

**Exercícios**  
**Linguagens de Programação**  
**2020.2**

Aluno: \_\_\_\_\_

1. Considere a seguinte gramática de atributos:

Regra Sintática	Regra Semântica
$\langle E \rangle \rightarrow \langle E \rangle[1] + \langle T \rangle$	$\langle E \rangle.val \leftarrow \langle E \rangle[1].val + \langle T \rangle.val$
$\langle E \rangle \rightarrow \langle T \rangle$	$\langle E \rangle.val \leftarrow \langle T \rangle.val$
$\langle T \rangle \rightarrow \langle T \rangle[1] * \langle F \rangle$	$\langle T \rangle.val \leftarrow \langle T \rangle[1].val * \langle F \rangle.val$
$\langle T \rangle \rightarrow \langle F \rangle$	$\langle T \rangle.val \leftarrow \langle F \rangle.val$
$\langle F \rangle \rightarrow (\langle E \rangle)$	$\langle F \rangle.val \leftarrow \langle E \rangle.val$
$\langle F \rangle \rightarrow \langle num \rangle$	$\langle F \rangle.val \leftarrow \langle num \rangle.val$

Construa a árvore sintática anotada (completamente atribuída) para a expressão  $(4 * 7 + 1) * 2$ .

2. Considere a seguinte gramática de atributos:

Regra Sintática	Regra Semântica
$\langle N \rangle \rightarrow \langle N \rangle[1]0$	$\langle N \rangle.val \leftarrow 2 * \langle N \rangle[1].val$
$\langle N \rangle \rightarrow \langle N \rangle[1]1$	$\langle N \rangle.val \leftarrow 2 * \langle N \rangle[1].val + 1$
$\langle N \rangle \rightarrow 0$	$\langle N \rangle.val \leftarrow 0$
$\langle N \rangle \rightarrow 1$	$\langle N \rangle.val \leftarrow 1$

Construa a árvore sintática anotada (completamente atribuída) para a expressão 1010.

3. Considere a seguinte gramática de atributos:

Regra Sintática	Regra Semântica
$\langle N \rangle \rightarrow 0 \langle N \rangle[1]$	$\langle N \rangle.val \leftarrow \langle N \rangle[1].val$
$\langle N \rangle \rightarrow 1 \langle N \rangle[1]$	$\langle N \rangle.pos \leftarrow \langle N \rangle[1].pos + 1$
	$\langle N \rangle.val \leftarrow 2^{\langle N \rangle[1].pos} + \langle N \rangle[1].val$
$\langle N \rangle \rightarrow 0$	$\langle N \rangle.pos \leftarrow \langle N \rangle[1].pos + 1$
	$\langle N \rangle.val \leftarrow 0$
$\langle N \rangle \rightarrow 1$	$\langle N \rangle.pos \leftarrow 1$
	$\langle N \rangle.val \leftarrow 1$
	$\langle N \rangle.pos \leftarrow 1$

Construa a árvore sintática anotada (completamente atribuída) para a expressão 1010.

4. Considere a seguinte gramática de atributos:

Regra Sintática	Regra Semântica
$\langle F \rangle \rightarrow . \langle N \rangle$	$\langle F \rangle.val \leftarrow \langle N \rangle.val$
$\langle N \rangle \rightarrow 0 \langle N \rangle[1]$	$\langle N \rangle.pow \leftarrow 1$
	$\langle N \rangle.val \leftarrow \langle N \rangle[1].val$
	$\langle N \rangle[1].pow \leftarrow \langle N \rangle.pow + 1$
$\langle N \rangle \rightarrow 1 \langle N \rangle[1]$	$\langle N \rangle.val \leftarrow \frac{1}{2^{\langle N \rangle.pow}} + \langle N \rangle[1].val$
	$\langle N \rangle[1].pow \leftarrow \langle N \rangle.pow + 1$
$\langle N \rangle \rightarrow 0$	$\langle N \rangle.val \leftarrow 0$
$\langle N \rangle \rightarrow 1$	$\langle N \rangle.val \leftarrow \left( \frac{1}{2^{\langle N \rangle.pow}} \right)$

Construa a árvore sintática anotada (completamente atribuída) para a expressão .010.

5. Pretende-se controlar um semáforo de 3 estados: Vermelho, Amarelo e Verde, representados pelos valores numéricos 2, 1 e 0, respectivamente. O semáforo é controlado por um temporizador que emite, regularmente, o token NEXT que faz o semáforo evoluir para o estado seguinte, na sequência (Vermelho, Verde, Amarelo e novamente Encarnado). O semáforo tem um botão de pânico que gera o token PANIC e coloca o semáforo no estado Vermelho, independentemente do estado anterior. O estado inicial do sistema é Vermelho.

Considere a seguinte gramática de atributos que permite controlar o estado do semáforo:

Regra Sintática	Regra Semântica
$\langle E \rangle \rightarrow \langle E \rangle[1] \text{ NEXT}$	$\langle E \rangle.\text{val} \leftarrow (\langle E \rangle[1].\text{val} + 1)\%3$
$\langle E \rangle \rightarrow \langle E \rangle[1] \text{ PANIC}$	$\langle E \rangle.\text{val} \leftarrow 2$
$\langle E \rangle \rightarrow \varepsilon$	$\langle E \rangle.\text{val} \leftarrow 2$

Construa a árvore sintática anotada para a sequência de tokens **NEXT NEXT PANIC NEXT**.