

*SCE-0185*

## Teoria da Computação e Linguagens Formais

Ciências de Computação - ICMC-USP - Turma 1- $A^A$ : Prof. João Luís - Prova 1 - 18/09/2008

### RESOLUÇÃO

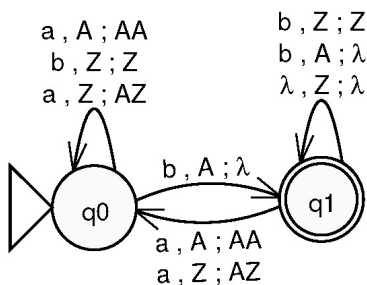
#### 1 Questão A

Seja a linguagem  $L_1 = \{w | w \in \{a, b\}^* \text{ onde para cada } a \text{ há pelo menos um } b \text{ a sua direita}\}$ . Exemplo:  $babbabb \in L_1$ ,  $abaabab \notin L_1$ ,  $bbbaabbb \in L_1$ ,  $bababa \notin L_1$ . Escreva:

1. o autômato mínimo  $M_1$  que processa  $L_1$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.
2. o autômato de pilha  $P_1$  que processa  $L_1$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.
3. a expressão regular  $E_1$  equivalente à  $L_1$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.

*Resolução:*

1. (1,0 ponto)  $M_1$  não é possível, pois a linguagem não é do tipo 3.
2. (1,0 ponto) APN  $P_1$ :



3. (0,5 ponto)  $E_1$  não é possível, pois a linguagem não é do tipo 3.

## 2 Questão B

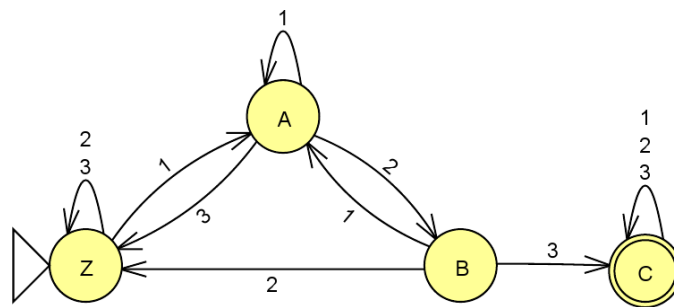
Considere a seguinte linguagem:

$$L_2 = \{w | w \in (1 + 2 + 3)^* \text{ e } w \text{ contém a subcadeia } 123\}$$

Exemplo: a cadeia 11132322231  $\notin L_2$ , enquanto que a cadeia **1123**223213  $\in L_2$ . Se possível, escreva o autômato de pilha de um estado que processa  $L_2$ . Se não for possível explique o porquê.

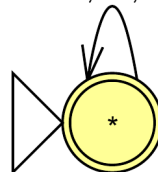
*Resolução:*

Autômato Finito:



(2,5 pontos) Autômato de Pilha de 1 estado:

1, A ; A  
 1, C ; C  
 2, A ; B  
 3, B ; C  
 2, C ; C  
 1, B ; A  
 2, Z ; Z  
 3, C ; C  
 3, Z ; Z  
 3, A ; Z  
 2, B ; Z  
 1, Z ; A  
 $\lambda$ , C ;  $\lambda$



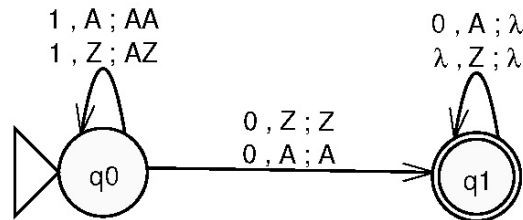
### 3 Questão C

Considere a seguinte linguagem  $L_3 = \{1^n 0^{n+1} | n \geq 1\}$ . Responda:

1. Qual é o tipo de  $L_3$ ?
2. Escreva o processador de menor poder computacional (AFD ou APN)  $M_3$  que processa  $L_3$ . Verifique como  $M_3$  age com as entradas 1100 e 100 por meio de transições entre descrições instantâneas.

*Resolução:*

1. (0,5 ponto)  $L_3$  é do tipo 2 (Lema do Bombeamento:  $\{1^n 0^n\}$ )
2. (1,0 ponto) APN  $M_3$ :



(0,5 ponto)  $(q_0, 1100, Z) \Rightarrow (q_0, 100, AZ) \Rightarrow (q_0, 00, AAZ) \Rightarrow (q_1, 0, AAZ) \Rightarrow (q_1, \lambda, AZ)$   
: pára - não aceita.

(0,5 ponto)  $(q_0, 100, Z) \Rightarrow (q_0, 00, AZ) \Rightarrow (q_1, 0, AZ) \Rightarrow (q_1, \lambda, Z) \Rightarrow (q_1, \lambda, \lambda)$ : aceita -  
pilha vazia.

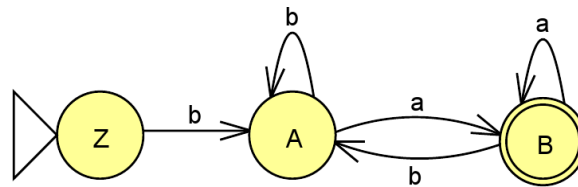
## 4 Questão D

Seja a linguagem  $L_4 = \{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ e } w \text{ começa com } b \text{ e termina com } a\}$ . Escreva:

1. o autômato mínimo  $M_4$  que processa  $L_4$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.
2. a expressão regular  $E_4$  equivalente à  $L_4$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.
3. a gramática  $G_4$  que gera  $L_4$ .
4. o autômato de pilha de um estado  $P_4$  que processa a linguagem  $L_4$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.

*Resolução:*

1. (0,5 ponto) AFD  $M_4$ :



2. (0,5 ponto)  $E_4 = bb^*aa^*(a^*bb^*aa^*)^* = b(a + b)^*a$

3. (0,5 ponto)  $G_4$ :

$$S \rightarrow bA$$

$$A \rightarrow bA \mid aB$$

$$B \rightarrow aB \mid bA \mid \lambda$$

4. (1,0 ponto) APN  $P_4$ :

a, A ; B

b, A ; A

$\lambda$ , B ;  $\lambda$

b, Z ; A

a, B ; B

b, B ; A

