

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

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

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

onde a função transição δ é definida pela tabela seguinte:

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

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 $(0, \underline{\Delta}aaaabaab)$.
- Identifique o domínio D da função g .
- Para cada elemento $u \in D$, determine a palavra $g(u)$.

2. Construa uma máquina de Turing \mathcal{T} , com duas fitas, que calcule a função

$$\begin{aligned} g : \mathbb{N}_0 &\longrightarrow \mathbb{N}_0 \\ n &\longmapsto 3n \end{aligned}$$

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

$$L = \{ua^n : u \in A^*, |u|_b = n\}.$$

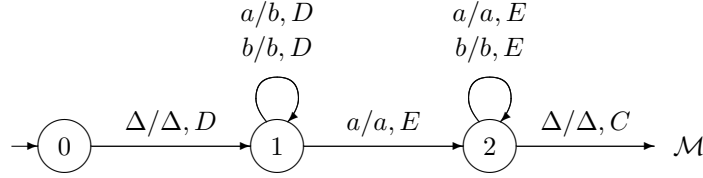
- Construa uma máquina de Turing que reconheça L e descreva informalmente a estratégia dessa máquina.
- Explique se o problema de decisão $P(w)$: “ $w \in \overline{L \cap b^*a^*}$?” é ou não decidível.

(v.s.f.f.)

4. Seja $A = \{a, b\}$ e seja \mathcal{M} uma máquina de Turing que reconhece a linguagem

$$K = \{w \in A^* : |w|_a = |w|_b\}$$

e para a qual a configuração inicial de qualquer palavra de \overline{K} é uma configuração de ciclo. Seja \mathcal{T} a seguinte máquina de Turing não-determinista,



- Indique uma palavra $u \in A^*$ para a qual é possível computar a configuração $(2, \underline{\Delta}bbbaabaa)$ a partir da configuração inicial $(0, \underline{\Delta}u)$ de u . Indique a sequência de configurações que permitem passar de $(0, \underline{\Delta}u)$ para $(2, \underline{\Delta}bbbaabaa)$ e justifique se a palavra u é aceite por \mathcal{T} .
- Para que palavras $v \in A^*$, pode ser computada uma configuração de ciclo a partir de $(0, \underline{\Delta}v)$? Justifique.
- Para que palavras $x \in A^*$, pode ser computada uma configuração de rejeição a partir de $(0, \underline{\Delta}x)$? Justifique.
- Identifique, justificando, a linguagem L reconhecida por \mathcal{T} .
- Diga, justificando, se a linguagem L é recursiva.

5. Diga, justificando, quais das afirmações seguintes são verdadeiras e quais são falsas.

- Uma máquina de Turing \mathcal{T} é um algoritmo se e só se a linguagem $L(\mathcal{T})$ é recursiva.
- A palavra $x^3y^2yx^2yx^2yx^3y^2x^3yx^3yx^2yx^3yx^6y^2x^2yx^2yx^2yx^2y^2x^6yx^4yxxy^2$ é o código de alguma máquina de Turing.
- Se L e K são linguagens tais que $L \cap K$ e $L \cap \overline{K}$ são ambas recursivamente enumeráveis, então L é recursivamente enumerável.
- Se \mathcal{T} é a máquina de Turing da questão 1, então existe uma máquina de Turing \mathcal{T}' tal que a linguagem reconhecida pela composição sequencial $\mathcal{T} \rightarrow \mathcal{T}'$ é $\{a, b\}^*$.

(FIM)

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