

Compiladores: Sesión 16. Análisis semántico, traducción dirigida por sintaxis

Prof. Gloria Inés Alvarez V.

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación
Pontificia Universidad Javeriana Cali

13 de marzo de 2008

Esquemas de Traducción Dirigidos por Sintaxis

- Son una notación complementaria a las definiciones dirigidas por sintaxis.
- Consiste en una gramática incontextual con fragmentos de programa insertados en medio del cuerpo de las producciones.
- Los fragmentos se llaman acciones semánticas.

Un esquema de traducción dirigido por sintaxis se puede implementar construyendo el árbol de análisis sintáctico y luego realizar un recorrido en preorden del árbol ejecutando las acciones semánticas.

Traducción Dirigida por Sintaxis

Hay dos combinaciones que funcionan muy bien:

- Una gramática LR y reglas semánticas S-atribuidas
- Una gramática LL y reglas semánticas L-atribuidas

En ambos casos, las reglas semánticas de una definición dirigida por sintaxis se pueden convertir en un esquema de traducción con acciones que pueden realizarse en el momento apropiado.

Acciones Semánticas

- Una acción semántica se ejecuta justo cuando se han reconocido los símbolos que se encuentran a su izquierda en el cuerpo de la producción.
- La acción semántica se puede ver como una regla semántica asociada a un nuevo símbolo no terminal cuya única producción asociada $M \rightarrow \varepsilon$ es ejecutada.

Esquema de Traducción Postfijo

Definición

Un esquema de traducción postfijo es aquel en el cual todas las acciones semánticas se encuentran ubicadas al final del cuerpo de la producción.

En este caso la acción se realiza cuando la producción se reduce.

Ejemplo Esquema de Traducción Postfijo[Aho 2a Ed. p325]

L	\rightarrow	$E \mathbf{n}$	$\{ \text{print}(E.val); \}$
E	\rightarrow	$E_1 + T$	$\{ E.val = E_1.val + T.val; \}$
E	\rightarrow	T	$\{ E.val = T.val; \}$
T	\rightarrow	$T_1 * F$	$\{ T.val = T_1.val \times F.val; \}$
T	\rightarrow	F	$\{ T.val = F.val; \}$
F	\rightarrow	(E)	$\{ F.val = E.val; \}$
F	\rightarrow	\mathbf{digit}	$\{ F.val = \mathbf{digit.lexval}; \}$

Figure 5.18: Postfix SDT implementing the desk calculator

Esquema de Traducción con Acciones en Medio de la Producción

Para aplicar las acciones se deben realizar los siguientes pasos:

- 1 Construir el árbol de análisis sintáctico ignorando las acciones semánticas.
- 2 Adicionar nuevos hijos a cada símbolo de la parte izquierda como nuevos hijos que contienen las acciones semánticas en el punto donde ellas se deben realizar
- 3 Recorrer en preorden el árbol de análisis sintáctico ejecutando las acciones.

Ejemplo Esquema de Traducción con Acciones en Medio de las Producciones [Aho 2a Ed. p328]

- 1) $L \rightarrow E n$
- 2) $E \rightarrow \{ \text{print}(' + '); \} E_1 + T$
- 3) $E \rightarrow T$
- 4) $T \rightarrow \{ \text{print}('* '); \} T_1 * F$
- 5) $T \rightarrow F$
- 6) $F \rightarrow (E)$
- 7) $F \rightarrow \text{digit} \{ \text{print}(\text{digit.lexval}); \}$

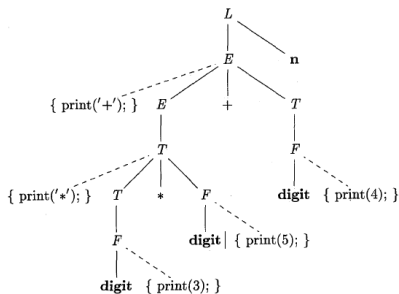


Figure 5.22: Parse tree with actions embedded

Eliminación de Recursión Izquierda

Si se tienen las producciones: $A \rightarrow A\alpha|\beta$, la recursión izquierda se elimina creando un nuevo terminal así:

$$\begin{aligned} A &\rightarrow \beta R \\ R &\rightarrow \alpha R|\varepsilon \end{aligned}$$

Aplicando esto a una gramática con acciones semánticas:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E_1 + T\{print(' + ')\} \\ E &\rightarrow T \end{aligned}$$

Se debe reescribir como:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow TR \\ R &\rightarrow +T\{print(' + ')\}R \\ R &\rightarrow \varepsilon \end{aligned}$$

Paso de Definición Dirigida por Sintaxis L-atribuida a Esquema de Traducción

- Insertar la acción que calcula los atributos heredados para un no terminal A inmediatamente antes de la aparición de A en el cuerpo de la producción.
- Si hay varios atributos heredados a calcular, escribir las acciones empezando por el que primero se utiliza, tener en cuenta que no pueden haber ciclos.
- Ubicar las acciones que calculan atributos sintetizados del no terminal en la parte izquierda de la producción al final del cuerpo de la misma.

Ejemplo de Definición L-atribuida

PRODUCTION	SEMANTIC RULES
1) $D \rightarrow T L$	$L.inh = T.type$
2) $T \rightarrow \mathbf{int}$	$T.type = \text{integer}$
3) $T \rightarrow \mathbf{float}$	$T.type = \text{float}$
4) $L \rightarrow L_1, \mathbf{id}$	$L_1.inh = L.inh$ $addType(\mathbf{id.entry}, L.inh)$
5) $L \rightarrow \mathbf{id}$	$addType(\mathbf{id.entry}, L.inh)$

Implementación de Definiciones L-atribuidas

- Con una gramática LL: se hace análisis de arriba hacia abajo. Se pueden aplicar las acciones al tiempo que se hace el análisis sintáctico. Se apilan valores de los atributos y acciones semánticas para que sean recuperados y ejecutados en el momento oportuno.
- Con una gramática LR: se puede hacer análisis de abajo hacia arriba. Se convierte en un esquema de traducción sobre una gramática LR y se realiza la traducción en conexión con un analizador de abajo hacia arriba. La transformación introduce no terminales *marcadores* que aparecen en la pila del analizador y que mantienen atributos heredados de un no terminal que está debajo en la pila. Los atributos sintetizados se almacenan en la pila en el nodo del no terminal.