

Fundamentos da Teoria da Computação

Lista de Gramáticas Livres de Contexto e Árvores de Derivação

Bacharelado em Ciência da Computação, DCT–UFMS, 13/10/2004

1. Considere a gramática $G = (V, \Sigma, R, S)$, onde

$$\begin{aligned} V &= \{a, b, S, A\}, \\ \Sigma &= \{a, b\}, \\ R &= \{S \rightarrow AA, \\ &\quad A \rightarrow AAA, \\ &\quad A \rightarrow a, \\ &\quad A \rightarrow bA, \\ &\quad A \rightarrow Ab\}. \end{aligned}$$

- (a) Quais palavras de $L(G)$ podem ser produzidas por derivações de quatro ou cinco passos?
- (b) Dê pelo menos quatro derivações distintas para a palavra $babbab$.
- (c) Para qualquer $m, n, p > 0$, descreva uma derivação em G da palavra $b^m ab^n ab^p$.

2. Considere a gramática $G = (V, \Sigma, R, S)$, onde

$$\begin{aligned} V &= \{a, b, S, A\}, \\ \Sigma &= \{a, b\}, \\ R &= \{S \rightarrow aAa, \\ &\quad S \rightarrow bAb, \\ &\quad S \rightarrow \varepsilon, \\ &\quad A \rightarrow SS\}. \end{aligned}$$

Dê uma derivação da palavra $baabbb$ em G .

3. Construa GLCs que geram cada uma das seguintes linguagens.

- (a) $\{wcw^R : w \in \{a, b\}^*\}$.
- (b) $\{ww^R : w \in \{a, b\}^*\}$.
- (c) $\{w \in \{a, b\}^* : w = w^R\}$.

(d) $\{a^m b^n : m \geq n\}$.

4. Considere a gramática $G = (V, \Sigma, R, S)$, onde

$$\begin{aligned} V &= \{a, b, S, A, B\}, \\ \Sigma &= \{a, b\}, \\ R &= \{S \rightarrow aB, \\ &\quad S \rightarrow bA, \\ &\quad A \rightarrow a, \\ &\quad A \rightarrow aS, \\ &\quad A \rightarrow BAA, \\ &\quad B \rightarrow b, \\ &\quad B \rightarrow bS, \\ &\quad B \rightarrow ABB\}. \end{aligned}$$

(a) Mostre que $ababba \in L(G)$.

(b) Prove que $L(G)$ é o conjunto de todas as palavras em Σ^* que têm o mesmo número de a 's e b 's.

5. Seja $G = (V, \Sigma, R, S)$ uma GLC, onde

$$\begin{aligned} V &= \{a, b, S\}, \\ \Sigma &= \{a, b\}, \\ R &= \{S \rightarrow aSb, \\ &\quad S \rightarrow aSa, \\ &\quad S \rightarrow bSa, \\ &\quad S \rightarrow bSb, \\ &\quad S \rightarrow \varepsilon\}. \end{aligned}$$

Mostre que $L(G)$ é regular.

6. Considere a GLC G do exemplo visto em sala que gera todas as expressões aritméticas sobre $+, *, (,)$ e id .

(a) Desenhe uma árvore de derivação para as palavras $\text{id} + (\text{id} + \text{id}) * \text{id}$ e $(\text{id} * \text{id} + \text{id} * \text{id})$.
(b) Mostre que G não é ambígua.

7. Considere a GLC G do exemplo visto em sala que gera todas as palavras de parênteses balanceados. Mostre que G é ambígua. Construa uma GLC não ambígua equivalente.