

Compiladores

Aula 9

Análise Sintática

Introdução

Prof. Dr. Luiz Eduardo G. Martins

UNIFESP



Introdução à Análise Sintática

- A **análise sintática** é o processo de reconhecimento de estruturas de sentenças de um programa fonte
- O objetivo é verificar a combinação dos *tokens* na formação das sentenças
- A gramática adequada para descrever as cadeias legais que formam as sentenças é a **Gramática Livre de Contexto (GLC)**

Introdução à Análise Sintática

- GLC
 - É uma especificação para a estrutura sintática de uma linguagem de programação
 - Principal diferença entre uma GLC e uma Gramática Regular:
 - Utilização de regras recursivas

Introdução à Análise Sintática

- Especificação de Regras da GLC
 - Usamos notação BNF (Backus-Naur Form)
 - Dado um alfabeto de *tokens*, uma regra da GLC é composta por uma cadeia de símbolos
 - Exemplo de uma GLC:

nome da
estrutura

“Pode ter a
forma de”

Meta-símbolo
escolha (OU)


$$exp \rightarrow exp \ op \ exp \mid (exp) \mid \text{número}$$
$$op \rightarrow + \mid - \mid *$$

$\Sigma = \{ (,), +, -, *, \text{número} \}$ (*tokens da linguagem*)

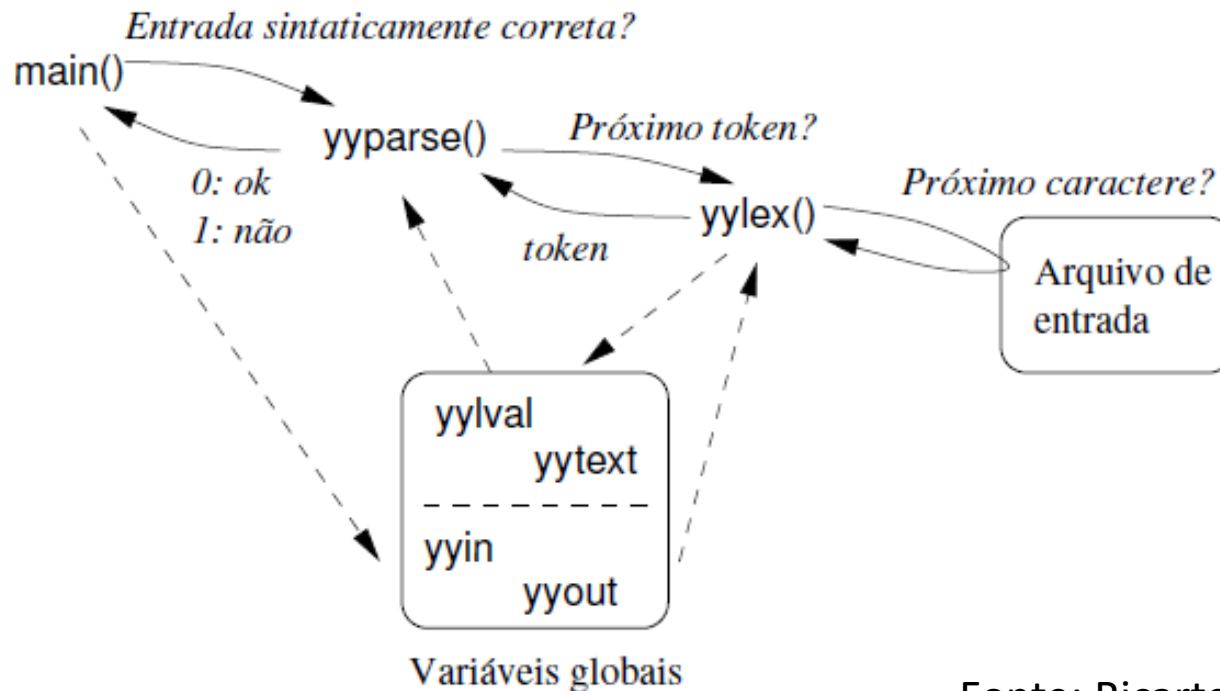
Introdução à Análise Sintática

- Especificação de Regras da GLC
 - Os símbolos do alfabeto são chamados de símbolos terminais (são os *tokens* da linguagem)
 - Os nomes das estruturas são chamados de símbolos não-terminais (um deles será designado como o símbolo inicial, também chamado de símbolo sentencial)

$$exp \rightarrow exp \ op \ exp \mid (exp) \mid \textit{número}$$
$$op \rightarrow + \mid - \mid *$$
$$\Sigma = \{ (,), +, -, *, \textit{número} \} \text{ (tokens da linguagem)}$$

Introdução à Análise Sintática

- Interação entre o Analisador Sintático e o Analisador Léxico



Fonte: Ricarte (2008)

Introdução à Análise Sintática

- O Analisador Sintático (*parser*) é um reconhecedor de sentenças de *tokens*
- O reconhecimento de sentenças pode ser do tipo:
 - Análise sintática descendente (top-down)
 - Análise sintática ascendente (bottom-up)

Introdução à Análise Sintática

- Considere a GLC:

$$E \rightarrow E + E$$

$$E \rightarrow E * E$$

$$E \rightarrow (E)$$

$$E \rightarrow \text{NÚMERO} \mid \text{ID}$$

$$\Sigma = \{ +, *, (,), \text{NÚMERO}, \text{ID} \}$$

Introdução à Análise Sintática

- Considere a seguinte cadeia de caracteres de entrada a ser analisada: $(x+y)^*z$
- Após a interação entre o *parser* e o analisador léxico, teremos a seguinte sentença de *tokens*:

$(ID + ID) * ID$

Introdução à Análise Sintática

- Para uma análise descendente, temos as seguintes derivações:

$(x+y)*z$

$(ID + ID) * ID$

Derivação:

$E \Rightarrow E * E$ Derivação mais à esquerda

$E \Rightarrow (E) * E$ (*leftmost*)

$E \Rightarrow (E + E) * E$

$E \Rightarrow (ID + E) * E$

$E \Rightarrow (ID + ID) * E$

$E \Rightarrow (ID + ID) * ID$

GLC

$E \rightarrow E + E$

$E \rightarrow E * E$

$E \rightarrow (E)$

$E \rightarrow \text{NÚMERO} \mid \text{ID}$

Introdução à Análise Sintática

- Para uma análise ascendente, temos as seguintes derivações:

$(x+y)*z$

$(ID + ID) * ID$

$(ID + ID) * ID$ Derivação mais à direita

$(ID + ID) * E$ (*rightmost*)

$(ID + E) * E$

$(E + E) * E$ Redução ao símbolo inicial

$(E) * E$

$E * E$

E

GLC

$E \rightarrow E + E$

$E \rightarrow E * E$

$E \rightarrow (E)$

$E \rightarrow \text{NÚMERO} \mid ID$

Introdução à Análise Sintática

- Bibliografia consultada

LOUDEN, K. C. **Compiladores: princípios e práticas.**

São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004

RICARTE, I. **Introdução à Compilação.** Rio de Janeiro: Editora Campus/Elsevier, 2008.

MERINO, M. **Notas de Aulas - Compiladores,** UNIMEP, 2006.