Resolução da Prova 2 - 24/6/2010

Introdução à Teoria da Computação - SCC-0505

Prof. João Luís

RESOLUÇÃO

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

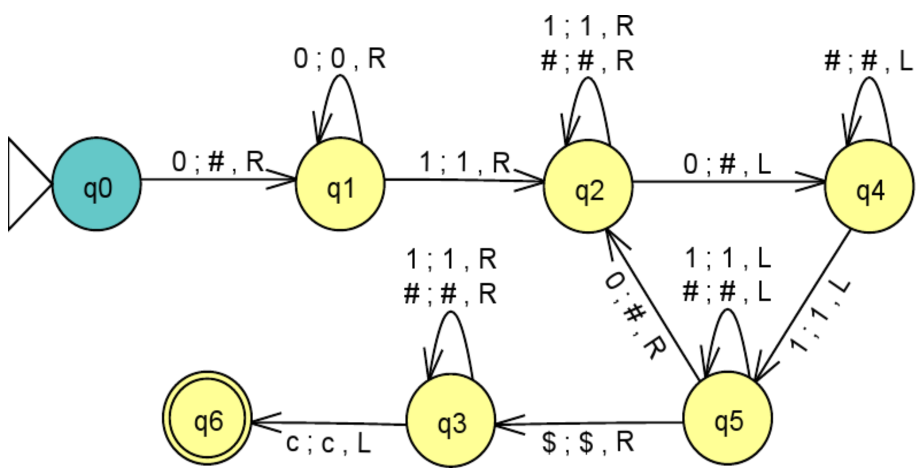
(1) (a) dê a gramática G_1 que gera L_1,

Resolução:

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

(1½) (b) escreva o diagrama de estados adotado pelo *JFlap* de um autômato limitado linearmente (ALL) A_1 determinístico capaz de processar L_1.

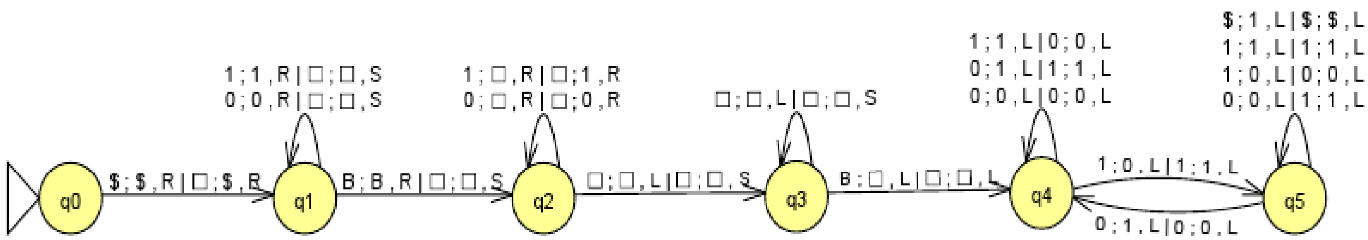
Resolução:



(2) 2. Escreva o diagrama de estados adotado pelo *JFlap* de uma máquina de Turing M_2 determinística, de duas cabeças e duas fitas, 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 1 e separados por um branco simples (o x está a esquerda do y; x e y têm o mesmo número de bits). A fita 1 contém o símbolo # à esquerda do x. Lembre-se de que a fita 2 está inicialmente em branco. M_2 deve parar com $x + y$, em binário, na porção não branca da fita 1. Pode-se destruir o # se necessário. Exemplos:

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

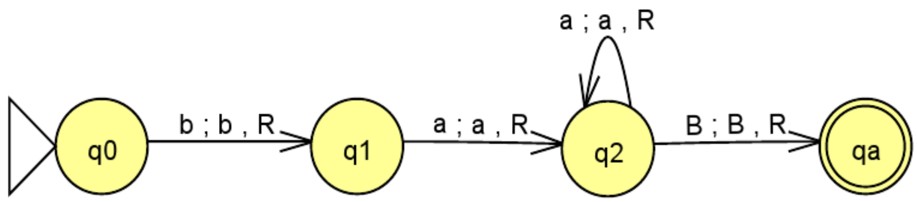
Resolução:



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

(1) (a) escreva o diagrama de estados adotado pelo *JFlap* de uma máquina de Turing determinística de uma cabeça M_3 que processe L_3,

Resolução:



(1) (b) mostre que a cadeia $baa \in L_3$ através de transições entre descrições instantâneas.

Resolução:

$q_0baa \Rightarrow bq_1aa \Rightarrow baq_2a \Rightarrow baaq_2B \Rightarrow baaBq_a : baa \in L_3$

4. Considere a máquina de Turing M_4:

$$M_4 = (\{q_0, q_1, q_2, q_a\}, \{0, 1\}, q_0, q_a, \delta)$$

Descreva de maneira informal, mas clara, as linguagens $T(M_{4a})$ e $T(M_{4b})$ se δ consistir dos seguintes conjuntos de regras, respectivamente:

(1) (a) $\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R);\ \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R);\ \delta(q_1, B) = (q_a, B, R).$

(1) (b) $\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R);\ \delta(q_1, 1) = (q_2, 0, L);\ \delta(q_2, 1) = (q_0, 1, R);\ \delta(q_1, B) = (q_a, B, R).$

Resolução:

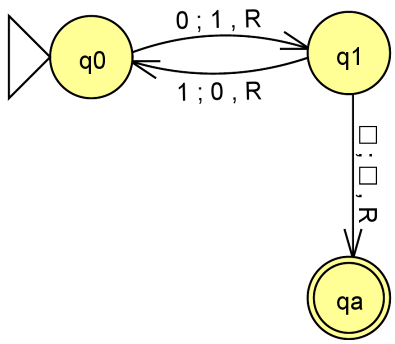


Figure 1: (01)*0

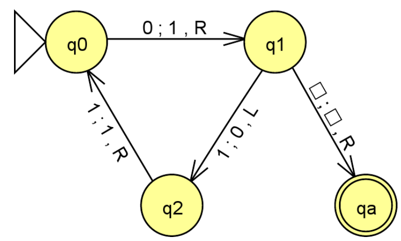


Figure 2: 01*

(1½) 5. A linguagem L_d, a linguagem de diagonalização, é o conjunto de cadeias w_i tal que w_i não está em $T(M_i)$, onde $T(M_i)$ é o conjunto de cadeias aceitas pela máquina de Turing M_i. Sabe-se que L_d não é uma linguagem recursivamente enumerável (RE). Relacione a linguagem L_d ao *problema da parada*.

Resolução:

Como se sabe, o problema da parada é indecidível, ou seja, não há um algoritmo na forma de uma máquina de Turing que resolva o problema da parada. Como a linguagem L_d não é recursivamente enumerável, significa que também não existe uma máquina de Turing que a processa, pois as máquinas de Turing são os processadores das linguagens do tipo 0, ou seja, as linguagens recursivamente enumeráveis. Logo, a linguagem L_d também é indecidível, assim como o problema da parada.

 Final da Resolução da Prova.