SCE-0185
Teoria da Computação e Linguagens Formais

Ciências de Computação - ICMC-USP - Turma 2-B: Prof. João Luís - Prova 1 - 19/09/2008

RESOLUÇÃO

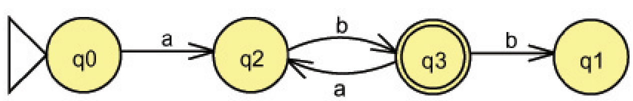
1 Questão A

Considere uma gramática $G_1 = (\Sigma, V, S, P)$, onde $\Sigma = \{a, b\}$, $V = \{S\}$, $P = \{S \to abS, S \to ab\}$. Responda:

1. É possível construir um autômato mínimo que processa $L(G_1)$? Caso positivo, escreva este autômato. Caso negativo, explique o porquê.
2. Qual é o APN (autômato de pilha) de um estado equivalente a esta gramática? Este autômato é determinístico? Por que?

Resolução:

1. (1,0 ponto) Sim, pois $L(G_1) = \{(ab)^n, n \geq 1\}$ é do tipo 3.



2. (1,5 pontos) APN equivalente a G_1:

   FNG: $S \to aBS$; $S \to aB$; $B \to b$

   APN de 1 estado NÃO-DETERMINÍSTICO:

   $\prec a, S, BS \succ$; $\prec a, S, B \succ$; $\prec b, B, \lambda \succ$

   OU

   FNG: $S \to aA$; $A \to bB$; $B \to aA \mid \lambda$

   APN de 1 estado NÃO-DETERMINÍSTICO:

   $\prec a, S, A \succ$; $\prec b, A, B \succ$; $\prec a, B, A \succ$; $\prec \lambda, B, \lambda \succ$

2 Questão B

Seja o seguinte teorema: "Uma linguagem L é *APN aceitável pelo estado final* se e somente se ela for *APN aceitável pela pilha vazia*." Suponha que a linguagem L_2 é aceita pelo estado final por um autômato de pilha M_2. Ache o autômato de pilha M_2' que aceita L_2 pela pilha vazia.

Resolução:

(2,5 pontos) Para gerar o autômato de pilha M_2', **incluir** no conjunto de instruções de M_2, as seguintes instruções:

$\prec q_a, \lambda, Z, q_\lambda, Z \succ$, para todo $Z \in \Gamma$, todo $q_a \in F$ e $q_\lambda \notin Q$.

$\prec q_\lambda, \lambda, Z, q_\lambda, \lambda \succ$, para todo $Z \in \Gamma$, e $q_\lambda \notin Q$.

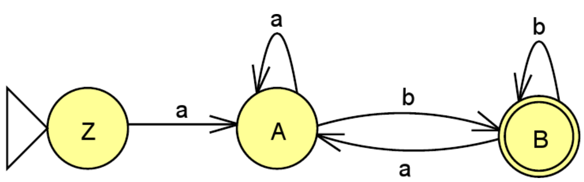
3 Questão C

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

1. o autômato mínimo M_3 que processa L_3, se possível. Se não for possível explique o porquê.
2. a expressão regular E_3 equivalente à L_3, se possível. Se não for possível explique o porquê.
3. a gramática G_3 que gera L_3.
4. 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:

1. (0,5 ponto) M_3:

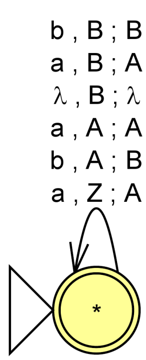


2. (0,5 ponto) $E_3 = aa^*bb^*(b^*aa^*bb^*)^* = a(a+b)^*b$

3. (0,5 ponto) G_3:

$S \rightarrow aA$
$A \rightarrow aA | bB$
$B \rightarrow bB | aA | \lambda$

4. (1,0 ponto) APN P_3:



4 Questão D

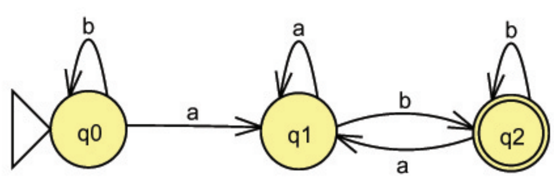
Seja o seguinte alfabeto terminal $\Sigma = \{a, b\}$. Considere a seguinte linguagem: $L_4 = \{w = w_1 a w_2 b \text{ e } w_1, w_2 \in \Sigma^*\}$. Escreva:

1. uma gramática livre de contexto G_4 para gerar a linguagem L_4.
2. o autômato mínimo M_4 que processa L_4, se possível. Se não for possível explique o porquê.
3. a expressão regular E_4 equivalente à L_4, se possível. Se não for possível explique o porquê.
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) G_4:
   $S \rightarrow bS|aA$
   $A \rightarrow aA|bB$
   $B \rightarrow bB|aA|\lambda$

2. (1,0 ponto) AFD M_4:



3. (0,5 ponto) $E_4 = b^*aa^*bb^*(b^*aa^*bb^*)^* = (a+b)^*a(a+b)^*b$

4. (0,5 ponto) P_4:

   $\prec b, S, S \succ$
   $\prec a, S, A \succ$
   $\prec a, A, A \succ$
   $\prec b, A, B \succ$
   $\prec b, B, B \succ$
   $\prec a, B, A \succ$
   $\prec \lambda, B, \lambda \succ$