

PROGRAMACIÓN DE ANALIZADORES SINTÁCTICOS

Dr. Ing. Alfredo Iglesias
Mg. Ing. Nora Costa

CONSTRUCCIÓN DE UN ÁRBOL DE ANÁLISIS SINTÁCTICO

La construcción de un árbol de análisis sintáctico puede hacerse precisa si tomamos una vista derivacional, en la cual las producciones se tratan como reglas de rescritura.

Empezando con el símbolo inicial, cada paso de rescritura sustituye a un no terminal por el cuerpo de Una de sus producciones.

La construcción del árbol sintáctico puede hacerse en forma descendente o ascendente.

CONSTRUCCIÓN DE UN ÁRBOL DE ANÁLISIS SINTÁCTICO

Por ejemplo, considere la siguiente gramática, con un solo no terminal E :

$$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid - E \mid (E) \mid id$$

La producción $E \rightarrow - E$ significa que si E denota una expresión, entonces $- E$ debe también denotar una expresión.

La sustitución de una sola E por $- E$ se describirá escribiendo lo siguiente:

$$E \Rightarrow -E$$

El símbolo \Rightarrow se lee como que E deriva en $-E$ en uno o más pasos.

CONSTRUCCIÓN DE UN ÁRBOL DE ANÁLISIS SINTÁCTICO

La cadena $-(id + id)$ es un enunciado de la

Gramática:

$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid - E \mid (E) \mid id$

Pueden realizarse dos derivaciones para

Comprobar que $-(id * id)$ es un enunciado de E

$E \Rightarrow -E \Rightarrow -(E) \Rightarrow -(E + E) \Rightarrow -(id + E) \Rightarrow -(id + id) \quad (1)$

$E \Rightarrow -E \Rightarrow -(E) \Rightarrow -(E + E) \Rightarrow -(E + id) \Rightarrow -(id + id) \quad (2)$

CONSTRUCCIÓN DE UN ÁRBOL DE ANÁLISIS SINTÁCTICO

Debemos considerar las derivaciones en las que el no terminal que se va a sustituir en cada paso se elige de la siguiente manera:

1. En las derivaciones por la izquierda, siempre se elige el no terminal por la izquierda en cada de frase. Si $\alpha \Rightarrow \beta$ es un paso en el que se sustituye el no terminal por la izquierda en α , escribimos $\alpha \beta$.

2. En las derivaciones por la derecha, siempre se elige el no terminal por la derecha; en este caso escribimos

$\alpha \beta$.

La derivación $E \Rightarrow -E \Rightarrow -(E) \Rightarrow -(E + E) \Rightarrow -(id + E) \Rightarrow -(id + id)$ es por la izquierda

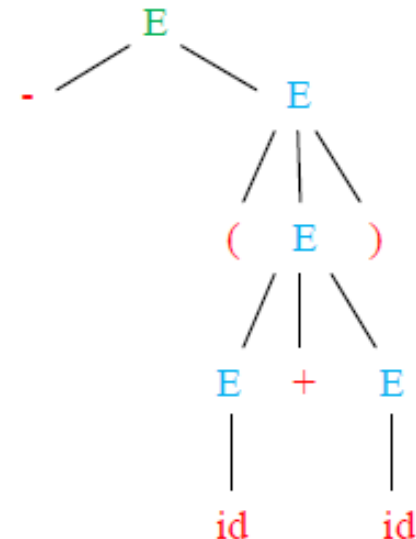
CONSTRUCCIÓN DE UN ÁRBOL DE ANÁLISIS SINTÁCTICO

Este árbol muestra cómo se agrupan los símbolos de una cadena terminal en subcadenas, que pertenecen al lenguaje de una de las variables de la gramática.

El árbol, “árbol de derivación”, cuando se emplea en un compilador, es la estructura de datos que representa el programa fuente.

Cada nodo interior de un árbol de análisis sintáctico representa la aplicación de una producción.

Por ejemplo, el árbol de análisis sintáctico para $-(id + id)$ resulta de la derivación (1), así como de la derivación (2)



GRAMÁTICAS LL(1)

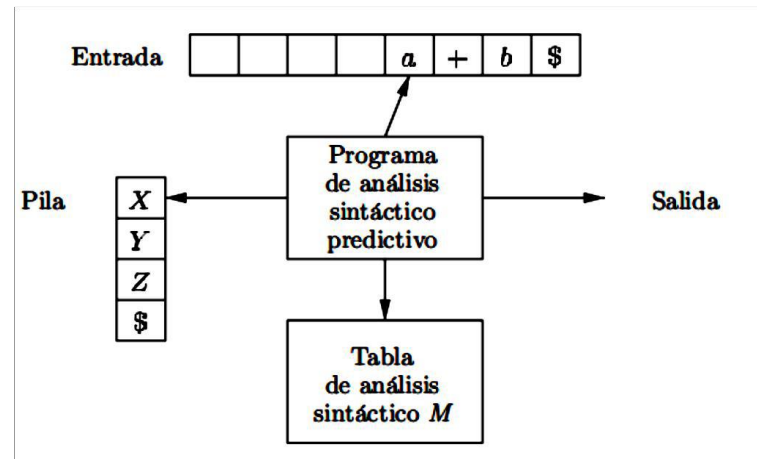
Los analizadores sintácticos predictivos, es decir, los analizadores sintácticos de descenso recursivo, pueden construirse para una clase de gramáticas llamadas LL(1).

La primera “L” en LL(1) es para explorar la entrada de izquierda a derecha (por left en inglés), la segunda “L” para producir una derivación por la izquierda, y el “1” para usar un símbolo de entrada de anticipación en cada paso, para tomar las decisiones de acción del análisis sintáctico.

ANÁLISIS SINTÁCTICO PREDICTIVO NO RECURSIVO

Se puede construir un analizador sintáctico predictivo no recursivo mediante el mantenimiento de una pila.

El analizador sintáctico es controlado por una tabla, tiene una entrada, una pila que contiene una secuencia de símbolos gramaticales, una tabla de análisis sintáctico, y un flujo de salida.



ANÁLISIS SINTÁCTICO PREDICTIVO NO RECURSIVO

Ejemplo

Tabla de análisis sintáctico

Para la gramática de expresiones:

$$E \rightarrow T E'$$

$$E' \rightarrow + T E' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow F T'$$

$$T' \rightarrow * F T' \mid \varepsilon$$

$$F \rightarrow (E) \mid \text{id}$$

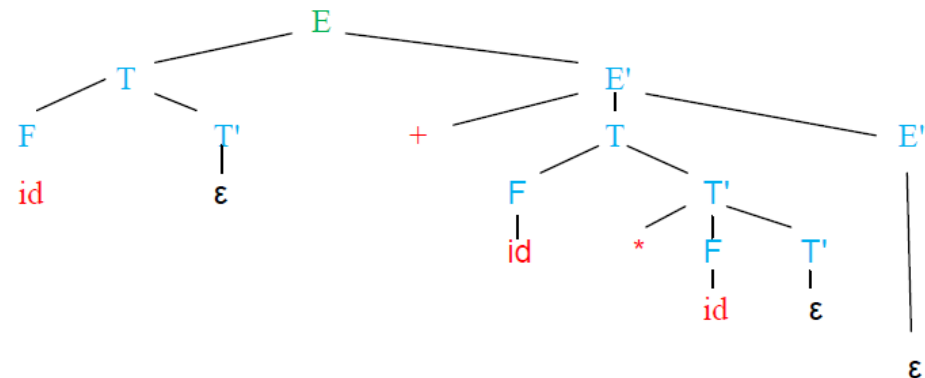
No terminal	Símbolo de entrada					
	id	+	*	()	\$
E	$E \rightarrow T E'$			$E \rightarrow T E'$		
E'		$E' \rightarrow + T E'$			$E' \rightarrow \varepsilon$	$E' \rightarrow \varepsilon$
T	$T \rightarrow F T'$			$T \rightarrow F T'$		
T'		$T' \rightarrow \varepsilon$	$T' \rightarrow * F T'$		$T' \rightarrow \varepsilon$	$T' \rightarrow \varepsilon$
F	$F \rightarrow \text{id}$			$F \rightarrow (E)$		

Los espacios en blanco son entradas de error;
los espacios que no están en blanco indican una
producción con la cual se expande un no
terminal.

ANÁLISIS SINTÁCTICO PREDICTIVO NO RECURSIVO

Árbol sintáctico construido por el analizador sintáctico del Ejemplo. Las hojas corresponden a la cadena de entrada o bien a la cadena vacía. La raíz del árbol es el símbolo inicial de la gramática.

Pila	Entrada	Salida
\$E	id + id * id\$	
\$E' T	id + id * id\$	$E \rightarrow T E'$
\$E' T' F	id + id * id\$	$T \rightarrow F T'$
\$E' T' id	id + id * id\$	$F \rightarrow id$
\$E' T'	+ id * id\$	
\$E'	+ id * id\$	$T' \rightarrow \epsilon$
\$E' T +	+ id * id\$	$E' \rightarrow + TE'$
\$E' T	id * id\$	
\$E' T' F	id * id\$	$F \rightarrow FT'$
\$E' T' id	id * id\$	$F \rightarrow id$
\$E' T'	* id\$	
\$E' T' F *	* id\$	$T' \rightarrow *FT'$
\$E' T' F	id\$	
\$E' T' id	id\$	$F \rightarrow id$
\$E' T'	\$	
\$E'	\$	$T' \rightarrow \epsilon$
\$	\$	$E' \rightarrow \epsilon$



PROGRAMACIÓN DE ANALIZADOR SINTÁCTICO DE PILA

1. Se guarda en una lista anidada (tabla), la tabla de análisis sintáctico.
2. Se guarda en una lista (entrada), la entrada, donde cada símbolo, se considera que es recibido del analizador sintáctico.
3. Se utiliza una pila (p) para guardar la secuencia de símbolos gramaticales.
4. El programa principal, es el programa de análisis sintáctico predictivo.
5. Se utiliza una función `obtener_col` cuyo argumento es el símbolo de entrada que se está leyendo y devuelve la columna correspondiente a ese símbolo en la tabla de análisis sintáctico.
6. Se utilizan una función `obtener_fila` cuyo argumento es el no terminal que se encuentra en la cima de la pila, y devuelve la fila correspondiente a ese no terminal en la tabla de análisis sintáctico.
7. Con la fila y columna obtenidas con las funciones anteriores se consigue de la tabla de análisis sintáctico (tabla), la producción con la cual se expande un no terminal.



BIBLIOGRAFÍA

Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman. "Compiladores, Principios, técnicas y herramientas" *Pearson Addison Wesley*.