

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

1. Considere a linguagem $L = \{a, ab\}$ sobre o alfabeto $A = \{a, b\}$. Para cada uma das afirmações seguintes, diga, justificando, se a afirmação é verdadeira ou falsa.

- a) Se $n \in \mathbb{N}$ e $u \in L^n$, então $n \leq |u| \leq 2n$.
b) $L^+ \cap A^*bbA^* \neq \emptyset$.

2. Seja L a linguagem representada pela expressão regular $(abc)^*(ab+c)^*a(b^++c)(a+b+c)^*$ sobre o alfabeto $A = \{a, b, c\}$.

- a) Apresente um autómato finito com transições vazias que reconheça L .
b) Indique uma palavra u de $L \cap abaA^* \cap A^*cA^*$ de comprimento 8 tal que $u = u^I$.

3. Seja L a linguagem sobre o alfabeto $A = \{a, b, c\}$ definida indutivamente pelas seguintes regras:

- i) $\epsilon \in L$;
ii) Se $w \in L$, então $awc \in L$;
iii) Se $w \in L$, então $bwc \in L$.

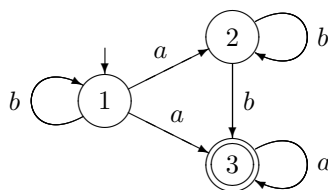
Seja ainda $K = \{xc^n \mid x \in \{a, b\}^*, n \in \mathbb{N}_0, |x| = n\}$.

- a) Mostre que a palavra $u = a^2bac^4$ pertence a L e a K .
b) Prove que $L = K$.
c) Mostre que a linguagem L não é regular.
d) Indique uma linguagem regular R tal que $L \cap R = \{a^nbc^{n+1} \mid n \in \mathbb{N}_0\}$.
e) Apresente uma definição indutiva de R .

4. Seja L a linguagem sobre o alfabeto $\{a, b, c\}$ constituída pelas palavras que acabam por c , têm exatamente uma ocorrência de b e têm pelo menos uma ocorrência de a antes da ocorrência de b .

- a) Indique um autómato finito que reconheça L .
b) Para cada uma das expressões regulares seguintes, diga, justificando, se a expressão representa L ou não.
i) $c^*a^+c^*bc^+$.
ii) $c^*a(a+c)^*b(a+c)^*c$.
iii) $(a+c)^+b(a+c)^*c$.
c) Indique todas as palavras de L de comprimento ≤ 4 .

5. Seja \mathcal{A} o autômato finito representado pelo seguinte grafo:



- a) Indique o sistema de equações lineares associado ao autômato \mathcal{A} . Resolva este sistema e indique uma expressão regular que represente $L(\mathcal{A})$.
- b) Construa um autômato finito determinista que reconheça $L(\mathcal{A})$.

(FIM)

$$\text{COTAÇÃO: } \left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ 2,5 valores } (1,25 + 1,25) \\ 2. \text{ 2,5 valores } (1,5 + 1) \\ 3. \text{ 7 valores } (1 + 2 + 1,5 + 1,25 + 1,25) \\ 4. \text{ 4,5 valores } (1,75 + 1,5 + 1,25) \\ 5. \text{ 3,5 valores } (2 + 1,5) \end{array} \right.$$