

## Exercícios Preparatórios

### Linguagens Formais e Compiladores - Gramáticas

1. Escolha a alternativa que classifica corretamente o tipo de cada uma das gramáticas abaixo:

$G_1 :$

$S \rightarrow \varepsilon \mid A$

$A \rightarrow aA \mid b \mid bB \mid cC$

$B \rightarrow b \mid bB$

$C \rightarrow aC \mid bC \mid cA$

$G_2 :$

$S \rightarrow A \mid \varepsilon$

$A \rightarrow aSbB \mid a$

$B \rightarrow bAc \mid bc$

$G_3 :$

$S \rightarrow aAbc \mid abc$

$Ab \rightarrow bA$

$Ac \rightarrow Bbcc$

$bB \rightarrow Bb$

$aB \rightarrow aa \mid aaA$

$G_4 :$

$S \rightarrow aA \mid \varepsilon$

$A \rightarrow aA \mid aB \mid a$

$B \rightarrow bB \mid bC \mid b$

$C \rightarrow cC \mid aA \mid c$

- (a)  $G_1$ : tipo 1 ;  $G_2$ : tipo 3 ;  $G_3$ : tipo 2 ;  $G_4$ : tipo 0
- (b)  $G_1$ : tipo 2 ;  $G_2$ : tipo 0 ;  $G_3$ : tipo 1 ;  $G_4$ : tipo 3
- (c)  $G_1$ : tipo 3 ;  $G_2$ : tipo 2 ;  $G_3$ : tipo 1 ;  $G_4$ : tipo 0
- (d)  $G_1$ : tipo 0 ;  $G_2$ : tipo 1 ;  $G_3$ : tipo 2 ;  $G_4$ : tipo 3
- (e)  $G_1$ : tipo 3 ;  $G_2$ : tipo 2 ;  $G_3$ : tipo 1 ;  $G_4$ : tipo 0

2. Considere a seguinte Gramática:

$S ::= A \mid \varepsilon$

$A ::= 0A \mid 1B \mid 0$

$B ::= 0C \mid 1D \mid 1$

$C ::= 0B \mid 1C$

$D ::= 0D \mid 1B \mid 0$

- (a) Qual é a linguagem gerada?
- (b) Qual é o tipo da Gramática? Esta é a melhor gramática possível? Se não, apresente uma gramática do maior tipo possível.

3. Escolha a gramática que gera a seguinte linguagem:

$$L = \{w \mid w \in \{a, b, c\}^+ \text{ e } (\#a + \#b + \#c) \bmod 4 = 0\}$$

A:

$S \rightarrow \varepsilon \mid aM \mid bN \mid cO \mid c$   
 $M \rightarrow a \mid aO \mid bP \mid cM$   
 $N \rightarrow aP \mid b \mid bO \mid cN$   
 $O \rightarrow aM \mid bN \mid c \mid cO$   
 $P \rightarrow aN \mid bM \mid cP$

B:

$S' \rightarrow S \mid \varepsilon$   
 $S \rightarrow aX \mid bX \mid cX$   
 $X \rightarrow aY \mid bY \mid cY$   
 $Y \rightarrow aZ \mid bZ \mid cZ$   
 $Z \rightarrow aS \mid bS \mid cS \mid a \mid b \mid c$

C:

$S \rightarrow aX \mid bX \mid cX \mid \varepsilon$   
 $X \rightarrow aY \mid bY \mid cY$   
 $Y \rightarrow aZ \mid bZ \mid cZ$   
 $Z \rightarrow aW \mid bW \mid cW \mid a \mid b \mid c$   
 $W \rightarrow aX \mid bX \mid cX$

D:

$S \rightarrow aM \mid bM \mid cM$   
 $M \rightarrow aN \mid bN \mid cN$   
 $N \rightarrow aP \mid bP \mid cP$   
 $P \rightarrow aS \mid bS \mid cS \mid a \mid b \mid c$

4. Considerando a seguinte Linguagem:

$$L = \{(a+b)^*c^n \mid n \geq 0 \text{ e } \#a + n \text{ seja um múltiplo de 3 e } \#b \text{ seja par}\}$$

Complete a gramática que gera esta linguagem acrescentando as produções que levam aos terminais? nos não terminais adequados.

$K \rightarrow bS' \mid aA \mid cC \mid \varepsilon$   
 $S \rightarrow bS' \mid aA \mid cC$   
 $S' \rightarrow bS \mid aA'$   
 $A \rightarrow bA' \mid aB \mid cD$   
 $A' \rightarrow bA \mid aB'$   
 $B \rightarrow bB' \mid aS \mid cE$   
 $B' \rightarrow bB \mid aS'$   
 $C \rightarrow cD$   
 $D \rightarrow cE$   
 $E \rightarrow cC$

5. Dada a seguinte gramática, assinale corretamente a linguagem que ela representa:

$S \rightarrow aSBC \mid aAC \mid D \mid E$   
 $A \rightarrow aAC \mid D \mid E$   
 $D \rightarrow aD \mid a$   
 $E \rightarrow CE \mid C$   
 $CB \rightarrow BC$   
 $aB \rightarrow ab$   
 $aC \rightarrow ac$   
 $bB \rightarrow bb$   
 $bC \rightarrow bc$   
 $bC \rightarrow bc$   
 $cC \rightarrow cc$

- (a)  $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ e } i > j, j < k \text{ e } i = k\}$
- (b)  $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ e } i < j, j < k\}$
- (c)  $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ e } i > j, j < k \text{ e } i \neq k\}$
- (d)  $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ e } i \neq j, j = k\}$