

*Este teste é constituído por 5 questões. Todas as respostas devem ser devidamente **justificadas**.*

1. Seja $A = \{a, b\}$. Considere a máquina de Turing

$$\mathcal{T} = (\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}, A, A \cup \{\Delta\}, \delta, 0, 5, \Delta)$$

onde a função transição δ é definida pela tabela seguinte:

δ	a	b	Δ
0			$(1, \Delta, D)$
1	$(2, a, D)$	$(2, a, D)$	$(3, \Delta, E)$
2	$(1, a, D)$		$(4, \Delta, E)$
3	$(3, a, E)$		$(5, \Delta, C)$
4	$(4, \Delta, E)$		$(5, \Delta, C)$

A máquina \mathcal{T} calcula uma função parcial $g : A^* \rightarrow A^*$.

- Represente \mathcal{T} graficamente.
- Indique a sequência de configurações que podem ser computadas a partir da configuração $(0, \underline{a}ababaa)$.
- Identifique o domínio D da função g .
- Para cada elemento $u \in D$, determine a palavra $g(u)$.

2. Seja $A = \{a, b\}$. Mostre que a função parcial

$$g : A^* \times A^* \longrightarrow \mathbb{N}_0$$

$$(u, v) \longmapsto \begin{cases} |u| & \text{se } |u| \leq |v| \\ \text{n.d.} & \text{senão} \end{cases}$$

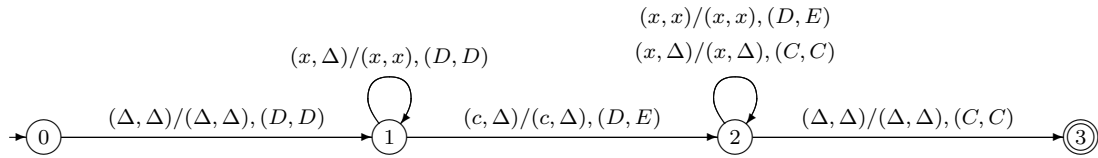
é Turing-computável.

3. Seja A o alfabeto $\{a, b\}$. Considere a linguagem

$$L = \{a^{n+2}ba^{2n+1} : n \in \mathbb{N}_0\}.$$

- Construa uma máquina de Turing que reconheça L e descreva informalmente a estratégia dessa máquina.
- A linguagem L é recursiva?

4. Seja $A = \{a, b, c\}$ e seja \mathcal{T} a seguinte máquina de Turing sobre A com duas fitas (onde $x \in \{a, b\}$),



- Indique a sequência de configurações que podem ser computadas a partir da configuração $(0, \underline{\Delta}abaacaab, \underline{\Delta})$ e diga se a palavra $abaacaab$ é aceite por \mathcal{T} .
 - Para que palavras $u \in A^*$, $(0, \underline{\Delta}u, \underline{\Delta})$ é uma configuração de ciclo?
 - Para que palavras $v \in A^*$, a partir de $(0, \underline{\Delta}v, \underline{\Delta})$ pode ser computada uma configuração de rejeição?
 - Identifique a linguagem L reconhecida por \mathcal{T} .
5. Diga, justificando, quais das afirmações seguintes são verdadeiras e quais são falsas.
- Se \mathcal{T} é uma máquina de Turing sobre o alfabeto A que reconhece A^* , então \mathcal{T} é um algoritmo.
 - Existe uma máquina de Turing normalizada \mathcal{T} e uma transição e de \mathcal{T} tal que $c'(e) = xyxyxyxyxy$.
 - Se L e K são linguagens recursivas, então $L \cup \overline{K}$ é recursivamente enumerável.
 - Se \mathcal{T}_1 e \mathcal{T}_2 são máquinas de Turing tais que $L(\mathcal{T}_1) = a^*$ e $L(\mathcal{T}_2) = b^*$, então a linguagem reconhecida pela composição sequencial $\mathcal{T}_1 \rightarrow \mathcal{T}_2$ é \emptyset .

(FIM)

$$\text{COTAÇÃO: } \left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ 4,5 valores } (1 + 1 + 1,25 + 1,25) \\ 2. \text{ 2 valores} \\ 3. \text{ 3,5 valores } (2,25 + 1,25) \\ 4. \text{ 5 valores } (1,25 + 1,25 + 1,25 + 1,25) \\ 5. \text{ 5 valores } (1,25 + 1,25 + 1,25 + 1,25) \end{array} \right.$$