

Lista de Exercícios: Gramáticas

1) A partir das seguintes gramáticas gere cadeias e defina a linguagem que cada uma delas representa.

a) G1 : $S \rightarrow LX$
 $X \rightarrow LX \mid NX \mid \varepsilon$
 $L \rightarrow a \mid b \mid \dots \mid z$
 $N \rightarrow 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9$

b) G3 :
 $S \rightarrow aX \mid bX \mid \dots \mid zX$
 $X \rightarrow aX \mid bX \mid \dots \mid zX \mid 0X \mid 1X \mid \dots \mid 9X \mid \varepsilon$

c) G2 : $S \rightarrow LXXX$
 $X \rightarrow L \mid N$
 $L \rightarrow a \mid b \mid \dots \mid z$
 $N \rightarrow 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9$

d) G4 : $S \rightarrow LX$
 $X \rightarrow LZ \mid NZ$
 $Z \rightarrow LW \mid NW$
 $W \rightarrow L \mid NZ$
 $L \rightarrow a \mid b \mid \dots \mid z$
 $N \rightarrow 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9$

2) Duas gramáticas são **equivalentes** se elas geram a mesma linguagem. Verifique a relação de equivalência entre as gramáticas G1, G2, G3 e G4. Quais delas são equivalentes?

3) A partir das seguintes gramáticas gere cadeias e defina a linguagem que cada uma delas representa.

a) G5 : $S \rightarrow NX$
 $X \rightarrow NX \mid \varepsilon$
 $N \rightarrow 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9$

b) G6 : $S \rightarrow NX, NX$
 $X \rightarrow NX \mid \varepsilon$
 $N \rightarrow 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9$

c) G7 : $S \rightarrow 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9 \mid 0S \mid 1S \mid \dots \mid 9S$

d) G8 : $S \rightarrow 1S1 \mid 2S2 \mid 0$

4) Verifique a equivalência entre as gramáticas G5, ... G8. Quais delas são equivalentes?

5) Gere pelo menos 4 cadeias para as seguintes gramáticas e defina a linguagem gerada. Observe que elas são gramáticas sensíveis ao contexto (ou tipo 1).

$S \rightarrow aBC \mid aSBC$
 $CB \rightarrow BC$
 $aB \rightarrow ab$
 $bB \rightarrow bb$
 $bC \rightarrow bc$
 $cC \rightarrow cc$

$S \rightarrow aAS \mid bBS \mid T$
 $Aa \rightarrow aA$
 $Ba \rightarrow aB$
 $Ab \rightarrow bA$
 $Bb \rightarrow bB$
 $BT \rightarrow Tb$
 $AT \rightarrow Ta$
 $T \rightarrow \varepsilon$

6) Segundo a sua “complexidade” as gramáticas são classificadas em 4 tipos:

- Tipo 0 ou irrestrita (não há restrição na forma das suas regras de produção)
- Tipo 1 ou sensível ao contexto (as do exemplo anterior)
- Tipo 2 ou LIVRE DE CONTEXTO (todas as regras de produções são da forma $A::=\alpha$, sendo α uma cadeia de terminais e/ou variáveis, α pode ser vazia).
- Tipo 3 ou REGULAR (todas as regras de produção podem ser expressas como: $A::=tN$ ou $A::=t$)

Para as gramáticas G1 a G8 verifique qual a sua classificação na hierarquia de Chomsky.

- 7) Defina uma gramática sobre o alfabeto $B=\{0, 1\}$ que gere os números binários.
- 8) Defina uma gramática sobre o alfabeto $N=\{0, 1, \dots, 9\}$ que gere os números naturais.
- 9) Escreva uma gramática para cada uma das linguagens abaixo:
- a) $\{ a^{2i+1} b^{i+3} \mid i \geq 0 \}$
 - b) $\{ a^i b^k \mid k > 0, i > k \}$
 - c) $\{ a^i b^j c^j d^i e^3 \mid i, j \geq 0 \}$
- 10) Para as seguintes linguagens:
- Visual Basic, Pascal, Delphi, Java, C++, PHP, Perl, C# ou Python
- Escolha uma delas e verifique qual é a regra de formação de seus identificadores (nomes das variáveis).