

## Lista de Exercícios CT-200 – Segundo Bimestre 2010

Carlos Henrique Quartucci Forster  
Estagiário: Wesley Telles

### Gramáticas

1. Quais as linguagens geradas pelas gramáticas G1 e G2:

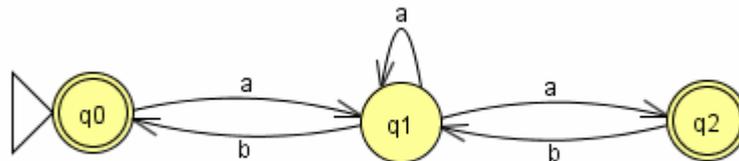
G1:  $S \rightarrow AB$                       G2:  $S \rightarrow aSlaB$   
 $A \rightarrow aAa$                                $B \rightarrow bB\epsilon$   
 $B \rightarrow bB\epsilon$

Escrever a expressão regular.

2. Verificar se a gramática G é regular e obter o NFA equivalente

G:  $S \rightarrow aS\lbrack bA\lrcorner a$   
 $A \rightarrow aS\lbrack bA\lrcorner b$

3. Dado o NFA abaixo, encontrar gramática regular equivalente



4. Remover regras- $\epsilon$  e regras em cadeia mantendo a gramática equivalente

a.  $S \rightarrow AB\lrcorner BCS$   
 $A \rightarrow aA\lrcorner C$   
 $B \rightarrow bbB\lrcorner b$   
 $C \rightarrow cC\lrcorner \epsilon$

b.  $S \rightarrow aS\lbrack bS\lrcorner b$   
 $B \rightarrow bb\lrcorner C\lrcorner \epsilon$   
 $C \rightarrow cC\lrcorner \epsilon$

5. Remover símbolos inúteis

a.  $S \rightarrow AA\lrcorner CD\lrcorner bB$   
 $A \rightarrow aA\lrcorner a$   
 $B \rightarrow bB\lrcorner bC$   
 $C \rightarrow cB$   
 $D \rightarrow dD\lrcorner d$

b.  $S \rightarrow ACH\lrcorner IBB$   
 $A \rightarrow aA\lrcorner aF$   
 $B \rightarrow CFH\lrcorner b$   
 $C \rightarrow aC\lrcorner IDH$   
 $D \rightarrow aD\lrcorner BD\lrcorner Ca$   
 $F \rightarrow bB\lrcorner b$   
 $H \rightarrow dH\lrcorner d$

6. Normalizar a seguinte gramática
- $$S \rightarrow LaM$$
- $$L \rightarrow LM$$
- $$L \rightarrow \varepsilon$$
- $$M \rightarrow MM$$
- $$M \rightarrow b$$
- $$M \rightarrow \varepsilon$$
- Para a Forma Normal de Chomsky
  - Para a Forma Normal de Greibach

### Linguagens livres de contexto

7. Mostre que se  $G$  é uma gramática na Forma Normal de Chomsky, então para qualquer cadeia  $w \in L(G)$  de comprimento  $n \geq 1$  são necessários exatamente  $2n - 1$  passos para qualquer derivação de  $w$ .
8. Sejam as gramáticas livres de contexto  $G_1 = (V_1, \Sigma_1, P_1, S_1)$  e  $G_2 = (V_2, \Sigma_2, P_2, S_2)$  e as linguagens geradas  $L_1$  e  $L_2$  respectivamente
- Construa uma gramática para gerar  $L_1 \cup L_2$
  - Construa uma gramática para gerar  $L_1 L_2$
  - Construa uma gramática para gerar  $L_1^*$
  - Verifique se as gramáticas de  $a$ ,  $b$  e  $c$  são livres de contexto.
9. Utilize o Lema do Bombeamento para mostrar que a linguagem  $L = \{a^i b^j a^i \mid i \geq 0, j \geq 0\}$  não é livre de contexto.
10. Mostre que  $L = \{a^i b^j a^i \mid i \geq 0, j \geq 0\}$  é livre de contexto.
11. Mostre que a intersecção de duas linguagens livres de contexto não é necessariamente livre de contexto.

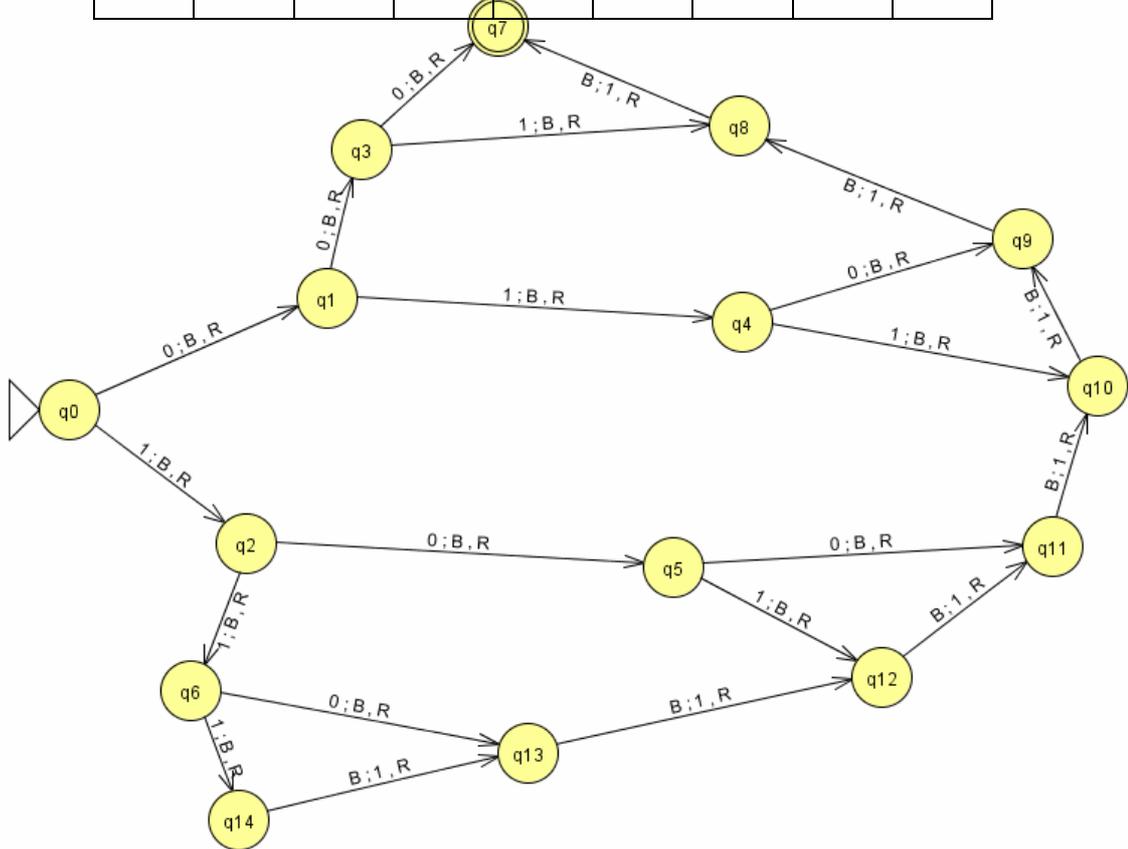
### Parsing

12. Para a gramática
- $$E \rightarrow T \mid T + E$$
- $$T \rightarrow F \mid F * T$$
- $$F \rightarrow (E) \mid d$$
- e a expressão “ $d + d * (d + d)$ ”
- Mostre os passos de um parser shift-reduce depth-first para a expressão.
  - Mostre os passos de um parser LL depth-first.
13. Construa um autômato de pilha que reconheça as cadeias que contenha um número par de “a” ou então o mesmo número de “a” e de “b”.

## Máquinas de Turing

14. Traçar a computação da seguinte máquina de Turing quando a fita de entrada é

1	0	1	B	B	B	B	B	...
---	---	---	---	---	---	---	---	-----



15. Considere a execução da máquina de Turing definida pela tabela de transição abaixo, tendo como entrada na fita a cadeia:

B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	B	B	...
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

↑

O estado inicial da máquina de Turing é **r0**, os demais estados são **q0...q6** e **p0...p7**. Os símbolos L e R indicam esquerda e direita respectivamente. A tabela de transição é dada a seguir:

	0	1	B
r0	(r0,0,L)	(r0,1,L)	(q0,B,R)
q0	(q1,0,R)	(q2,1,R)	
q1	(q3,0,R)	(q4,1,R)	(r0,B,L)
q2	(q5,0,R)	(q6,1,R)	(r0,B,L)
q3	(p0,0,L)	(p1,1,L)	(r0,B,L)
q4	(p2,0,L)	(p3,1,L)	(r0,B,L)
q5	(p4,0,L)	(p5,1,L)	(r0,B,L)
q6	(p6,0,L)	(p7,1,L)	(r0,B,L)
p0	(q1,0,R)	(q2,0,R)	
p1	(q1,1,R)	(q2,1,R)	
p2	(q1,1,R)	(q2,1,R)	
p3	(q1,0,R)	(q2,0,R)	
p4	(q1,1,R)	(q2,1,R)	
p5	(q1,1,R)	(q2,1,R)	
p6	(q1,0,R)	(q2,0,R)	
p7	(q1,0,R)	(q2,0,R)	

Quais os papéis dos estados **r0**, **q0..6** e **p0..7**?

Qual o conteúdo da fita quando passa a segunda e a terceira vez pelo estado **q0**?