

Compiladores - Exercício 2

André L. Mendes Fakhoury
Gustavo V. V. Silva Soares
Eduardo Dias Pennone
Matheus S. Populim
Thiago Preischadt

2021

I Caminho inverso: definir a gramática das seguintes linguagens

Podemos definir uma gramática G como uma quádrupla (V_n, V_t, P, S) , em que V_n é o conjunto dos símbolos não terminais, V_t é o conjunto dos símbolos terminais, P são as regras de produção e S o símbolo inicial.

I.1 $L(G) : \{a^m b^n \mid m, n \geq 1\}$

$$G = (\{S, B\}, \{a, b\}, P, S)$$

$P = \{$

$$S \rightarrow aS$$

$$S \rightarrow aB$$

$$B \rightarrow bB$$

$$B \rightarrow b$$

$\}$. No caso, G é uma gramática regular.

I.2 $L(G) : \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, P, S)$$

$P = \{$

$$S \rightarrow aSb \mid ab$$

$\}$. No caso, G é uma gramática livre de contexto.

- 2 **Escreva uma gramática que reconheça as expressões aritméticas (considere números e não variáveis). É possível identificar que a gramática construída é ambígua?**

$$G = (\{E, S, N, C, P\}, \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, +, -, /, *, (,)\}, P, E)$$

$$P = \{$$

$$E \rightarrow N$$

$$E \rightarrow (ESE)$$

$$E \rightarrow ESE$$

$$N \rightarrow PC$$

$$N \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$$

$$P \rightarrow 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$$

$$C \rightarrow CC$$

$$C \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$$

$$S \rightarrow + \mid - \mid / \mid *$$

$\}$.

A gramática é ambígua pois existem múltiplas formas de produzir a sequencia $(10 + 1)$.

$E \rightarrow (ESE) \rightarrow (NSE) \rightarrow (PCSE) \rightarrow (1CSE) \rightarrow (10SE) \rightarrow (10 + E) \rightarrow (10 + N) \rightarrow (10 + 1)$

$E \rightarrow (ESE) \rightarrow (ESN) \rightarrow (ES1) \rightarrow (NS1) \rightarrow (PCS1) \rightarrow (P0S1) \rightarrow (P0 + 1) \rightarrow (10 + 1)$

3 Classifique a gramática abaixo e identifique sua linguagem

3.1 Gramática 1

$$G = (\{S, A, B, C, D, E\}, \{a\}, P, S)$$

$$P = \{$$

$$1. S \rightarrow ACaB$$

$$2. Ca \rightarrow aaC$$

$$3. CB \rightarrow DB$$

$$4. CB \rightarrow E$$

$$5. aD \rightarrow Da$$

$$6. AD \rightarrow AC$$

$$7. aE \rightarrow Ea$$

$$8. AE \rightarrow \lambda$$

}

$$S \rightarrow ACaB \rightarrow AaaCB \rightarrow AaaE \rightarrow AaEa \rightarrow AEaa \rightarrow \lambda aa \rightarrow aa \rightarrow a^2$$

$$S \rightarrow ACaB \rightarrow AaaCB \rightarrow AaaDB \rightarrow AaDaB \rightarrow ADaaB \rightarrow ACaaB \rightarrow AaaCaB \rightarrow AaaaaCB \rightarrow \dots$$

$$4) AaaaaCB \rightarrow AaaaaE \rightarrow \dots \rightarrow AEaaaa \rightarrow \lambdaaaaa \rightarrow a^4$$

$$3) AaaaaDB \rightarrow \dots \rightarrow ADaaaaB \rightarrow ACaaaaB \rightarrow AaaCaaaB \rightarrow AaaaaCaaB \rightarrow AaaaaaCaB \rightarrow AaaaaaaaaCB \rightarrow \dots \rightarrow AEaaaaaaaa \rightarrow a^8$$

Como essa gramática possui a regra $CB \rightarrow E$, em que a substituição reduz o comprimento da forma sentencial, ela é definida como **com estrutura de frase ou irrestrita** e possui linguagem definida formalmente por $L(G) : \{a^{2^n} \mid n \geq 1\}$

3.2 Gramática 2

$$G = (S, A, B, a, P, S)$$
$$P = \{$$

$$1. S \rightarrow aB|bA$$

$$2. A \rightarrow a|aS|bAA$$

$$3. B \rightarrow b|bS|aBB$$

}

Exemplos de cadeias aceitas por essa linguagem:

$$S \rightarrow aB \rightarrow ab$$

$$S \rightarrow bA \rightarrow ba$$

$$S \rightarrow aB \rightarrow aaBB \rightarrow aabb$$

$$S \rightarrow bA \rightarrow bbAA \rightarrow bbaa$$

$$S \rightarrow aB \rightarrow abS \rightarrow abbA \rightarrow abba$$

$$S \rightarrow aB \rightarrow abS \rightarrow abaB \rightarrow abab$$

$$S \rightarrow bA \rightarrow baS \rightarrow baaB \rightarrow baab$$

Ou seja, essa linguagem apresenta um número igual e não nulo de símbolos a e b . A gramática pode ser classificada como uma **gramática livre de contexto**, e a linguagem formalmente definida por $L(G) : \{\{a, b\}^*, |a| = |b| = n \geq 1\}$