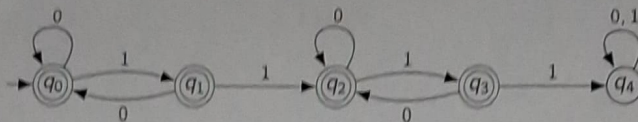


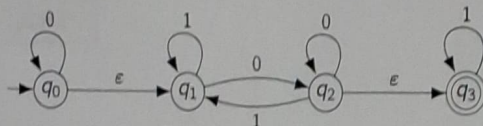
**Atenção:** Nas questões a seguir, quando for pedido para que você descreva uma linguagem, você deve fazer isto indicando características das strings pertencentes à linguagem em termos dos seus símbolos. Exemplos de descrições deste tipo são  $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ termina em } 0\}$ ,  $\{w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

1. (1,2 ponto) Considere o autômato finito  $M$  dado pelo diagrama de estados abaixo:



Responda ao seguinte:

- (a) É verdade que existem strings de comprimento maior ou igual a 4 que são aceitas por  $M$ ? Justifique a sua resposta.  $\Sigma_1$
- (b) É verdade que, se uma string  $w$  é aceita por  $M$ , então a string  $ww$  também é aceita por  $M$ ? Justifique a sua resposta.
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) 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  $M$ .
- (b) Apresente uma expressão regular que representa a linguagem que consiste nas strings rejeitadas por  $M$ .
3. (2,9 pontos) Faça o que é pedido a seguir:
- (a) Apresente uma expressão regular que representa a linguagem  $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ tem comprimento zero ou ímpar ou } w \text{ contém a substring } 01\}$ .
- (b) Foi visto em aula um algoritmo para construir, a partir de uma expressão regular, um autômato finito não determinístico equivalente. Usando este algoritmo, apresente um autômato finito não determinístico equivalente à expressão regular  $1 + 101^*$ .
- (c) Seja  $L_1$  a linguagem dada no item (a) e  $L_2$  a linguagem representada pela expressão regular dada no item (b). Responda:  $L_1 \subseteq L_2$ ,  $L_2 \subseteq L_1$ ,  $L_1 = L_2$  ou nenhuma das duas linguagens está contida na outra? Justifique, de forma precisa e clara, a sua resposta.
4. (2,2 pontos) Faça o que é pedido a seguir:
- (a) Apresente uma gramática regular que gera a linguagem  $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ tem um número ímpar de 1's}\}$ . Mostre a derivação de pelo menos uma string gerada pela gramática.
- (b) Descreva a linguagem gerada pela gramática regular  $G = (V, T, P, S)$ , onde  $V = \{S, A, B, C\}$ ,  $T = \{0,1\}$  e  $P$  consiste nas seguintes produções:

1.  $S \rightarrow 0A$
2.  $S \rightarrow 1B$
3.  $S \rightarrow \epsilon$
4.  $A \rightarrow 1S$
5.  $B \rightarrow 0C$
6.  $B \rightarrow 1S$
7.  $C \rightarrow 1B$
8.  $C \rightarrow \epsilon$

-final 0

Mostre a derivação de pelo menos uma string gerada pela gramática.

5. (1,7 ponto) Seja  $M$  um autômato finito determinístico que contém exatamente um estado final. A partir de  $M$ , obtenha o autômato finito  $M'$  da seguinte maneira: inverta o estado inicial e o estado final de  $M$  e inverta a direção de cada transição de  $M$ . Baseado nisso, responda ao seguinte:
- (a) Suponha que  $M$  aceita a string 0101. O que é possível afirmar sobre a linguagem aceita por  $M'$ ? Justifique, de forma precisa e clara, a sua resposta.
  - (b) Considere a linguagem  $L(M)$  aceita por  $M$  e a linguagem  $L(M')$  aceita por  $M'$ . É verdade que a união  $L(M) \cup L(M')$  é uma linguagem regular? Justifique, de forma precisa e clara, a sua resposta.