

Universidade Federal de São Carlos  
Aspectos Formais da Computação  
Prova – 30-Junho-2004

- 1- Seja o autômato a pilha  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{ \})$ ,  
onde  $Q = \{ q_0, q_1 \}$ ,  $\Sigma = \{ 0, 1 \}$ ,  $\Gamma = \{ Z_0, X \}$  e  $\delta$  por:
- |  |   |
|--|---|
| $\delta(q_0, 1, Z_0) = \{ (q_0, X Z_0) \}$           | $\delta(q_0, 1, X) = \{ (q_0, X X) \}$      |
| $\delta(q_0, \epsilon, Z_0) = \{ (q_0, \epsilon) \}$ | $\delta(q_0, 0, X) = \{ (q_1, X) \}$        |
| $\delta(q_1, 0, Z_0) = \{ (q_0, Z_0) \}$             | $\delta(q_1, 1, X) = \{ (q_1, \epsilon) \}$ |
| $\delta(q_1, 1, X) = \{ (q_1, X) \}$                 |   |

Pede-se:

- o autômato a pilha  $M$  é determinístico? justifique.
- quem é  $N(M)$ ?
- obtenha a gramática livre de contexto  $G$  que gere a linguagem  $N(M)$
- simplifique a gramática resultante.

- 2- Considere a gramática livre de contexto  $G = (V, T, P, S)$  onde

$$V = \{ S \} \quad T = \{ id, +, (, ) \}$$

$$P = \{ S \rightarrow id \mid S + id \mid (S) \}$$

Descreva informalmente quem é  $L(G)$  e encontre uma gramática equivalente a  $G$ , escrita na Forma Normal de Greibach.

- 3- Dada a Gramática Livre de Contexto  $G = (\{S, A\}, \{a, b\}, P, S)$  onde

$$P = \{ S \rightarrow A A \mid A S \mid b, \\ A \rightarrow S A \mid a \}$$

Use o algoritmo CYK para verificar se as sentenças  $abaab$  e  $bbab$  estão em  $L(G)$ .

- 4- Construa uma Máquina de Turing que reconhece a linguagem

$$L_x = \{ 0^i 0^j 0^k \mid i < j \text{ e } i < k \}$$

- 5- Prove que a linguagem  $L_x$  *é* ou *não é* uma linguagem livre de contexto.

$$M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, z_0, \{\})$$

$$Q = \{q_0, q_1\}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$\Gamma = \{z_0, x\}$$

$$\delta(q_0, 1, z_0) = \{(q_0, xz_0)\}$$

$$\delta(q_0, \epsilon, z_0) = \{(q_0, \epsilon)\}$$

$$\delta(q_1, 0, z_0) = \{(q_0, z_0)\}$$

$$\delta(q_1, 1, x) = \{(q_1, x)\}$$

$$\delta(q_0, 1, x) = \{(q_0, xx)\}$$

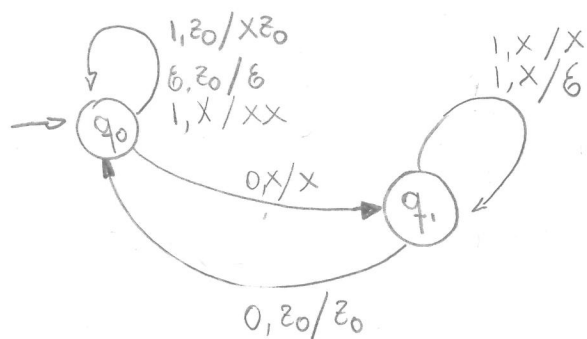
$$\delta(q_0, 0, x) = \{(q_1, x)\}$$

$$\delta(q_1, \epsilon, x) = \{(q_1, \epsilon)\}$$

a) Este AP é indeterminístico pois em 2 situações não é possível determinar qual  $\delta$  devemos usar:

- qdo estamos em  $q_0$  e temos 1 como entrada e  $z_0$  no topo da pilha podemos fazer uma transição usando 1 como entrada e empilhando  $xz_0$  e permanecendo em  $q_0$ . Outra possibilidade seria fazer uma transição  $\epsilon$  e desempilhar o topo da pilha.
- qdo estamos em  $q_1$  e temos 1 na entrada e  $x$  no topo da pilha temos duas opções: manter  $x$  no topo e continuar no estado  $q_1$  ou remover  $x$  do topo e continuar em  $q_1$ .

b)  $N(M) = ?$



$$3) G = (\underset{V}{\{S, A\}}, \underset{T}{\{a, b\}}, \underset{P}{S}, \underset{S}{S})$$

$$S \rightarrow AA \mid AS \mid b$$

$$A \rightarrow SA \mid a$$

- verificar se está na FN Chomsky

$$\textcircled{1} \text{ regras na forma } \begin{cases} A \rightarrow BC \\ A \rightarrow a \end{cases} \checkmark$$

$$\textcircled{2} L(G) \text{ não pode ser vazia } \checkmark$$

$$\textcircled{3} \text{ sem transições } \checkmark$$

$$\textcircled{4} \text{ sem produções unitárias } \checkmark$$

$$\textcircled{5} \text{ sem símbolos inúteis } \checkmark$$

$$w = abaab$$

S				
A, S	-			
S, A	S	S		
S	A	S	S	
A	S	A	A	S
a	b	a	a	b

Como temos S no topo do triângulo,  $w = abaab$  é aceita por  $L(G)$

$$w = bbab$$

S			
A	S		
-	A	S	
S	S	A	S
b	b	a	b

Como S está no topo do triângulo,  $w = bbab$  é aceita por  $L(G)$