



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática



Procesadores de Lenguajes

Tema 3

Parte I

Análisis Sintáctico

Javier Vélez Reyes
jvelez@lsi.uned.es

Javier Vélez Reyes jvelez@lsi.uned.es

Objetivos del Tema

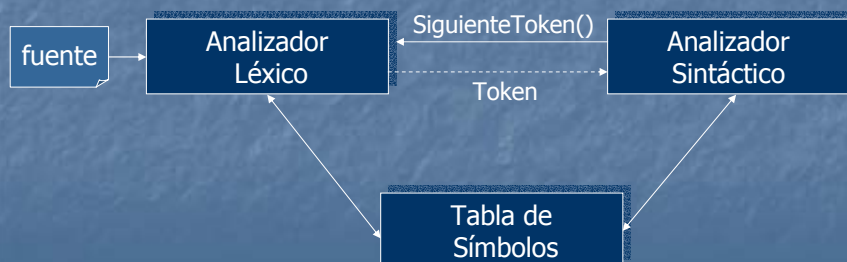
- Introducir el funcionamiento de un A. sintáctico
- Introducir términos utilizados
- Presentar la especificación en forma de gramáticas
- Identificar los tipos de analizadores sintácticos

Índice General

- Introducción
- Árboles de análisis sintáctico
- Especificación de un analizador sintáctico
- Tipos de analizadores sintácticos

Introducción

- Función
 - Comprobar el orden en que llegan los tokens
 - Construir una representación del programa fuente
 - Si es sintacticamente incorrecto generar error

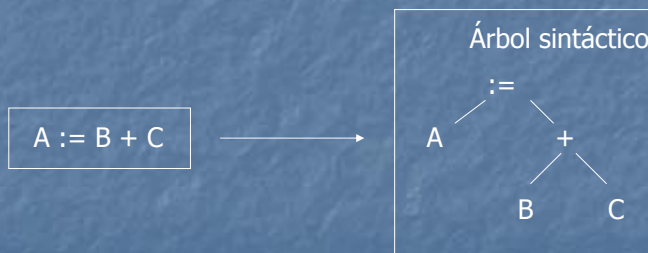


Índice General

- Introducción
- Árboles de análisis sintáctico
 - Árbol Sintáctico
 - Árbol de Análisis sintáctico
 - Derivaciones
 - Derivación por la izquierda
 - Derivación por la derecha
 - Frases y formas de frase
- Especificación de un analizador sintáctico
- Tipos de analizadores sintácticos

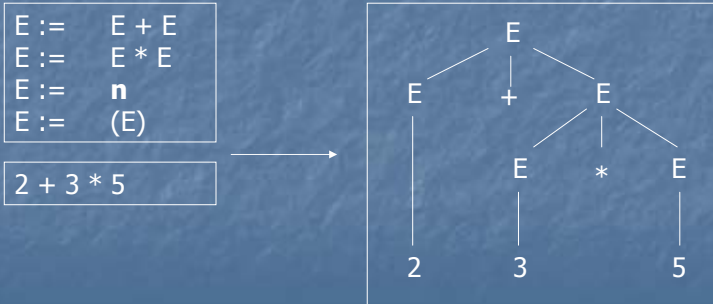
Árbol sintáctico

- Árbol sintáctico
 - Representación abstracta
 - Operadores en nodos no terminales
 - Operandos en nodos terminales



Árbol de análisis sintáctico

- Árbol de análisis sintáctico
 - Representación gramatical de una frase
 - No terminales en nodos no terminales
 - Axioma en nodo raíz
 - Terminales en nodos terminales



Derivaciones

- Derivaciones
 - Las producciones gramaticales son reglas de reescritura
 - Una derivación es un proceso de reescritura
- Tipos
 - Derivación más a la izquierda

$E \Rightarrow - E \Rightarrow - (E + E) \Rightarrow - (id + E) \Rightarrow - (id + id)$

$E := E + E$
$E := E * E$
$E := (E)$
$E := - E$
$E := id$

- Derivación más a la derecha

$E \Rightarrow - E \Rightarrow - (E + E) \Rightarrow - (E + id) \Rightarrow - (id + id)$

- (id + id)

Frases y formas de frase

■ Frase

- Una frase de una gramática G es una colección de símbolos terminales obtenidos de la aplicación de una derivación múltiple sobre las reglas de G

- (id + id)

■ Forma de frase

- Una forma de frase de una gramática G es una colección de símbolos terminales y no terminales obtenidos de la aplicación de una derivación múltiple sobre las reglas de G

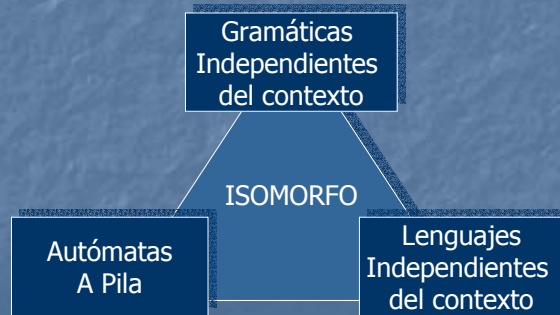
- (id + E)

Índice General

- Introducción
- Árboles de análisis sintáctico
- Especificación de un analizador sintáctico
 - Especificación formal
 - Gramáticas Independientes del contexto
 - Recursividad
 - Ambigüedad
 - Asociatividad
 - Precedencia
 - Parentización
- Tipos de analizadores sintácticos

Especificación de analizador sintáctico

- Especificación formal
 - Gramáticas Independientes del contexto
 - Lenguajes Independientes del contexto
 - Autómatas a pila



G. independientes del contexto I

- Gramática Independiente del contexto
 - Un conjunto de símbolos no terminales $\{A, B, C, \dots S\}$
 - Un conjunto de símbolos terminales $\{a, b, c, \dots\}$
 - Un símbolo no terminal, llamado axioma S
 - Un conjunto de reglas de producción de la forma $A := \alpha$.

$$G = \{ N, T, S, P \}$$
$$N = \{ S, L \}$$
$$T = \{ id, ' \}$$
$$P = \{ S := L, \\ L := L, id \\ L := id \}$$

G. independientes del contexto II

- Recursividad
 - Permite definir estructuras sintácticas complejas utilizando un número pequeño de reglas de producción
- Estructura
 - Escritura de casos base

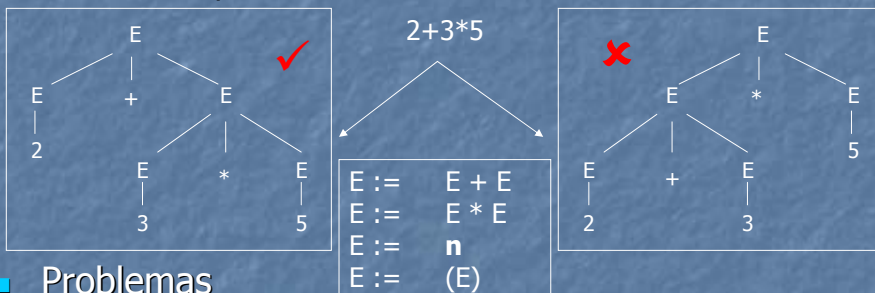
L := id

- Escritura de casos recursivos

S := L
L := L, id

G. independientes del contexto III

- Ambigüedad
 - G es ambigua si el lenguaje que define contiene alguna frase para la que exista más de un árbol de análisis sintáctico para G



- Problemas
 - La frase puede significar cosas diferentes
 - No es eficiente construir analizadores ambiguos

G. independientes del contexto IV

- No Ambigüedad
 - Sólo un árbol de análisis sintáctico por cada frase
 - Es difícil reconocer la no ambigüedad
- Reglas de ambigüedad
 - Gramáticas con ciclos $\{S := A, S := a, A := S\}$
 - Reglas de la forma $\{E := E...E\}$
 - Caminos alternativos $\{S := A, S := B, A := B\}$
 - Recursivas con ε en casos base $\{S:=HRS, S:=s, H:=h|\varepsilon, R:=r|\varepsilon\}$
 - No terminales que derivan en ε $\{S:= HR, H:= h|\varepsilon, H:= h|\varepsilon\}$

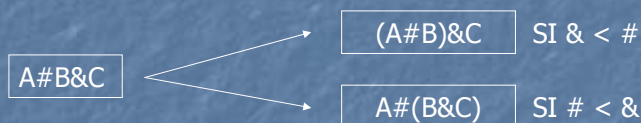
G. independientes del contexto V

- Asociatividad
 - La asociatividad de un operador binario define cómo se operan tres o más operandos con dicho operador
- Tipos
 - Asociatividad a izquierdas $A\#B\#C\#D = ((A\#B)\#C)\#D$
 - Asociatividad a derechas $A\#B\#C\#D = A\#(B\#(C\#D))$
- Expresión gramatical
 - Recursión a izquierdas -> Asociatividad a izquierdas
 - Recursión a derechas -> Asociatividad a derechas

G. independientes del contexto VI

■ Precedencia

- Especifica el orden relativo de cada operador con respecto a los demás operadores. El operador de más precedencia se evalúa antes que el de menor precedencia



■ Expresión gramatical

- Utilizar un no terminal por cada operador de precedencia
- Ubicar las reglas de producción referentes a los operadores de menor precedencia más cercanos al axioma de la gramática

G. independientes del contexto VII

■ Parentización

- Siempre tienen la máxima precedencia
- Alteran la precedencia de operadores
- Alteran la asociatividad de operadores

■ Expresión gramatical

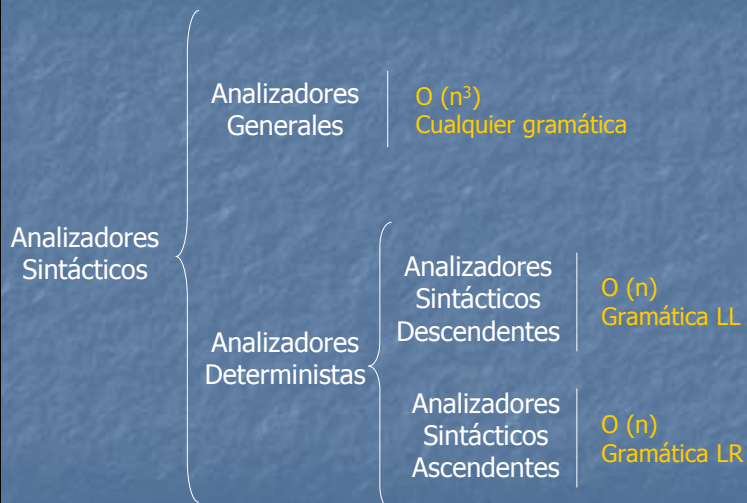
- Utilizar un no terminal para expresiones entre paréntesis
- Añadir los operandos
- Ubicarla a la máxima distancia del axioma

$E :=$	$E + T$	$ E - T$	$ T$
$T :=$	$F * T$	$ F / T$	$ F$
$F :=$	(E)	$ id$	$ n$

Índice General

- Introducción
- Árboles de análisis sintáctico
- Especificación de un analizador sintáctico
- Tipos de analizadores sintácticos
 - Analizadores generales
 - Analizadores sintácticos descendentes
 - Analizadores sintácticos ascendentes

Tipos de analizadores sintácticos



Bibliografía

- [AJO] AHO, SETHI, ULLMAN: *Compiladores: Principios, técnicas y herramientas*; Addison-Wesley Iberoamericana, 1990



- [GARRIDO] A. Garrido, J. Iñesta, F. Moreno y J. Pérez. 2002. *Diseño de compiladores*. Universidad de Alicante.



Bibliografía

- [Alfonseca] M. Alfonseca, J. Sancho, M. Martínez. *Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas*. Publicaciones R.A.E.C. Colección Textos de Cátedra.

