

1. Para cada uma das Gramáticas Livres de Contexto apresentadas a seguir, faça: a) identifique os elementos que a constituem (variáveis, terminais, símbolo inicial) e informe quantas regras de produção possui. b) verifique se as palavras dadas  $w_1$  e  $w_2$  pertencem à linguagem da gramática. Deixe como resposta a árvore de derivação de cada palavra e informe se foi gerada ou não.

Variáveis (V): São todos os elementos que podem ser alterados, ou seja, assumir diferentes valores.

Terminais (T): São os elementos que não podem ser variados, ou seja, não podem assumir valores diferentes.

Símbolo Inicial (S): Sempre será uma variável na primeira regra da gramática.

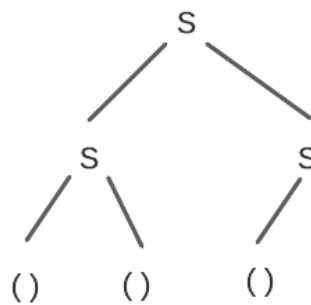
Regras de Produção (P) (Quantidade): É o último elemento da gramática, quando a variável é transformada em um conjunto de elementos.



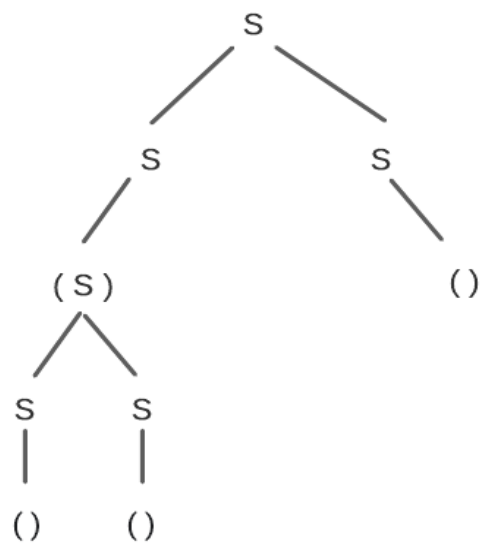
Gramática $G_2$	Palavras a serem geradas por $G_2$
$S \rightarrow SS \mid (S) \mid ( )$	$w_1 = ( ) ( ) ( )$ $w_2 = ( ( ) ( ) ) ( )$

$V = \{S\}$   
 $T = \{( )\}$   
 $S = S$   
 $P = 3$

$w_1 = ( ) ( ) ( ) \in L$



$w_2 = ( ( ) ( ) ) ( ) \in L$



Gramática $G_3$	Palavras a serem geradas por $G_3$
$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid I$	$w_1 = (a + b) * bb$
$I \rightarrow Ia \mid Ib \mid a \mid b$	$w_2 = (aba) + (b * ab)$

$V = \{E, I\}$

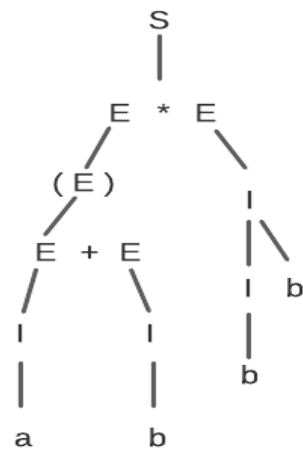
$T = \{a, b\}$

$S = E$

$T = 8$

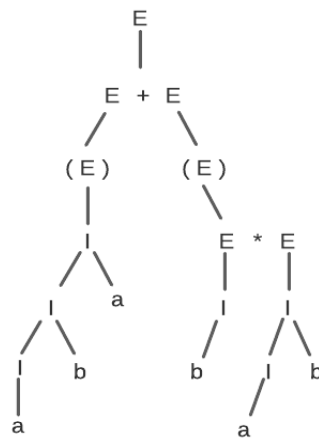
$w_1 = (a + b) * bb \in L$

Derivação de  $w_1$ :



$w_2 = (aba) + (b * ab) \in L$

Derivação de  $w_2$ :



2. Construir uma Gramática Livre de Contexto para a linguagem formada por todas as palavras  $0^n 10^n$ , onde  $n \geq 1$ .

$\{ 010, 00100, 0001000, 000010000, 00000100000, \dots \}$

$$S \rightarrow 0S0 \mid 010$$

3. Para cada uma das linguagens listadas a seguir, dê uma expressão regular que a gere.

- a)  $L = \{ w \text{ pertence a } \Sigma^* = \{0,1\}^* \mid |w| = 1 \}$   
 $(0 \mid 1)$
- b)  $L = \{ w \text{ pertence a } \Sigma^* = \{0,1\}^* \mid \text{o tamanho de } w \text{ é no máximo } 4 \}$   
 $(0 \mid 1)^* (0 \mid 1)^* (0 \mid 1)^* (0 \mid 1)^* / (0 \mid 1)(0 \mid 1)(0 \mid 1)(0 \mid 1)$
- c)  $L = \{ w \text{ pertence a } \Sigma^* = \{0,1\}^* \mid |w| \geq 3 \text{ e } w \text{ possui } 1 \text{ na antepenúltima posição} \}$   
 $(0 \mid 1)^* 1 (0 \mid 1) (0 \mid 1)$
- d)  $L = \{ w \text{ pertence a } \Sigma^* = \{0,1\}^* \mid w \text{ começa e termina com o mesmo símbolo} \}$   
 $0(0 \mid 1)^* 0 \text{ OU } 1(0 \mid 1)^* 1$
- e)  $L = \{ w \text{ pertence a } \Sigma^* = \{0,1\}^* \mid w \text{ possui } 010 \text{ como substring} \}$   
 $(0 \mid 1)^* 010 (0 \mid 1)^*$

4. Para cada uma das expressões regulares a seguir, dê dois exemplos de palavras que pertençam à linguagem da expressão, e dois exemplos de palavras que não pertençam à linguagem da expressão. Para todas, o alfabeto é  $\{a, b\}$ .

- a)  $a^*b^*$   
 $L = \{ a, ab \} \in, L = \{ aba, abab \} \notin ?$
- b)  $a^* \mid b^*$   
 $L = \{ a, b \} \in, L = \{ ab, aba \} \notin$
- c)  $a(ab)^*b$   
 $L = \{ aabb, ab \} \in, L = \{ ba, abab \} \notin$
- d)  $(aaa)^*$   
 $L = \{ aaa, aaaaaa \} \in, L = \{ a, aa \} \notin$
- e)  $aba \mid bab$   
 $L = \{ aba, bab \} \in, L = \{ abaaba, babbab \} \notin$