Aula 3 - Descrevendo a Sintaxe e a Semântica

Introdução:

- Descrição compreensível, de uma Linguagem de Programação é difícil e essencial;
- Capacidade de determinar como as expressões, instruções e unidades são formadas e suas intenções de efeito quando executadas;
- Pode ser dividida em:
    - Sintaxe -> forma
    - Semântica -> significado

Sintaxe:

- Linguagem:
    - Conjunto de cadeias de caracteres de algum alfabeto.
- As cadeias são chamadas sentenças ou instruções;
- Regras sintáticas de uma Linguagem especificam quais cadeias do alfabeto pertencem a Linguagem;
- Lexema:
    - Identificadores, constantes, operadores e palavras especiais.
- Token:
    - Categoria de lexemas: identificadores, operação de adição, ...

Exemplo:

Resp = 2 * cont + 17;

Lexemas	Tokens
Resp	identificador
=	operador de atruição
2	constante numérica inteira
*	operador de adição
17	constante numérica inteira
;	ponto e vírgula

Reconhecedores:

Suponha:

- Linguagem L sobre um alfabeto ∑

Para definir L usando o método de reconhecimento é preciso construir um mecanismo R de tal forma que quando uma cadeia for fornecida para este mecanismo, este diga se esta cadeia pertence ou não a L.

É como um filtro que separa as sentenças corretas das erradas;

Reconhecimento não é usado para enumerar todas as sentenças de uma Linguagem;

A Análise Sintática de um compilador é um reconhecedor, determinando apenas se um programa esta na Linguagem ou não.

Geradores

Dispositivo usado para gerar sentenças de uma Linguagem;

É como um botão que, quando pressionado, produz uma sentença da Linguagem.

Forma de Backus-Naur (BNF)

Popularmente conhecida com BNF;

É um método formal para descrição da sintaxe;

Origem:

- Algol 58 e Algol 60.

É uma notação natural de descrever a sintaxe.

Uma metalinguagem é uma Linguagem usada para descrever outra Linguagem.

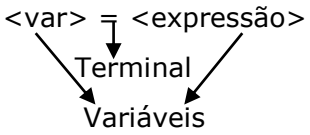
BNF é uma metalinguagem para Linguagens de Programação.

BNF utiliza abstrações para representar estruturas sintáticas.

As abstrações são geralmente chamadas de símbolos não-terminais (variáveis).

Os lexemas e tokens são chamados símbolos terminais.

As definições são chamadas de regras.



Uma Gramática é uma coleção de regras.

Símbolos não-terminais podem ter mais de uma definição:

<if_stmt> **if** (<expressão_lógica>) **then** <comando>

| **if**(<expressão_lógica>) **then** <comando> **else** <comando>

Listas de tamanhos variáveis:

<ident_Lista> → <identificador>

|<identificador>, <ident_Lista>

BNF é um dispositivo de geração de Linguagens.

Inicia com um conjunto não-terminal especial:

- start Symbol

Esta geração de sentença é chamada de derivação.

O Start Symbol representa um programa completo.

Exemplo 1:

<program> → **Begin** <ident_list> **end**

<ident_list> → <ident>**;** | <ident> **;** <ident_list>

<ident> → <var> **=** <expressão>

<var> → **A** | **B** | **C**

<expressão> → <var> **+** <var> | <var> **-** <var> | <var>

Uma derivação de um Programa nesta Linguagem:

<program>

begin <ident_list> end

begin <ident>;<ident_list> end

begin <var> = <expressão> ; <ident_list> end

begin A = <expressão> ; <ident_list> end

begin A = B + <var> ; <ident_list> end

begin A = B + C; <ident_list> end

begin A = B + C; <ident>; end

begin A = B + C; <var> = <expressão>; end

begin A = B + C; B = <expressão>; end

begin A = B + C; B = <var>; end

begin A = B + C; B = C; end

Exemplo 2:

<atribua> → <id> **=** <expr>**;**

<id> → **A** | **B** | **C**

<expr> → <id> **+** <expr> | <id> ***** <expr> | **(** <expr> **)** | <id>

Derivação a Extrema Esquerda e a Extrema Direita:

Derivação a Extrema Esquerda (DEE):

A = B * (A + C);

<atribua>

<id> = <expr>;

A = <expr>;

A = <id> * <expr>;

A = B * <expr>;

A = B * (<expr>);

A = B * (<id> + <expr>);

A = B * (A + <expr>);

A = B * (A + <id>);

A = B * (A + C);

Derivação a Extrema Direita (DED):

A = B * (A + C);

<atribua>

<id> = <expr>;

<id> = <id> * <expr>;

<id> = <id> * (<expr>);

<id> = <id> * (<id> + <expr>);

<id> = <id> * (<id> + <id>);

<id> = <id> * (<id> + C);

<id> = <id> * (A + C);

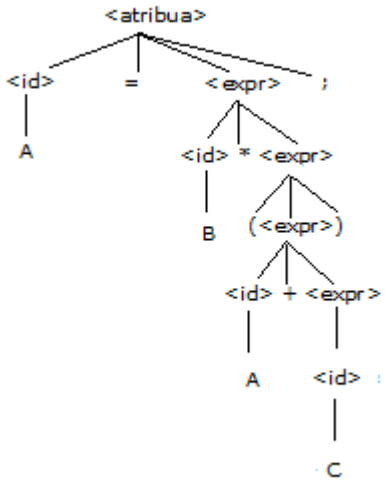
<id> = B * (A + C);

A = B * (A + C);

Árvores de Derivação

Gramáticas descrevem uma estrutura hierárquica das sentenças.

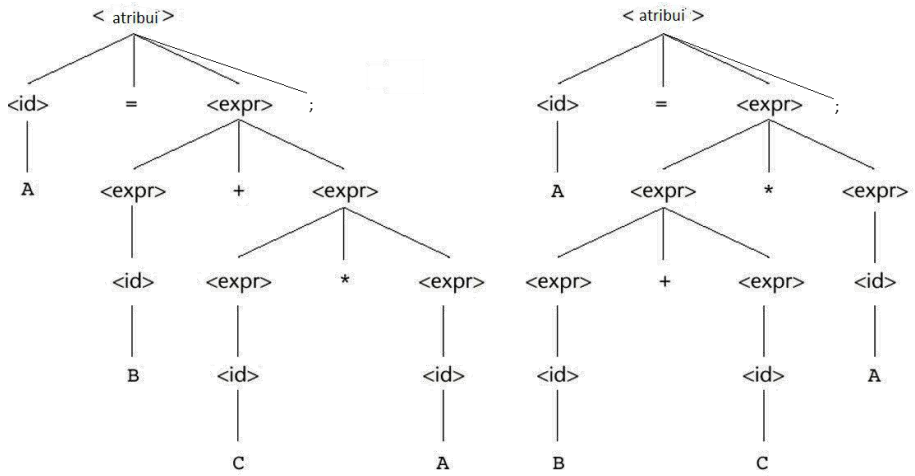
Essa estrutura hierárquica é chamada de *parse tree* (árvore de derivação).



Uma Gramática que gera uma sentença para a qual existem duas ou mais árvores de derivação é chamada de ambígua.

Exemplo:

A = B + C * A



Exercícios:

1. [Sebesta, 2000] Usando a Gramática a seguir, mostre a derivação e a árvore de Derivação à Extrema Esquerda para as seguintes instruções:

<atribuição> → <id> **:=** <expr>

<id> → **A** | **B** | **C**

<expr> → <id> **+** <expr> | <id> ***** <expr> | **(**<expr>**)** | <id>

a) A := A * (B + (C * A))

b) B := C * (A * C + B)