linguagem livre de contexto, existe um autômato com duas pilhas determinístico que reconhece  $L$ .
- III. Toda linguagem enumerável recursivamente é também uma linguagem recursiva.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas I e III.
- E) Apenas II e III.

(POSCOMP 2019)

**QUESTÃO 39** – Seja  $M$  uma máquina de Turing sobre alfabeto  $\Sigma$ . Denotamos por  $ACEITA(M)$  o conjunto de palavras aceitas por  $M$ . Uma linguagem  $L \subseteq \Sigma^*$  é denominada Turing-reconhecível quando existe uma Máquina de Turing  $M$  tal que  $L = ACEITA(M)$ . Usaremos  $TR(L)$  para denotar que a linguagem  $L$  é Turing-reconhecível. Nesse sentido, analise as seguintes afirmações sobre duas linguagens  $L_1$  e  $L_2$  sobre o alfabeto  $\Sigma$ :

- I. Se  $TR(L_1)$  e  $TR(L_2)$ , então  $TR(L_1 \cup L_2)$ .
- II. Se  $TR(L_1)$ , então  $TR(\Sigma^* \setminus L_1)$ .
- III. Se  $TR(L_1)$  e  $TR(L_2)$ , então  $TR(L_1 \cap L_2)$ .

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e III.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.