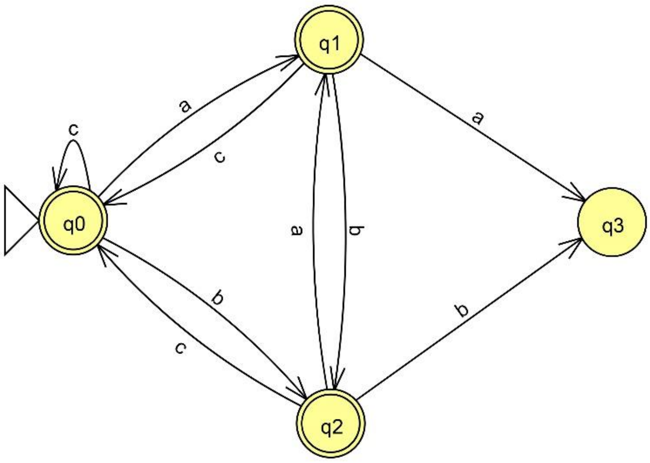
LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

07 de julho de 2016

Prova 2

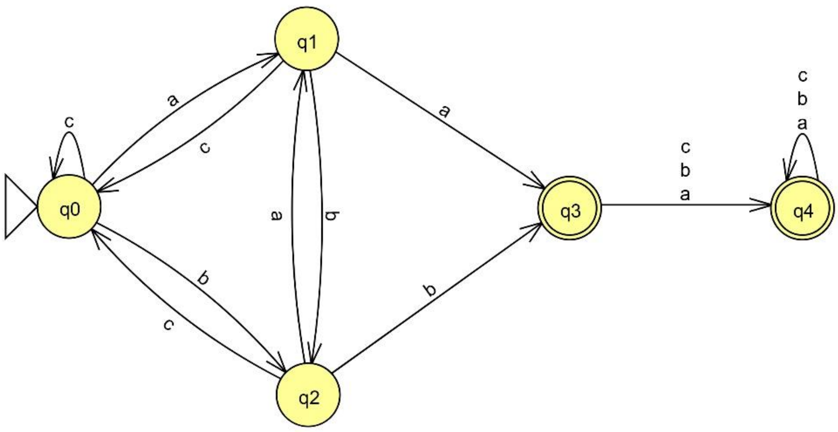
Prof. Marcus Ramos

1. (2,0 pontos) Obtenha uma expressão regular que represente a linguagem aceita pelo autômato abaixo:



A eliminação de q_3 pode ser feita diretamente.
A eliminação de q_1 seguida da eliminação de q_2 resulta na expressão regular:
(c|ac|(b|ab)(ab)*(c|ac))*((b|ab)(ab)*(a|ε)|a|ε)
Alternativamente, a eliminação de q_2 seguida da eliminação de q_1 resulta na expressão regular:
(c|bc|(a|ba)(ba)*(c|bc))*((a|ba)(ba)*(b|ε)|b|ε)
As duas expressões são equivalentes.

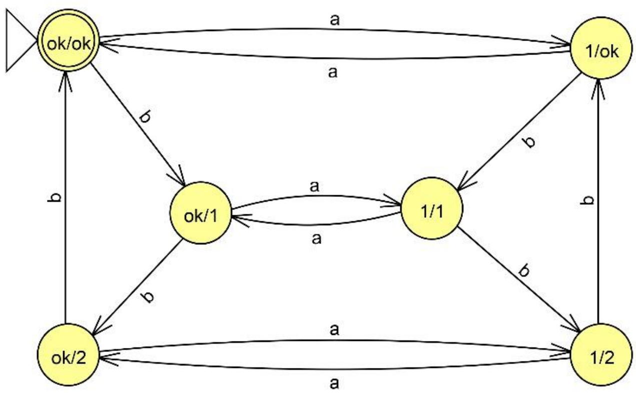
2. (1,5 ponto) Obtenha uma gramática linear à direita que gere o complemento da linguagem da questão 1.



S → bB
S → cS
S → aA
D → ε
C → ε

A → bB
B → aA
A → aC
A → cS
C → bD
C → cD
C → aD
D → cD
D → bD
B → bC
D → aD
B → cS

3. (2,0 pontos) Obtenha um autômato finito mínimo que aceite a linguagem: todas as sentenças sobre o alfabeto *{a,b}* tais que a quantidade de símbolos *a* é múltipla de 2 e a quantidade de símbolos *b* é múltipla de 3. Prove que o autômato é mínimo.



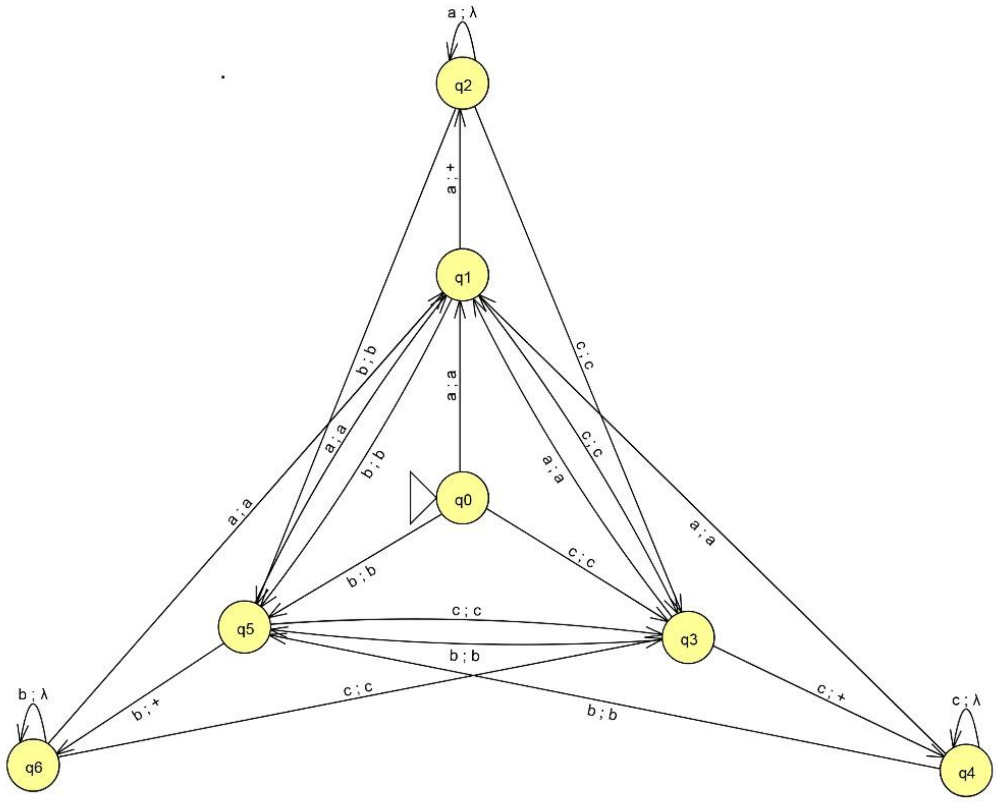
	ok/1	ok/2	1/ok	1/1	1/2
ok/ok	X	X	X	X	X
ok/1	-				
ok/2	-	-			
1/ok	-	-	-		
1/1	-	-	-	-	

(ok/1,ok/2)	X	a	(1/1,1/2)	?	
		b	(ok/2,ok/ok)	X	
(ok/1,1/ok)	X	a	(1/1,ok/ok)	X	
(ok/1,1/1)		a	(1/1,ok/1)		
		b	(ok/2,1/2)	?	
(ok/1,1/2)	X	a	(1/1,ok/2)	?	
		b	(ok/2,1/ok)	?	X
(ok/2,1/ok)	X	a	(1/2,ok/ok)	X	
(ok/2,1/1)	X	a	(1/2,ok/1)	X	
(ok/2,1/2)	X	a	(1/2,ok/2)		
		b	(ok/ok,1/ok)	X	
(1/ok,1/1)	X	a	(ok/ok,ok/1)	X	
(1/ok,1/2)	X	a	(ok/ok,ok/2)	X	

(1/1,1/2)　　X　　a　　(ok/1,ok/2)　X

4. (1,5 ponto) Obtenha um transdutor finito (Mealy ou Moore) que aceite como entrada a linguagem $\{a,b,c\}^*$ e gere como saída cadeias sobre o alfabeto $\{a,b,c,+\}$, da seguinte forma:

    a) Sequências de comprimento até 1 do mesmo símbolo são reproduzidas de forma idêntica na saída;
    b) Seqüências de comprimento maior ou igual a 2 do mesmo símbolo são reproduzidas de forma abreviada na saída, usando o símbolo *"+"*;
    c) Exemplos de transdução: *cccbba* produz *c+b+a*, *aaaabbbbbbccccc* produz *a+b+c+*, *bac* produz *bac*, *abababbb* produz *ababab+*, ε produz ε, *bbbbbbbbb* produz *b+* etc.



5. (1,5 ponto) Um autômato finito M com 5 estados aceita uma cadeia de comprimento 10, mas não aceita nenhuma cadeia de comprimento menor do que 10. A linguagem aceita por M é (i) finita; (ii) infinita; (iii) impossível de determinar apenas com estas informações, ou (iv) existe algo de errado com este enunciado? Justifique a sua resposta.

   A situação deste enunciado não pode acontecer. Pelo Pumping Lemma, se M aceita uma cadeia com 5 ou mais estados, então L(M) é infinita. Também pelo Pumping Lemma, se não existe nenhuma cadeia com comprimento entre 5 (inclusive) e 9 (inclusive) que seja aceita por M, então L(M) é finita. Portanto, temos uma contradição e o enunciado não está correto, pois L(M) não pode ser simultaneamente finita e infinita.

6. (1,5 ponto) Considere a linguagem $a^i(a|b)^i$, $i \geq 0$.

    a) Ela é regular? Prove a sua resposta.

Não é regular. Considere a cadeia w = anbn, onde n é a constante do Pumping Lemma. Então, |w| = 2*n ≥ n e w = xyz, com |xy|≤n e 1≤|y|≤n. Se considerarmos a cadeia xz (xy^0z), veremos que a mesma terá o formato ambn, com m<n. Se m+n for ímpar, então ela não pertence à linguagem. Se for par, não é possível dividi-la ao meio, de forma que a primeira metade seja composta apenas de símbolos a e a segunda metade apenas de símbolos a e b. Logo, xz não pertence à linguagem. Portanto temos uma contradição e a linguagem não é regular.

b) Ela é livre contexto? Prove a sua resposta.

Sim. Ela é gerada pela seguinte gramática livre de contexto:

S → a S X

S → ε

X → a | b