

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA  
INE5421 – LINGUAGENS FORMAIS E COMPILADORES**

**LISTA DE EXERCÍCIOS N. 3 (11/2)**

- 1) Seja G a seguinte G.L.C.:  $S \rightarrow AC \mid DB$   
 $A \rightarrow aAb \mid aD \mid bE$   
 $C \rightarrow cC \mid \varepsilon$   
 $D \rightarrow aD \mid \varepsilon$   
 $B \rightarrow bBc \mid bE \mid cC$   
 $E \rightarrow bE \mid \varepsilon$

Pede-se:

- Todas as árv. de derivação e as derivações +ESQ e +DIR da sentença:  $x = \underline{aaabbc}$ .
- G é ambígua ?
- $L(G)$  é inerentemente ambígua?

2) Sejam G1 e G2 e G3 as seguintes GLC:

$$G1: S \rightarrow SS \mid S + S \mid S^* \mid (S) \mid a \mid b \quad ( "+" \text{ representa união } )$$

$$G2: C \rightarrow \text{if exp then } C \mid C1$$

$$C1 \rightarrow \text{if exp then } C \text{ else } C \mid \text{com}$$

$$G3: S \rightarrow SS \mid (S) \mid ($$

Pede-se:

- G1, G2 e G3 são ambíguas? Justifique.
- $L(G1)$ ,  $L(G2)$  e  $L(G3)$  são inerentemente ambíguas? Justifique.

3) Seja G a seguinte GLC:

Pede-se:

- G é ambígua ?
- $L(G)$  é inerentemente ambígua?

4) Elimine os símbolos inúteis das seguintes G.L.C.:

<p>a) <math>S \rightarrow aAbB \mid cdC \mid E</math>  <math>A \rightarrow Bc \mid A</math>  <math>B \rightarrow dA \mid cBdc</math>  <math>C \rightarrow abEDd \mid Eabc \mid acDb</math>  <math>D \rightarrow Dac \mid cDa \mid acd</math>  <math>E \rightarrow aBbAc \mid \varepsilon</math>  <math>F \rightarrow CCc</math></p>	<p>b) <math>S \rightarrow aFG \mid bFd \mid Sa</math>  <math>A \rightarrow aA \mid \varepsilon</math>  <math>B \rightarrow cG \mid aCG</math>  <math>C \rightarrow cBa \mid ca \mid \varepsilon</math>  <math>D \rightarrow dCc \mid \varepsilon</math>  <math>F \rightarrow bFd \mid aG \mid Ab \mid GA</math>  <math>G \rightarrow Bc \mid BCa</math></p>
---	---

c) No exercício 4b), faz diferença eliminar primeiro os inalcançáveis e depois os mortos? Generalize a situação em que tal fato ocorre.

5) Transforme em E-LIVRE e elimine as PRODUÇÕES SIMPLES das seguintes G.L.C.:

- a)  $S \rightarrow AB \mid aS$   
 $A \rightarrow bA \mid BCD$   
 $B \rightarrow dB \mid C \mid \varepsilon$   
 $C \rightarrow cCc \mid BD$   
 $D \rightarrow CD \mid d \mid \varepsilon$
- b)  $P \rightarrow KL \mid bK L e$   
 $K \rightarrow cK \mid TV$   
 $T \rightarrow tT \mid \varepsilon$   
 $V \rightarrow vV \mid \varepsilon$   
 $L \rightarrow LC \mid C$   
 $C \rightarrow P \mid com \mid \varepsilon$

6) Elimine as RECURSÕES À ESQUERDA das seguinte G.L.C.:

- a)  $S \rightarrow BaS \mid \varepsilon$   
 $B \rightarrow SAa \mid Bb$   
 $A \rightarrow Sa \mid \varepsilon$
- b)  $S \rightarrow Ag \mid \varepsilon$   
 $A \rightarrow Ba \mid Bf \mid b$   
 $B \rightarrow Cd \mid Bb \mid d$   
 $C \rightarrow Sc \mid a$

7) FATORE às seguintes G.L.C.:

- a)  $S \rightarrow bcD \mid Bcd$   
 $B \rightarrow bB \mid b$   
 $D \rightarrow dD \mid d$
- b)  $P \rightarrow DL \mid L$   
 $D \rightarrow dD \mid \varepsilon$   
 $L \rightarrow L; C \mid C$
- $V \rightarrow id [E] \mid id \mid id . V$   
 $C \rightarrow V=exp \mid id (E)$   
 $E \rightarrow exp, E \mid exp$

c) A gramática não-ambígua do “if-then-else”

8) Sabendo que toda GLC pode ser colocada na FORMA NORMAL DE CHOMSKY (FNC) e na FORMA NORMAL de GREIBACH (FNG), proponha algoritmos (em passos gerais) para efetuar essas transformações. Utilize os algoritmos propostos para colocar a GLC abaixo na FNC e na FNG:

$$\begin{aligned} \mathbf{E} &\rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T} \mid \mathbf{T} \\ \mathbf{T} &\rightarrow \mathbf{T} * \mathbf{F} \mid \mathbf{F} \\ \mathbf{F} &\rightarrow (\mathbf{E}) \mid \mathbf{id} \end{aligned}$$

9)

- a) Existe GR ambígua? Exemplifique ou Justifique.  
b) Existe Linguagem Finita inerentemente ambígua? Exemplifique ou Justifique.  
c) Uma GLC não fatorável é necessariamente ambígua? e vice-versa? Exemplifique.  
d) Uma GLC fatorada (ou fatorável) é necess. não-ambígua? e vice-versa? Exemplifique.

10)

- a) Justifique a necessidade de uma GLC PRÓPRIA na entrada do algoritmo de eliminação de recursão à esquerda indireta.  
b) Proponha um algoritmo para determinar se uma GLC qualquer está ou não fatorada.  
c) Proponha um algoritmo para verificar se a Linguagem gerada por uma GLC é vazia, finita ou infinita.

11)

- a) Mostre, genericamente e através de exemplos, que a UNIÃO, a CONCATENAÇÃO, e o FECHAMENTO de L.L.C. infinitas, também são L.L.C..  
b) Mostre, através de exemplos, que o COMPLEMENTO e a INTERSECÇÃO não são propriedades das L.L.C.  
c) Mostre que toda LLC Linear a esquerda e toda LLC Linear a direita também são LR's. Exemplifique cada caso.