

USP-ICMC - Ciência da Computação  
**Resolução da Prova 1 - Turma C - 22/9/2009**  
 Teoria da Computação e Linguagens Formais - SCC-0205<sup>a</sup>

RESOLUÇÃO

1. Considere a seguinte linguagem  $L_1 = \{0^n 1^m 0^n \mid n, m > 0\}$ . Responda:

(1/2) (a) Qual é o tipo de menor complexidade de  $L_1$ ? Explique.

**Solução:**

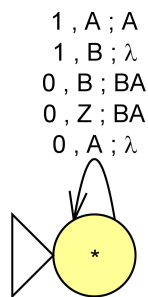
Tipo 2, pois pelo Lema do Bombeamento,  $uv^iwx^iy$ ,  $u = y = \lambda$ ,  $v = 0$ ,  $w = 1^m$  e  $x = 0$ .

(1/2) (b) Qual é a gramática de menor complexidade que gera  $L_1$ ?

**Solução:**

$S \rightarrow 0S0 \mid 0A0$   
 $A \rightarrow 1A \mid 1$

(2) (c) Escreva o processador **determinístico** de menor poder computacional (AFD ou APN)  $M_1$  que processa  $L_1$ .



(1/2) (d) Verifique como  $M_1$  age com as entradas 0110 e 011 por meio de transições entre descrições instantâneas.

**Solução:**

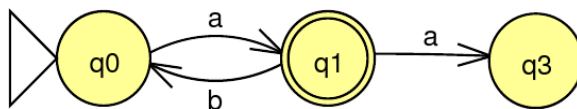
$(*, 0110, Z) \Rightarrow (*, 110, BA) \Rightarrow (*, 10, A) \Rightarrow (*, 0, A) \Rightarrow (*, \lambda, \lambda)$  : pilha vazia - aceita.

$(*, 011, Z) \Rightarrow (*, 11, BA) \Rightarrow (*, 1, A) \Rightarrow (*, \lambda, A)$ : pilha não vazia - rejeita.

2. Considere a seguinte linguagem:

$$L_2 = \{(ab)^n a, n \geq 0\}$$

- (1) (a) Se possível, escreva o autômato finito mínimo que processa  $L_2$ . Se não for possível explique o porquê.



- (1) (b) Se possível, escreva o autômato de pilha determinístico de um estado que processa  $L_2$ . Se não for possível explique o porquê.

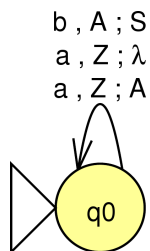
**Solução:**

GLD (já na FNG):

$$S \rightarrow aA \mid a$$

$$A \rightarrow bS$$

O APN determinístico de um estado não é possível, pois quando o autômato vê um  $a$  na cadeia de entrada, esse  $a$  pode terminar a cadeia ou ser seguido por um  $b$ . Segue o APN de um estado **não-determinístico**:



- ( $\frac{1}{2}$ ) (c) Escreva a expressão regular  $E_2$  equivalente à  $L_2$ , se possível.

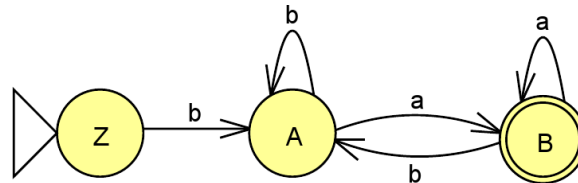
**Solução:**

$$E_2 = (ab)^* a$$

3. Seja a linguagem  $L_3 = \{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ e } w \text{ começa com } b \text{ e termina com } a\}$ . Escreva:

- (1/2) (a) o autômato finito determinístico  $M_3$  que processa  $L_3$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.

*Resolução*



- (1/2) (b) a expressão regular  $E_3$  equivalente à  $L_3$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.

**Solução:**

$$E_3 = bb^*aa^*(a^*bb^*aa^*)^* = b(a + b)^*a$$

- (1/2) (c) a gramática  $G_3$  que gera  $L_3$ .

**Solução:**

$$S \rightarrow bA$$

$$A \rightarrow bA \mid aB$$

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

- (1/2) (d) o autômato de pilha de um estado  $P_3$  que processa a linguagem  $L_3$ , se possível. Se não for possível explique o porquê.

*Resolução:*

a, A ; B

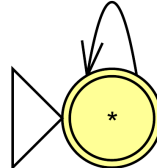
b, A ; A

$\lambda$ , B ;  $\lambda$

b, Z ; A

a, B ; B

b, B ; A



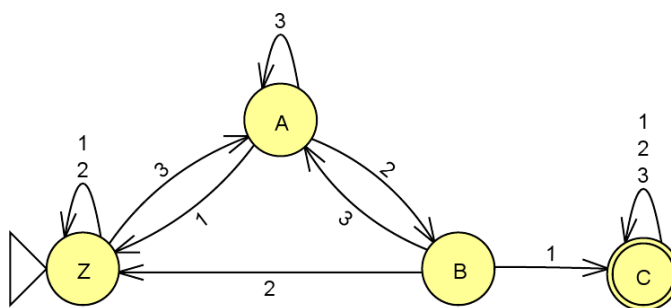
(2) 4. Considere a seguinte linguagem:

$$L_4 = \{w \mid w \in (1 + 2 + 3)^* \text{ e } w \text{ contém a subcadeia } 321\}$$

Exemplo: a cadeia 11132322231  $\notin L_4$ , enquanto que a cadeia 112322**321**3  $\in L_4$ . Se possível, escreva o autômato de pilha de um estado que processa  $L_4$ . Se não for possível explique o porquê.

*Resolução:*

Autômato Finito:



Autômato de Pilha de 1 estado:

