

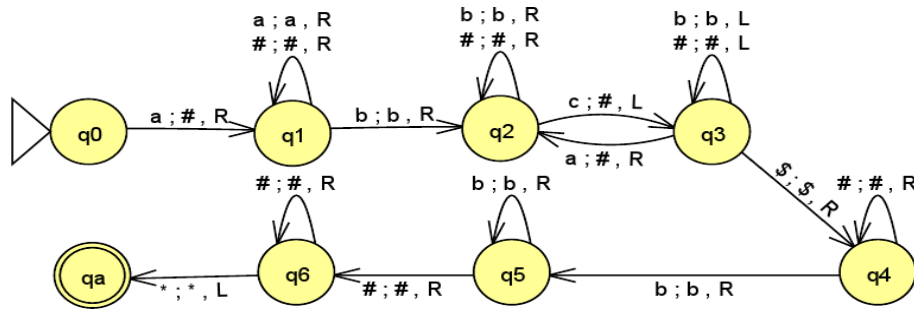
1. Seja a linguagem  $L_1 = \{a^n b^m c^n \mid n, m \geq 1\}$ . Escreva:

(1/2) (a) o tipo de  $L_1$ . Justifique,

**Solução:**

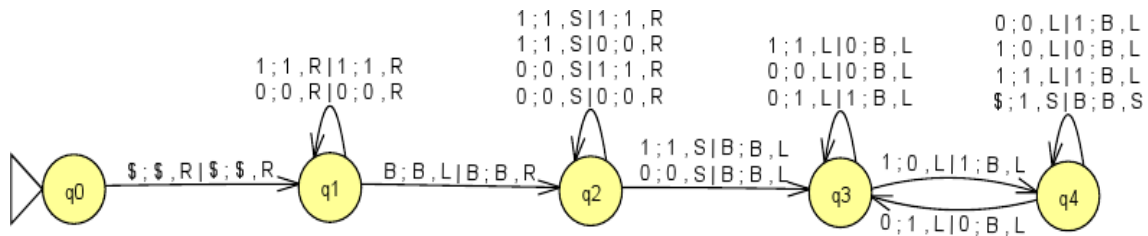
Tipo 2, pois pelo Lema do Bombeamento,  $uv^iwx^iy$ ,  $u = y = \lambda$ ,  $v = a$ ,  $w = b^m$  e  $x = c$ .

(2) (b) o autômato limitado linearmente (ALL)  $A_1$  que processa  $L_1$ .



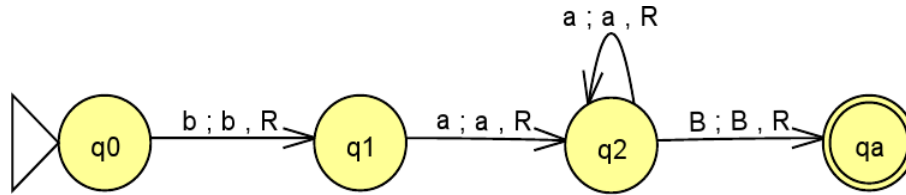
(2 1/2) 2. Escreva uma máquina de Turing  $T_2$  determinística, de duas cabeças e fita única, que calcula a função numérica  $soma(x, y)$ , soma de  $x$  e  $y$ . Os números naturais  $x$  e  $y$  estão representados em **binário** na fita e separados por um branco simples (o  $x$  está a esquerda do  $y$ ;  $x$  e  $y$  têm o mesmo número de bits). A fita contém o símbolo \$ à esquerda do  $x$ .  $T_2$  deve parar com  $x + y$ , em binário, na porção não branca da fita. Pode-se destruir o \$ se necessário. Exemplos:

1. fita no início: \$101B010. Fita no final: \$111.
2. fita no início: \$101B110. Fita no final: 1011.



3. Seja a linguagem  $L_3$  com cadeias que contenham um único  $b$  a esquerda e  $n$   $a$ 's a direita:  $ba^n$ ,  $n > 0$ . Escreva:

- (1) (a) a máquina de Turing de uma cabeça  $T_3$  que processa  $L_3$ ,
- (1) (b) a gramática irrestrita  $G_3$  correspondente à  $T_3$ ,



**Solução:**

$S \rightarrow BS|SB|\&A$   
 $A \rightarrow aA|Aa|bA|Ab|q_a$   
 $bq_1 \rightarrow q_0b$   
 $aq_2 \rightarrow q_1a$   
 $aq_2 \rightarrow q_2a$   
 $Bq_a \rightarrow q_2B$   
 $B \rightarrow \lambda$   
 $\&q_0 \rightarrow \lambda$

- (1) (c) uma gramática mais simples que gere  $L_3$  e o *parsing top-down* da cadeia  $baaa$ .

**Solução:**

*Gramática:*  
 $S \rightarrow bA$   
 $A \rightarrow aB$   
 $B \rightarrow aB | \lambda$   
*parsing top-down:*  
 $S \Rightarrow bA \Rightarrow baB \Rightarrow baaB \Rightarrow baaaB \Rightarrow baaa$

- (2) 4. Escreva uma máquina de Turing de duas cabeças  $T_4$  que processa a linguagem  $L_4 = \{wcw \mid w \in \{0,1\}^*\}$ .

