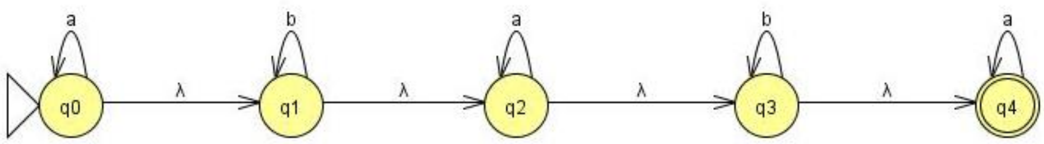
LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

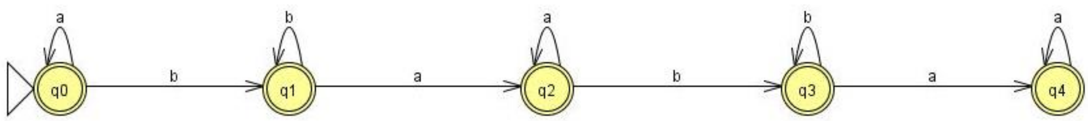
Prova 2 – 02/08/2018 – Prof. Marcus Ramos

1ª Questão (2,0 pontos): Uma gramática é dita linear se as suas regras $\alpha \rightarrow \beta$ são tais que $\alpha \in N$ e $\beta \in \Sigma^*(N \cup \{\varepsilon\})\Sigma^*$. É possível afirmar que toda gramática linear é também linear à direita ou à esquerda (unitária ou não)? E o contrário? Justifique as suas respostas.

Uma gramática é dita linear à direita se $\alpha \in N$ e $\beta \in \Sigma^*(N \cup \{\varepsilon\})$. Ela é dita linear à esquerda se $\alpha \in N$ e $\beta \in (N \cup \{\varepsilon\})\Sigma^*$. Portanto, toda gramática linear à direita (ou à esquerda), unitária ou não, é também uma gramática linear. O contrário, no entanto, não é verdadeiro: nem toda gramática linear é também linear à direita ou à esquerda.

2ª Questão (2,5 pontos): Obtenha um autômato finito isento de (i) transições em vazio, (ii) não-determinismos, (iii) estados inacessíveis e (iv) estados inúteis que seja equivalente à:





3ª Questão (1,5 ponto): Obtenha uma expressão regular que corresponda à linguagem gerada pela gramática:

$S \rightarrow bS$
$S \rightarrow aX$
$S \rightarrow \varepsilon$
$X \rightarrow bS$
$X \rightarrow \varepsilon$

Basta montar e resolver o sistema de equações regulares:

$S = \{b\}X \cup \{a\}X \cup \{\varepsilon\}$
$X = \{b\}S \cup \{\varepsilon\}$

Como resultado obtemos:

$$S = \{b\}^*(\{a\}(\{b\}^+\{a\})^*(\{b\}^+ \cup \{\varepsilon\}) \cup \{\varepsilon\})$$

que pode ser simplificado para:

$$b^*(a(b^+a)^*b^* \cup \varepsilon)$$

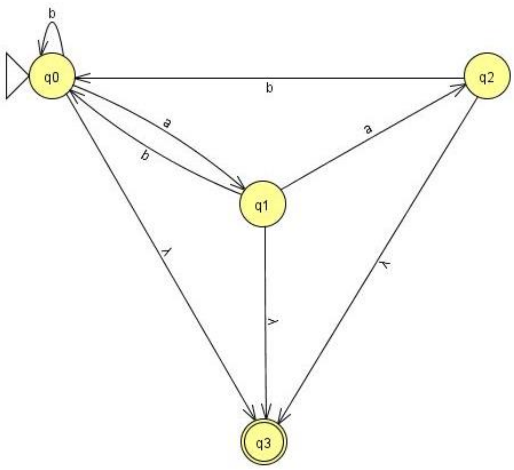
que pode ser simplificado ainda para:

$$(b \cup ab)^*(a \cup \varepsilon)$$

Esta linguagem compreende todas as cadeias sobre o alfabeto $\{a, b\}$ que não possuem aa como subcadeia.

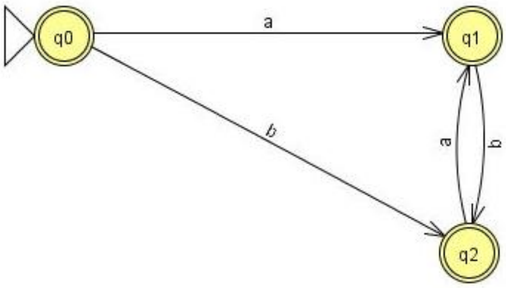
4ª Questão (1,5 ponto): Obtenha um autômato finito que aceite a linguagem gerada pela gramática:

$S \rightarrow bS$
$S \rightarrow aX$
$S \rightarrow \varepsilon$
$X \rightarrow bS$
$X \rightarrow aY$
$X \rightarrow \varepsilon$
$Y \rightarrow bS$
$Y \rightarrow \varepsilon$

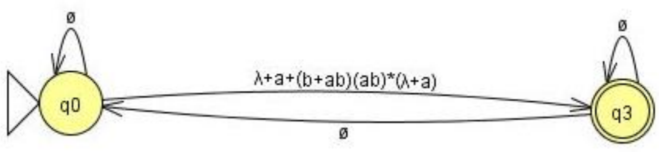


Esta linguagem compreende todas as cadeias sobre o alfabeto $\{a, b\}$ que não possuem aaa como subcadeia.

5ª Questão (1,5 ponto): Obtenha uma expressão regular que represente a linguagem aceita pelo autômato:



A aplicação do método de conversão, após a criação de um novo e único estado final e da eliminação de dois estados, resulta no grafo de expressões:



cuja expressão regular associada é $(\varepsilon|a|(b|ab)(ab)^*(\varepsilon|a))$. Corresponde à linguagem de todas as cadeias sobre o alfabeto $\{a, b\}$ que não contêm a subcadeia aa nem a subcadeia bb.

6ª Questão (1,0 ponto): Como provar que uma linguagem é regular?

Apresentando um autômato finito que aceite a mesma, uma expressão regular que represente a mesma ou ainda uma gramática regular (linear à direita ou linear à esquerda) que gere a mesma. A existência de um destes implica a existência dos outros dois também.