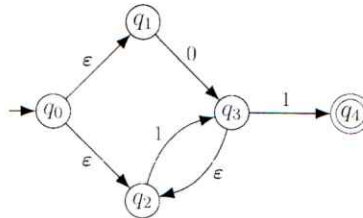


Atenção: Nas questões a seguir, quando for pedido para que você descreva uma linguagem, você deve fazer isto indicando características das strings pertencentes à linguagem em termos dos seus símbolos. Exemplos de descrições deste tipo são $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ termina em } 0\}$ e $\{w \mid w \text{ é uma string de 0's e 1's onde todo 1 é seguido por um 0}\}$.

1. (1,6 ponto) Uma aplicação interessante de autômatos finitos é usá-los para buscar palavras em textos. A seguir, consideramos uma versão simplificada desta aplicação.

Suponha que o conteúdo de um documento de texto é representado por uma string w formada por símbolos do alfabeto $\Sigma = \{a, b, \dots, z\}$. Através de um diagrama de estados, descreva um autômato finito que pode ser usado para determinar se w contém a palavra *uffs* ou a palavra *federal*. Indique se o autômato descrito é determinístico ou não determinístico.

2. (2,0 pontos) Considere o autômato finito não determinístico M dado pelo diagrama de estados abaixo. Faça o que é pedido a seguir:



- (a) Descreva a linguagem aceita por M .
- (b) Foi visto em aula um algoritmo para construir, a partir de um autômato finito não determinístico, um autômato finito determinístico equivalente. Usando este algoritmo, apresente um autômato finito determinístico equivalente a M .
3. (2,5 pontos) Faça o que é pedido a seguir:
- (a) Apresente uma expressão regular que representa a linguagem $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ contém um número par de 0's}\}$.
- (b) Considere as linguagens $L(E_1)$ e $L(E_2)$ representadas, respectivamente, pelas expressões regulares $E_1 = (\epsilon + 1)(01)^*(\epsilon + 0)$ e $E_2 = (01 + 10 + 101 + 010)^*$. Responda: $L(E_1)$ e $L(E_2)$ são iguais, ou seja, são a mesma linguagem? Se sim, descreva esta linguagem; se não, apresente uma string que pertence a $L(E_1)$ e que não pertence a $L(E_2)$ ou vice-versa.
- (c) Considere a linguagem $L(E)$ representada pela expressão regular $E = (0 + 1)^*01(0 + 1)^*$. O complemento $\overline{L(E)}$ de $L(E)$ é a linguagem $\overline{L(E)} = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \notin L(E)\}$. Descreva $\overline{L(E)}$.
- (d) Apresente uma expressão regular que representa a linguagem $\overline{L(E)}$ do item (c).

4. (2,9 pontos) Faça o que é pedido a seguir:

- (a) Apresente uma gramática regular que gera a linguagem $\{0^n 1^m \mid n \geq 1 \text{ e } m \text{ é um número par}\}$.
- (b) Considere a gramática regular $G = (V, T, P, S)$, onde $V = \{A, B, C\}$, $T = \{0, 1\}$, $S = A$ e P consiste nas seguintes produções:
 - 1. $A \rightarrow 0A$ 4. $B \rightarrow 0B$ 6. $C \rightarrow 0C$
 - 2. $A \rightarrow 1B$ 5. $B \rightarrow 1A$ 7. $C \rightarrow \varepsilon$
 - 3. $A \rightarrow 1C$

Descreva a linguagem gerada por G .

- (c) Considere a gramática regular $G = (V, T, P, S)$, onde $V = \{A\}$, $T = \{0\}$, $S = A$ e P consiste nas produções 1. $A \rightarrow 0A$ e 2. $A \rightarrow 0$. Prove por indução que, para todo $n \geq 1$, podemos derivar a string 0^n a partir de G .

5. (1,0 ponto) Faça o que é pedido a seguir:

- (a) Foram vistas em aula diferentes formas de definir o que são linguagens regulares. Baseado nisto, defina o que são linguagens não regulares.
- (b) Cite um exemplo de uma linguagem não regular (um exemplo foi visto em aula).