CESAR School - Teoria da Computação

Exercício 3 - Linguagens Livres de Contexto

Prof. Ioram Sette - iss@cesar.school

12 de Setembro de 2019

1. Desenhe a árvore analítica (*parse tree*) e dê as derivações das seguintes palavras na Gramática Livre de Contexto (CFG) G_1 definida a seguir.

   $G_1 = (V, \Sigma, R, E)$

   $V = \{E, T, F\}$
   $\Sigma = \{a, +, \times, (,)\}$
   $R = \{$
   $\quad E \to E + T | T,$
   $\quad T \to T \times F | F,$
   $\quad F \to (E) | a$
   $\quad \}$

   (a) $a \times a + a$
   (b) $((a + a) \times a)$

2. Descreva formalmente CFGs que gerem as seguintes linguagens. Considere $\Sigma = \{0, 1\}$.

   (a) $L(G_2) = \{w \mid w$ tem tamanho ímpar. $\}$
   (b) $L(G_3) = \{w \mid w = w^R$, ou seja, w é uma palíndrome. $\}$
   (c) $L(G_4) = \emptyset$

3. Desenhe diagramas de estados de autômatos push-down (PDA) que reconhecem as linguagens $L(G_2)$ e $L(G_3)$ (exercício anterior) .

4. Desenhe um PDA que reconheça $L(G_5)$, usando o procedimento dado no teorema 2.20 do livro texto (Sipser).

   $G_5 = (V, \Sigma, R, S)$

   $V = \{S, T, U, X\}$
   $\Sigma = \{a, b\}$
   $R = \{$
   $\quad S \to XSX \mid U$
   $\quad U \to aTb \mid bTa$
   $\quad T \to XTX \mid X \mid \varepsilon$
   $\quad X \to a \mid b$
   $\quad \}$

5. Descreva $L(G_6)$ em português e explique por que ela não é uma linguagem regular.

   $G_6 = (V, \Sigma, R, S)$

   $V = \{S, T, U\}$
   $\Sigma = \{0, \#\}$
   $R = \{$
   $S \to TT \mid U$
   $T \to 0T \mid T0 \mid \#$
   $U \to 0U00 \mid \#$
   $\}$

6. Converta a seguinte CFG em uma CFG equivalente na forma normal de Chomsky, usando o teorema 2.9 do livro texto.

   $G_7 = (V, \Sigma, R, A)$

   $V = \{A, B\}$
   $\Sigma = \{0\}$
   $R = \{$
   $A \to BAB \mid B \mid \varepsilon$
   $B \to 00 \mid \varepsilon$
   $\}$