INF 1022 – P1 de Anal. Sintáticos e Léxicos – 2021.1
Prof Edward Hermann Haeusler

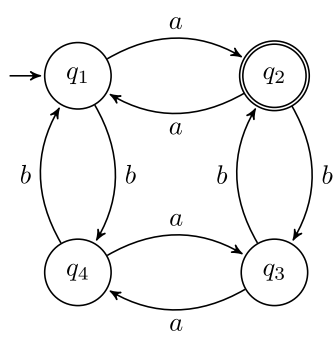
Resolva as questões abaixo.

1. Apresente expressões regulares que descrevam as linguagens abaixo:
   (a) Linguagem das palavras sobre $\{a, b, c\}$ tal que entre duas ocorrências de a existe pelo menos uma ocorrência de b.

   (b) Linguagem das palavras sobre $\{a, b, c, d\}$ onde o primeiro símbolo na palavra não ocorre no meio da mesma e o último símbolo é diferente do primeiro.

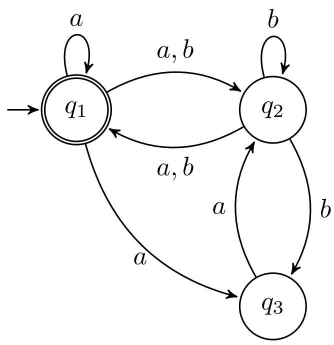
   (c) Linguagem das palavras sobre $\{a, b, c\}$ que têm exatamente 3 ocorrências de a, ou não têm nenhuma ocorrência de c, ou se iniciadas em abc terminam em bca.

2. O autômato a seguir representa a linguagem das palavras sobre $\{a, b\}$ nas quais há quantidade ímpar de a e par de b.
   (a) Ele é determinístico? Justifique.
   (b) Como você pode alterá-lo para que ele aceite a linguagem das palavras nas quais há quantidade ímpar de a **ou** par de b, para o mesmo alfabeto?
   (c) Com base na sua resposta anterior, atribua um *significado* a cada estado desse autômato. Em outras palavras: quando estamos em um dos estados do autômato, o que garantimos sobre o que já foi lido da palavra recebida de entrada? Dica: faça alguns testes com palavras de entrada para pegar essa intuição.

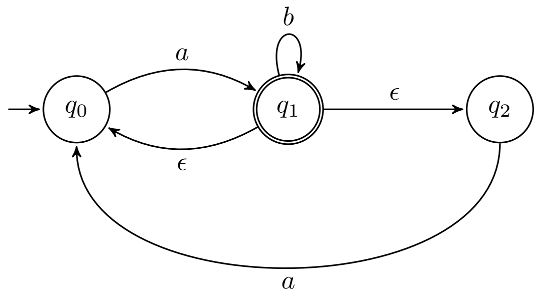


3. Em aula vimos em detalhes dois métodos para a conversão de Autômatos Finitos para ERs: o método de sistemas de equações (baseado no lema de Arden) e o método recursivo. Monte o sistema de equações para o autômato do **enunciado** anterior (não é necessário resolvê-las), e argumente:
   (a) Como seriam realizadas as etapas seguintes desse processo.
   (b) Como funciona o método recursivo quando aplicado a esse autômato.

4. Seja o Autômato Finito abaixo que aceita a linguagem L sobre o alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$. Apresente um Autômato Finito Determinístico que aceite a linguagem $\overline{L} = \Sigma^\star - L$. Dica: primeiro torne-o determinístico.

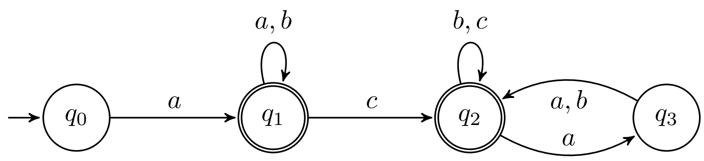


5. Considere o autômato $\mathcal{A}$ abaixo:



Apresente um Autômato Finito (determinístico ou não) equivalente a $\mathcal{A}$ e sem transições ϵ. Justifique sua resposta.

6. Seja o AFD $A = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b, c\}, \delta, q_0, \{q_1, q_2\} \rangle$, onde δ :



Argumente porque nenhum estado possui equivalente (a não ser a si mesmo) no autômato, isto é, o autômato é mínimo.

7. Considere os pares de linguagens (expressas por ER) em cada linha da tabela abaixo.

$0^*1(01^*0 + 10^*1)^*$		$(0 + 101^*01)^*1$
$(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$		$(1^*00 + 1^*01(0 + 1)^*00)0(0 + 1)^*$
$1(0 + 10^*1)^*$		$1(0 + 10^*1)^*(0 + 10^*1)^*$
$(10^* + 1000)^*$		$(10^* + 1010)^*$

Em cada linha da tabela, no campo central, preencha com:

- $\subsetneq$, caso a primeira linguagem seja menos expressiva que a segunda (portanto, um subconjunto),
- $\supsetneq$, caso a segunda linguagem seja menos expressiva que a primeira (portanto, um subconjunto),
- $=$, caso sejam a mesma linguagem, ou
- $\times$, caso sejam linguagens diferentes, e uma não seja subconjunto da outra.

Justifique sua resposta, exibindo contra-exemplos onde houver diferença entre as linguagens, ou argumentando, no caso de igualdade.

8. Mostre que a linguagem $\{\texttt{(}^n\ \texttt{)}^n : n \geq 0\}$ (uma versão simples de balanceamento de parênteses) não é regular via lema do bombeamento. Caso ela fosse uma linguagem que atendesse ao lema, o que poderia ser dito sobre ela?

Boa Prova!