

Exercícios sobre eliminação da ambiguidade em gramáticas livres de contexto

Obs: este processo prepara a gramática para a construção de analisadores sintáticos.

1) Para cada gramática da tabela abaixo, gere outra gramática equivalente na Forma Normal de Greibach e fatorada a esquerda.

(A) $S \rightarrow aS \mid A$ $A \rightarrow bA \mid B$ $B \rightarrow cB \mid c$	(B) $S \rightarrow abA \mid acS$ $A \rightarrow Ac \mid b$	(C) $S \rightarrow bcA \mid bcd \mid Ba \mid d$ $A \rightarrow Ab \mid Ac \mid d$ $B \rightarrow bc$
(D) $S \rightarrow AS \mid A$ $A \rightarrow id = E$ $E \rightarrow E + num \mid E + id \mid id \mid num$	(E) $S \rightarrow aAb \mid b$ $A \rightarrow aA \mid B$ $B \rightarrow bB \mid \lambda$	(F) $S \rightarrow IF$ $I \rightarrow II \mid 0I \mid \lambda$ $F \rightarrow .D \mid \lambda$ $D \rightarrow ID \mid 0D \mid E$ $E \rightarrow 1 \mid 0$

Passo 1:

$$S' \rightarrow S$$

$$S \rightarrow aS \mid A$$

$$A \rightarrow bA \mid B$$

$$B \rightarrow cB \mid c$$

Passo 2:

OK

Passo 3:

$$S' \rightarrow aS \mid bA \mid cB \mid c$$

$$S \rightarrow aS \mid bA \mid cB \mid c$$

$$A \rightarrow bA \mid cB \mid c$$

$$B \rightarrow cB \mid c$$

Passo 4:

OK

Passo 5:

$$S' \rightarrow A'S \mid B'A \mid C'B \mid c$$

$$S \rightarrow A'S \mid B'A \mid C'B \mid c$$

$$A \rightarrow bA \mid cB \mid c$$

$$B \rightarrow C'B \mid c$$

$$A' \rightarrow a ; B' \rightarrow b$$

$$C' \rightarrow c$$

Passo 6:

OK

Rmv. Regras inalcançáveis

$$A' \rightarrow a ; B' \rightarrow b ; C' \rightarrow c$$

$$S' \rightarrow aS \mid bA \mid cB \mid c$$

$$S \rightarrow aS \mid bA \mid cB \mid c$$

$$A \rightarrow bA \mid cB \mid c$$

$$B \rightarrow cB \mid c$$

Greibach

$$S' \rightarrow aS \mid bA \mid cB \mid c$$

$$S \rightarrow aS \mid bA \mid cB \mid c$$

$$A \rightarrow bA \mid cB \mid c$$

$$B \rightarrow cB \mid c$$

Fatoração

$$S' \rightarrow aS \mid bA \mid cX$$

$$S \rightarrow aS \mid bA \mid cX$$

$$A \rightarrow bA \mid cX$$

$$B \rightarrow cX$$

$$X \rightarrow B \mid \lambda$$

b) Passo 1:

$$S' \rightarrow S$$

$$S \rightarrow abA|acS$$

$$A \rightarrow Ac|b$$

Passo 2:

OK

Passo 3:

$$S' \rightarrow abA|acS$$

$$S \rightarrow abA|acS$$

$$A \rightarrow Ac|b$$

Passo 4:

OK

Passo 5:

$$S' \rightarrow XA|YS$$

$$S \rightarrow XA|YS$$

$$A \rightarrow AC'|b$$

$$X \rightarrow A'B'$$

$$Y \rightarrow A'C'$$

$$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$$

E assim

E assim

Passo 6:

$$S' \rightarrow XA|YS$$

$$S \rightarrow XA|YS$$

$$A \rightarrow bZ|b$$

$$X \rightarrow A'B'$$

$$Y \rightarrow A'C'$$

$$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$$

$$Z \rightarrow cY|c$$

Rmv. regras inalcançáveis:

$$X \rightarrow A'B'$$

$$S' \rightarrow aB'A|aC'S$$

$$S \rightarrow aB'A|aC'S$$

$$A \rightarrow bZ|b$$

$$Y \rightarrow A'C'$$

$$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$$

$$Z \rightarrow cY|c$$

Greibach:

$$S' \rightarrow aB'A|aC'S$$

$$S \rightarrow aB'A|aC'S$$

$$A \rightarrow bZ|b$$

$$Y \rightarrow aC'$$

$$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$$

$$Z \rightarrow cY|c$$

Fatoração:

$$S' \rightarrow aU; S \rightarrow aU$$

$$A \rightarrow bV; Y \rightarrow aC'$$

$$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c \rightarrow$$

$$Z \rightarrow cW; U \rightarrow bA|cS$$

$$V \rightarrow Z|\lambda$$

$$W \rightarrow Y|\lambda$$

$$S' \rightarrow aU; S \rightarrow aU$$

$$A \rightarrow bV; Y \rightarrow aC'$$

$$\rightarrow C' \rightarrow c; Z \rightarrow cW$$

$$U \rightarrow bA|cS$$

$$V \rightarrow cW|\lambda$$

$$W \rightarrow aC'|\lambda$$

c) Passo 1:

Passo 2:

Passo 3:

OK

OK

OK

Passo 4:

Passo 5:

Passo 6:

$S \rightarrow BAIBD'IBAId$

$S \rightarrow BAIBD'IBAId$

OK

$A \rightarrow AB'AC'Id$

$A \rightarrow dZId$

$B \rightarrow B'C'$

$B \rightarrow B'C'$

$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$

$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$

$Z \rightarrow B'ZIC'ZIB'IC'$

→

Passo 7:

$S \rightarrow BC'AIbc'D'bc'A'Id$

$S \rightarrow bc'T'Id$

$A \rightarrow dZId$

$A \rightarrow dR'$

$B \rightarrow bc'$

$B \rightarrow bc'$

$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$

$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b; C' \rightarrow c$

$Z \rightarrow bZlcZlbc$

$Z \rightarrow bR'lcR'$

$T' \rightarrow dR'Idla$

$R' \rightarrow bR'lcR'l\lambda$

d) Passo 1:

Passo 2:

Passo 3:

$S' \rightarrow S$

$S' \rightarrow ASIid = E$

$S \rightarrow ASIA$

OK

$S \rightarrow ASIid = E$

$A \rightarrow id = E$

$A \rightarrow id = E$

$E \rightarrow E + num | E + id |$

$E \rightarrow E + num | E + id |$

$id | num$

$id | num$

Passo 4:

OK

Passo 5:

$S' \rightarrow ASIDE$

$S \rightarrow ASIDE$

$A \rightarrow DLE$

$E \rightarrow EMNID$

$id \mid num$

$D \rightarrow id; N \rightarrow num$

$L \rightarrow =; M \rightarrow +$

$S' \rightarrow ASIDE$

$S \rightarrow ASIDE$

$A \rightarrow DLE$

$E \rightarrow ET_1ET_2 \mid id \mid num$

$D \rightarrow id; N \rightarrow num$

$L \rightarrow =; M \rightarrow +$

$T_1 \rightarrow LE$

$T_2 \rightarrow MN$

$T_3 \rightarrow MD$

Passo 6:

$S' \rightarrow idTIS \mid idTIF$

$S \rightarrow idTIS \mid idTI$

$E \rightarrow id \mid num \mid idR \mid numR$

$D \rightarrow id; N \rightarrow num$

$L \rightarrow =; M \rightarrow +$

$T_1 \rightarrow =E$

$T_2 \rightarrow +N$

$T_3 \rightarrow +D$

$R \rightarrow +N \mid +D \mid +NR \mid +DR$

Rmv. regras indesejadas:

$L \rightarrow =; M \rightarrow +$

$T_2 \rightarrow +N; T_3 \rightarrow +D$

Passo 7:

$S' \rightarrow idTIF$

$S \rightarrow idTIF$

$E \rightarrow idF_2 \mid numF_2$

$D \rightarrow id; N \rightarrow num \rightarrow$

$T_1 \rightarrow =E; R \rightarrow +F_3$

$F_1 \rightarrow S \mid \lambda$

$F_2 \rightarrow R \mid \lambda$

$F_3 \rightarrow NIDINRIDR$

$F_1 \rightarrow idTIF \mid \lambda$

$F_2 \rightarrow R \mid \lambda$

$F_3 \rightarrow numF_2 \mid idF_2$

$S' \rightarrow idTIF$

$E \rightarrow idF_2 \mid numF_2$

$T_1 \rightarrow =E$

$\rightarrow R \rightarrow +F_3$

$F_1 \rightarrow idTIF \mid \lambda$

$F_2 \rightarrow R \mid \lambda$

$F_3 \rightarrow numF_2 \mid idF_2$

Passo 1:

OK

Passo 2:

$S \rightarrow aAb|b|ab$

$A \rightarrow aA|B$

$B \rightarrow bB|b$

Passo 3:

$S \rightarrow aAb|b|ab$

$A \rightarrow aA|bB|b$

$B \rightarrow bB|b$

Passo 4:

OK

Passo 5:

$S \rightarrow xB'|b|A'B'$

$A \rightarrow xA|B'B|b$

$B \rightarrow B'B|b$

$x \rightarrow A'A$

$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b$

Passo 6:

$S \rightarrow aAB'|b|aB'$

$A \rightarrow aA|bB|b$

$B \rightarrow bB|b$

$x \rightarrow aA$

$A' \rightarrow a; B' \rightarrow b$

Rmv. var. inutile

$S \rightarrow aAB'|b|aB'$

$A \rightarrow aA|bB|b$

$B \rightarrow bB|b$

$B' \rightarrow b$

Passo 7:

$S \rightarrow aZ|b$

$A \rightarrow aA|bF$

$B \rightarrow bF; B' \rightarrow b \rightarrow$

$Z \rightarrow AB'|B'$

$F \rightarrow B|\lambda$

$Z \rightarrow aAB'|bFB'|b$

$F \rightarrow bF|\lambda$

Rmv. var. inutile

$B \rightarrow bF$

$Z \rightarrow aAB'|bR$

$F \rightarrow bF|\lambda \rightarrow$

$R \rightarrow FB'|\lambda$

$R \rightarrow bFB'|\lambda$

$S \rightarrow aZ|b$

$A \rightarrow aA|bF$

$B' \rightarrow b$

$Z \rightarrow aAB'|bR$

$F \rightarrow bF|\lambda$

$R \rightarrow bFB'|\lambda$

g) Passo 1:

OK

Passo 2: ^{anulável} S, I, F

$S \rightarrow IF|\lambda|IIF$

$I \rightarrow I|0I|1I0$

$F \rightarrow D$

$D \rightarrow 10|0D|E$

$E \rightarrow 110$

Passo 3:

$S \rightarrow IF|\lambda|I|0I|1I0|D$

$I \rightarrow I|I|0I|1I0$

$F \rightarrow D$

$D \rightarrow 10|0D|110$

$E \rightarrow 110$

tilibra

Scanned with CamScanner

Passo 4: Passo 5:

(E) inútil
 $S \rightarrow IF | \lambda | UI | ZI | \lambda | PD$
 $I \rightarrow UI | ZI | \lambda | \lambda$
 $F \rightarrow PD$
 $D \rightarrow UD | ZD | \lambda | \lambda$
 $U \rightarrow \lambda ; Z \rightarrow O ; P \rightarrow$

Passo 6:

recursão direta OK

$S \rightarrow IF \lambda UI ZI \lambda PD$	$S \rightarrow IF \lambda \lambda OI \lambda \lambda D$
$I \rightarrow UI ZI \lambda \lambda$	$I \rightarrow \lambda OI \lambda \lambda$
$F \rightarrow PD$	$F \rightarrow D$
$D \rightarrow UD ZD \lambda \lambda$	$D \rightarrow \lambda D O D \lambda \lambda$
$U \rightarrow \lambda ; Z \rightarrow O ; P \rightarrow$	$U \rightarrow \lambda ; Z \rightarrow O ; P \rightarrow$ } inútil

Passo 7:

$S \rightarrow IF \lambda IT OT \lambda D$	$S \rightarrow IF \lambda IT OT \lambda D$
$I \rightarrow IT OT$	$I \rightarrow IT OT$
$F \rightarrow D$	$F \rightarrow D$
$D \rightarrow IR OR$	$D \rightarrow IR OR$
$T \rightarrow I \lambda$	$T \rightarrow IT OT \lambda$
$R \rightarrow D \lambda$	$R \rightarrow IR OR \lambda$