

Compiladores

Traducción Dirigida por Sintaxis

Ing. Adrian Ulises Mercado Martínez

Facultad de Ingeniería, UNAM

5 de agosto de 2014



Traducción Dirigida por la sintaxis

Atributos

Un atributo es información que está ligada a características del lenguaje de programación. Los atributos se pueden asociar a cualquier símbolo gramatical perteneciente a G.

Ejemplo

- El tipo de datos de una variable.
- El valor de una expresión.
- La ubicación de una variable en memoria.
- El código intermedio de un procedimiento.
- El número de dígitos significativos de un número.



Traducción Dirigida por la sintaxis

Atributos

Un atributo es información que está ligada a características del lenguaje de programación. Los atributos se pueden asociar a cualquier símbolo gramatical perteneciente a G.

Ejemplo

- El tipo de datos de una variable.
- El valor de una expresión.
- La ubicación de una variable en memoria.
- El código intermedio de un procedimiento.
- El número de dígitos significativos de un número.



Traducción Dirigida por la sintaxis

Atributos

Un atributo es información que está ligada a características del lenguaje de programación. Los atributos se pueden asociar a cualquier símbolo gramatical perteneciente a G.

Ejemplo

- El tipo de datos de una variable.
- El valor de una expresión.
- La ubicación de una variable en memoria.
- El código intermedio de un procedimiento.
- El número de dígitos significativos de un número.



Traducción Dirigida por la sintaxis

Atributos

Un atributo es información que está ligada a características del lenguaje de programación. Los atributos se pueden asociar a cualquier símbolo gramatical perteneciente a G.

Ejemplo

- El tipo de datos de una variable.
- El valor de una expresión.
- La ubicación de una variable en memoria.
- El código intermedio de un procedimiento.
- El número de dígitos significativos de un número.



Traducción Dirigida por la sintaxis

Atributos

Un atributo es información que está ligada a características del lenguaje de programación. Los atributos se pueden asociar a cualquier símbolo gramatical perteneciente a G.

Ejemplo

- El tipo de datos de una variable.
- El valor de una expresión.
- La ubicación de una variable en memoria.
- El código intermedio de un procedimiento.
- El número de dígitos significativos de un número.



Traducción Dirigida por la sintaxis

Atributos

Un atributo se asocia a los símbolos gramaticales de la siguiente forma:

Decimos que a_1, a_2, \dots, a_n son atributos y que X, Y y Z son símbolos gramaticales, entonces:

$X.a_1$, decimos que el símbolo X tiene asociado el atributo a_1 .

$Y.a_i$, decimos que el símbolo Y tienen asociado el atributo a_i . Además si $Y.a_{i+1}$, también tendría asociado a a_{i+1} . Por lo cual un símbolo gramatical puede tener asociados varios atributos.

$Z.a_i$ y $Z.a_1$, con esto concluimos que un atributo puede estar asociado con varios no terminales. Ya que a_1 y a_i estan asociados además con X y con Y respectivamente.



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Acciones Semánticas

Una acción semántica conocida también como ecuación de atributo o regla semántica, es una función que permite realizar el calculo del valor de uno o más atributos.

Ejemplo

Sea a_1, a_2, \dots, a_n , un conjunto de atributos y $A \rightarrow X_1 X_2 \dots X_m$ una regla de producción.

Decimos que:

$X_j.a_i = f(X_0.a_0, \dots, X_0.a_n, \dots, X_m.a_1, \dots, X_m.a_n)$ es la ecuación de atributo.



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Tipos de Atributos

Atributos sintetizados: son atributos para el encabezado de la producción que se calculan mediante los valores de los atributos de los símbolos gramaticales del cuerpo de la producción.

Ejemplo

Sea $A \rightarrow X_0 X_1 \dots X_n$ una producción

Si tenemos una ecuación donde los atributos del encabezado dependen de los atributos de los símbolos gramaticales en el cuerpo, la ecuación es de la siguiente forma.

$$A.a_n = f(X_0.a_0, \dots, X_n.a_m)$$



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Tipos de Atributos

Atributos Heredados: Son atributos para alguno de los símbolos gramaticales del cuerpo de la producción que se calculan con los valores de los atributos de los símbolos gramaticales en el cuerpo o con los valores de los atributos para el encabezado.

Ejemplo

Sea $A \rightarrow X_0 X_1 \dots X_n$ una producción

Si tenemos una ecuación donde los atributos del encabezado dependen de los atributos de los símbolos gramaticales en el cuerpo, la ecuación es de la siguiente forma.

$$A.a_n = f(X_0.a_0, \dots, X_n.a_m)$$



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Grafo de dependencias

Un grafo de dependencias describe el flujo de información entre las instancias de atributos en un árbol de análisis sintáctico específico; una flecha dirigida de una instancia hacia otra, significa que el valor de la primera se necesita para calcular la segunda.

Restricciones

- Para cada nodo del árbol sintáctico, el grafo de dependencias tienen un nodo por cada atributo asociado.
- Las flechas para los atributos sintetizados siempre van de los nodos hijos hacia los padres.
- En los atributos heredados las flechas van de los padres hacia los hijos, o entre los hijos.

Traducción Dirigida por la Sintaxis

Definición Dirigida por Sintaxis(DDS)

Una Definición Dirigida por Sintaxis es una gramática libre de contexto, con acciones semánticas(ecuaciones de atributos) asociadas a las reglas de producción.



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Reglas Gramaticales	Reglas Semánticas
$L \rightarrow E \mathbf{n}$	$L.val = E.val$
$E \rightarrow E_1 + T$	$E.val = E_1.val + T.val$
$E \rightarrow T$	$E.val = T.val$
$T \rightarrow T_1 * F$	$T.val = T_1.val * F.val$
$T \rightarrow F$	$T.val = F.val$
$F \rightarrow (E)$	$F.val = E.val$
$F \rightarrow \mathbf{digito}$	$F.val = \mathbf{digito}.lexval$



Traducción Dirigida por la Sintaxis

REGLAS GRAMATICALES	REGLAS SEMÁNTICAS
$T \rightarrow F T'$	
$T' \rightarrow *F T'$	
$T' \rightarrow \varepsilon$	
$F \rightarrow \text{digito}$	

- 1 $(3+4)*(5+6)$
- 2 $1*2*3*(4+5)$



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Definiciones Dirigidas por Sintaxis con atributos sintetizados

Una Definición Dirigida por Sintaxis con atributos sintetizados es aquella en la que todos los atributos presentes en la Definición Dirigida por Sintaxis son sintetizados.

Orden de evaluación

El orden de evaluación en este tipo de definiciones es haciendo un recorrido en postOrden del árbol.



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Definiciones Dirigidas por Sintaxis con atributos heredados

Un Definición Dirigida por Sintaxis con atributos heredados por la izquierda es aquella en la que los atributos se heredan de izquierda a derecha o del padre hacia los hijos.

Los atributos pueden ser:

- ① Sintetizados.
- ② Heredados pero con las siguientes limitantes. Sea una producción $A \rightarrow X_1X_2...X_n$ y $X_i.a$ un atributo heredado, el cual se calcula mediante el uso de:
 - ① Los atributos heredados asociados con A.
 - ② Los atributos heredados o sintetizados asociados con los símbolos $X_1, X_2, ..., X_{i-1}$ ubicados a la izquierda de X_i
 - ③ Los atributos heredados o sintetizados asociados con X_i pero solo de forma que no haya ciclos en el grafo de dependencias.

Traducción Dirigida por la Sintaxis

Contra Ejemplo de una Definición con atributos Heredados

REGLAS GRAMTICALES	REGLAS SEMÁTICAS
--------------------	------------------

$A \rightarrow B C$	
---------------------	--

	$A.s = B.b$
--	-------------

	$B.h = F(C.c, A.s)$
--	---------------------

s: sintetizado

h: heredado



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Creación del árbol Sintáctico

REGLAS GRAMATICALES

$E \rightarrow E_1 + T$

$E \rightarrow E_1 - T$

$E \rightarrow T$

$T \rightarrow (E)$

$T \rightarrow \mathbf{ID}$

$T \rightarrow \mathbf{NUM}$

REGLAS SEMÁNTICAS



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Estructura de Tipos

PRODUCCIÓN	REGLAS SEMÁNTICAS
$T \rightarrow B C$	
$B \rightarrow \text{int}$	
$B \rightarrow \text{float}$	
$C \rightarrow [\text{num}] C_1$	
$C \rightarrow \varepsilon$	



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Esquema de Traducción Dirigido por Sintaxis (ETDS)

Un Esquema de Traducción Dirigido por Sintaxis es una gramática libre de contexto con las acciones semánticas incrustadas dentro de los cuerpos de las producciones. Los ETDS nos indican el orden en que se han de ejecutar las reglas semánticas a diferencia de las Definiciones Dirigidas por Sintaxis.

Conversión de las Definiciones en Esquemas de Traducción

- Una Definición con atributos sintetizados genera un Esquema de Traducción PostFijo.
- Una Definición con atributos heredados genera un Esquema de Traducción con acciones dentro de las producciones.



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Esquemas de traducción Postfijos

Se obtiene al colocar todas las reglas semánticas encerradas entre llaves ({ }) al final las reglas de producción.



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Esquemas de traducción con acciones dentro de las producciones

- 1 Una acción que calcula el valor de un atributo heredado para un símbolo gramatical X , se debe colocar antes de X .
- 2 Una acción no debe hacer referencia a un atributo sintetizado de un símbolo que esté a su derecha. Es decir los atributos sintetizados se usan después de que aparezca X .
- 3 Una acción que calcula los atributos sintetizados para el encabezado se debe colocar al final de cuerpo de la producción.



Traducción Dirigida por la Sintaxis

Conversión de un Esquema de Traducción con atributos heredados a uno Postfijo

- 1 Introducir un nuevo *no terminal* en la gramática en vez de cada acción intermedia.
- 2 Agregar una nueva producción cuyo encabezado sea el *no terminal* del paso anterior y que produzca la cadena vacía.
- 3 Modificar la acción **a**, si el *no terminal* como marcador **M** la sustituye en alguna producción $A \rightarrow \alpha\{\mathbf{a}\}\beta$, y asociar con $\mathbf{M} \rightarrow \varepsilon$ en una acción **a'** que:
 - 1 Copie, como atributo heredado de M, cualquier atributo de A o de cualquier símbolo de α que la acción *a* requiera.
 - 2 Calcule los atributos de la misma forma que *a*, pero que los haga atributos sintetizados de M.