



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Brasília

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Campus Taguatinga  
Compiladores – Gramáticas livres de contexto  
Prof. Daniel Saad

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

Matrícula: \_\_\_\_\_

### Exercício 1

Considere a seguinte CFG para expressões aritméticas:

- 1  $S \rightarrow E \$$
- 2  $E \rightarrow T + E$
- 3  $E \rightarrow T$
- 4  $T \rightarrow F \cdot T$
- 5  $T \rightarrow F$
- 6  $F \rightarrow (E)$
- 7  $F \rightarrow \text{num}$

- (a) Escreva a derivação mais à esquerda para a string  $\text{num} + \text{num} \cdot \text{num} + \text{num} \$$ .
- (b) Escreva a derivação mais à direita para a string  $\text{num} \cdot \text{num} + \text{num} \cdot \text{num} \$$ .
- (c) Descreva como a gramática estrutura as expressões aritméticas em termos de precedência e associatividade dos operadores.

### Exercício 2

Considere as seguintes CFGs:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 $S \rightarrow E \$$         | 1 $S \rightarrow E \$$         |
| 2 $E \rightarrow ( E + T$      | 2 $E \rightarrow E ( + T$      |
| 3 $E \rightarrow ( \text{num}$ | 3 $E \rightarrow ( \text{num}$ |

Alguma das gramáticas é ambígua? Em caso afirmativo, forneça duas derivações distintas para alguma entrada.

### Exercício 3

Compute os conjuntos FIRST e FOLLOW para os não-terminais da seguinte CFG

- 1  $S \rightarrow a S e$
- 2  $S \rightarrow B$
- 3  $S \rightarrow b B e$
- 4  $S \rightarrow C$
- 5  $S \rightarrow c C e$
- 6  $S \rightarrow d$

#### Exercício 4

Compute os conjuntos FIRST e FOLLOW para os não-terminais da seguinte CFG

- 1  $\text{prog} \rightarrow \text{dcls stmts } \$$
- 2  $\text{dcls} \rightarrow \text{dcl dcls}$
- 3  $\text{dcls} \rightarrow \varepsilon$
- 4  $\text{dcl} \rightarrow \text{floatdcl id}$
- 5  $\text{dcl} \rightarrow \text{intdcl id}$
- 6  $\text{stmts} \rightarrow \text{stmt stmts}$
- 7  $\text{stmts} \rightarrow \varepsilon$
- 8  $\text{stmt} \rightarrow \text{id assign val exprtail}$
- 9  $\text{stmt} \rightarrow \text{print id}$
- 10  $\text{exprtail} \rightarrow \text{plus val exprtail}$
- 11  $\text{exprtail} \rightarrow \text{minus val exprtail}$
- 12  $\text{exprtail} \rightarrow \varepsilon$
- 13  $\text{val} \rightarrow \text{id}$
- 14  $\text{val} \rightarrow \text{num}$

#### Exercício 5

Considere a seguinte CFG:

- 1  $S \rightarrow \text{Stmt } \$$
- 2  $\text{Stmt} \rightarrow \text{if expr then Stmt else Stmt}$
- 3  $\text{Stmt} \rightarrow \text{if expr then Stmt}$
- 4  $\text{Stmt} \rightarrow \text{other}$

Demonstre que a gramática é ambígua.

#### Exercício 6

**(Desafio)** Uma produção unitária é aquela da forma  $A \rightarrow B$ , onde  $A$  e  $B$  são não-terminais. Mostre que qualquer CFG que contenha produções unitárias pode ser transformada em uma CFG equivalente sem produções unitárias.

#### Exercício 7

**(Desafio)** Algumas CFGs podem gerar linguagens infinitas, outras geram linguagens finitas. Forneça um algoritmo que, dada uma CFG, determine se a linguagem gerada por ela é finita ou infinita.