Bacharelado em Ciência da Computação — DCC/ICEx/UFMG
Fundamentos da Teoria da Computação — $1^{\underline{o}}$ semestre de 1997
Professor: Newton José Vieira
Solução da Quarta Lista de Exercícios

Análise Sintática: Uma Introdução

1. *Seja G a gramática*

$$S \rightarrow aS \mid Sb \mid ab \mid SS$$

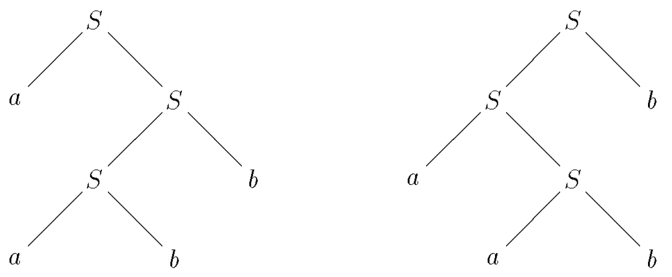
(a) *Dê uma expressão regular para $L(G)$.*
$(\boldsymbol{a}^+\boldsymbol{b}^+)^+$

(b) *Construa duas derivações mais a esquerda de aabb.*

$$\begin{array}{llll} S & \Longrightarrow & aS & (S \rightarrow aS) \\ & \Longrightarrow & aSb & (S \rightarrow Sb) \\ & \Longrightarrow & aabb & (S \rightarrow ab) \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} S & \Longrightarrow & Sb & (S \rightarrow Sb) \\ & \Longrightarrow & aSb & (S \rightarrow aS) \\ & \Longrightarrow & aabb & (S \rightarrow ab) \end{array}$$

(c) *Construa as árvores de derivação para as derivações da parte (b).*



(d) *Construa uma gramática não ambígua equivalente a G.*

$$\begin{array}{lll} S & \rightarrow & aS \mid abA \\ A & \rightarrow & bA \mid S \mid \lambda \end{array}$$

2. *Seja G a gramática*

$$\begin{array}{lll} S & \rightarrow & AaSbB \mid \lambda \\ A & \rightarrow & aA \mid a \\ B & \rightarrow & bB \mid \lambda \end{array}$$

(a) *Defina $L(G)$ usando notação de conjunto.*
$\{a^n aabb^k \mid n, k \geq 0\} \cup \{\lambda\}$

(b) *Mostre que G é ambígua.*
Duas derivações mais a esquerda para o *string* $aaaabbb$:

$$\begin{array}{rcll}
S & \Longrightarrow & AaSbB & (S \rightarrow AaSbB) \\
& \Longrightarrow & aaSbB & (A \rightarrow a) \\
& \Longrightarrow & aaAaSbBbB & (S \rightarrow AaSbB) \\
& \Longrightarrow & aaaaSbBbB & (A \rightarrow a) \\
& \Longrightarrow & aaaabBbB & (S \rightarrow \lambda) \\
& \Longrightarrow & aaaabbB & (B \rightarrow \lambda) \\
& \Longrightarrow & aaaabbbB & (B \rightarrow bB) \\
& \Longrightarrow & aaaabbb & (B \rightarrow \lambda)
\end{array}$$

$$\begin{array}{rcll}
S & \Longrightarrow & AaSbB & (S \rightarrow AaSbB) \\
& \Longrightarrow & aaSbB & (A \rightarrow a) \\
& \Longrightarrow & aaAaSbBbB & (S \rightarrow AaSbB) \\
& \Longrightarrow & aaaaSbBbB & (A \rightarrow a) \\
& \Longrightarrow & aaaabBbB & (S \rightarrow \lambda) \\
& \Longrightarrow & aaaabbBbB & (B \rightarrow bB) \\
& \Longrightarrow & aaaabbbB & (B \rightarrow \lambda) \\
& \Longrightarrow & aaaabbb & (B \rightarrow \lambda)
\end{array}$$

(c) *Construa uma gramática não ambígua equivalente a G.*

$$\begin{array}{rcl}
S & \rightarrow & AabB \mid \lambda \\
A & \rightarrow & aA \mid a \\
B & \rightarrow & bB \mid \lambda
\end{array}$$

3. *Construa duas gramáticas, uma ambígua e outra não, que gerem a linguagem $\boldsymbol{a}^*$.*

   Ambígua:

   $$S \rightarrow aS \mid Sa \mid \lambda$$

   Não ambígua:

   $$S \rightarrow aS \mid \lambda$$

4. *É possível ter gramáticas regulares ambíguas? Se sim, dê um exemplo. Se não, prove que não.*

   Sim, é possível. Por exemplo:

   $$S \rightarrow aS \mid a \mid \lambda$$

5. *Que relação existe entre* grafo mais à esquerda *de uma gramática (def. 4.2.1 de S88) e* ambiguidade *de gramática?*

   Se o grafo for uma árvore, a gramática não é ambígua. Se o grafo não for uma árvore, a gramática é necessariamente ambígua no caso em que a gramática não tenha variáveis inúteis; se a gramática tiver alguma variável inútil, a gramática pode ser ambígua (no caso em que só variável inútil é "responsável pela quebra" da estrutura de árvore) ou não (no caso contrário).