



UNIVERSIDAD
FRANCISCO DE VITORIA
VINCE IN BONO MALUM

PROCESADORES DE LENGUAJE

Tema 3: Traducción dirigida por sintaxis

Ingeniería Informática
Francisco de Vitoria

Curso 2012/13

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

3 del tema

ivos

tender el concepto “traducción dirigida por la sintaxis”

render a especificar gramáticas con atributos

tender el concepto de reglas semánticas

tender los problemas de dependencias

render a distinguir y reconocer

mpiladores de una sola pasada

mpiladores de doble pasada



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

uaje

• iones dirigidas por la sintaxis.

áticas de atributos.

cción dirigida por sintaxis.

utos sintetizados y heredados. Grafos de atributos.

ación de atributos durante el análisis descendente.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

uaje

bibliografía recomendada

Compiladores (Principios, técnicas y herramientas)

ADDISON, Addison Wesley Longman

Capítulo 5: Traducción dirigida por la sintaxis

Curso de compiladores

ARRIDO, J. Iñesta, F. Moreno y J. Pérez. 2002.

Universidad de Alicante.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

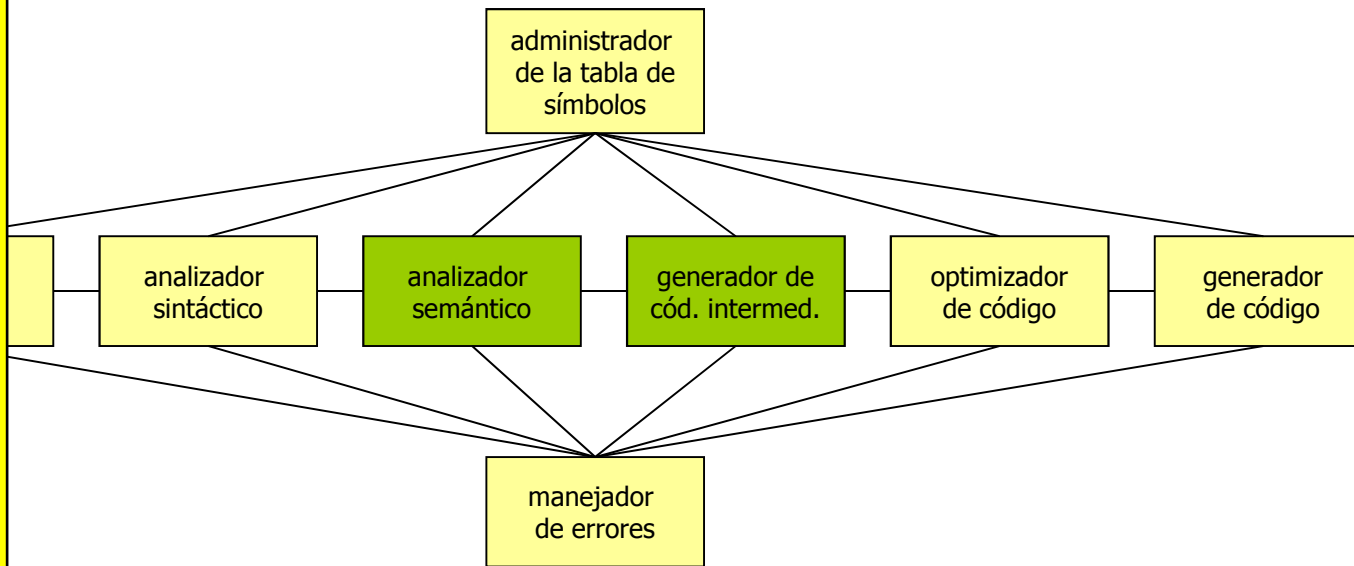
Tradiciones dirigidas por la sintaxis

Construcción

Construcción de un compilador: análisis semántico y generación de código intermedio.

Análisis

Síntesis



Clases dirigidas por la sintaxis

¿Cómo se ve la semántica de un programa?

Sintaxis

Como se ve un programa
presentación textual o estructura
posible dar una definición precisa

Semántica

¿Cuál es el significado del programa
más difícil dar una definición precisa



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

maje

Lecciones dirigidas por la sintaxis

3 Semántico

Semántica: conjunto de reglas que especifican el significado de cualquier sentencia sintácticamente correcta escrita en un determinado lenguaje.

Análisis semántico, a diferencia de otras fases, no se encuentra claramente diferenciado del resto de las tareas del compilador.

Se realiza en la fase de compilación tras conocer la estructura sintáctica del programa.

Comprende las fases de análisis léxico y sintáctico incorporando comprobaciones que no pueden asimilarse al mero conocimiento de una cadena dentro de un lenguaje.

La información que usa para decidir si una sentencia es correcta es útil también para generar código: por eso muchas veces las 2 tareas se hacen 'juntas'.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Clases dirigidas por la sintaxis

5 Semántico

Además de comprobar que un programa cumple con las reglas de la gramática, hay que comprobar que lo que se genera tiene sentido.

Esta fase también modifica la tabla de símbolos y suele estar mezclada con la generación de código intermedio.

Las gramáticas independientes del contexto no son suficientes para realizar el análisis semántico: Por ejemplo, no hay forma de comprobar si una variable ha sido definida ya, o si existe una determinada etiqueta.

Es necesario definir un tipo de **gramática más rica como las gramáticas de atributos.**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Errores dirigidos por la sintaxis

Errores Semántico

Errores semánticos de un programa:

Conversiones de tipos no permitidas

```
int x;
```

```
x = 4.32;
```

Error: Ej1.java [6:1] possible loss of precision

Variables usadas y no definidas

Operandos de tipos no compatibles

```
if (x || 5) x = 0;
```

Error: Ej2.java [7:1] operator || cannot be applied to int,int

mensaje

Lecciones dirigidas por la sintaxis

Lecciones del análisis semántico

Definir y clasificar cada tipo de instrucción y sus componentes.

Completar la **Tabla de Símbolos**.

Realizar comprobaciones *estáticas*:

que se realizan durante la compilación del programa.

Ejemplos: comp. de tipos, unicidad de etiquetas e identificadores, declaraciones de las variables, etc.

Realizar comprobaciones *dinámicas*:

que se realizan en aquellas que el compilador incorpora al programa traducido.

que hacen referencia a aspectos que sólo pueden ser conocidos en tiempo de ejecución

dependientes del estado de la máquina en la ejecución o del propio programa.

Ejemplos: división por cero, desbordamiento, fallo en

apertura ficheros, error en dispositivo, índices en arrays...



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Lecciones dirigidas por la sintaxis

Diagramamiento del análisis semántico

Se toma como entrada el árbol de derivación del programa (normalmente en su versión 'abstracta': AST o abstract syntax tree) y se le añade al árbol una serie de anotaciones, que permiten determinar la corrección semántica del programa y facilitar la generación de código. El resultado de la compilación es o un árbol con anotaciones semánticas o directamente código.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Lecciones dirigidas por la sintaxis

Clasificación de la semántica

Hay una notación estándar para especificar la semántica estática de un lenguaje. El análisis semántico varía mucho de unos lenguajes a otros. Las especificaciones semánticas de un lenguaje pueden darse de manera informal o formal:

- Especificación natural: basada en el lenguaje natural.
Por ejemplo:
"Los identificadores deben definirse antes de utilizarse"
"Los operandos deben ser compatibles entre sí"
- Especificación formal: definición más precisa.
Gramáticas de atributos (Knuth, 1968)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Lecciones dirigidas por la sintaxis

Clases de análisis semánticos

Compiladores de un solo paso, las comprobaciones semánticas se realizan directamente desde el analizador sintáctico y son dichas "rutinas" las que llaman al **traductor de código**. El instrumento más utilizado para seguirlo es la gramática de atributos.

Compiladores de dos o más pasos, el análisis semántico se realiza independientemente de la generación de código, pasándose información a través de un archivo intermedio, que normalmente contiene información sobre el árbol sintáctico.

En cualquier caso, las rutinas semánticas suelen hacer uso de la pila (la pila semántica) que contiene la información semántica asociada a los operandos (y a veces a los operadores) en forma de *registros semánticos*.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Compiladores dirigidos por la sintaxis

e análisis semánticos

Compiladores de 1 pasada :

En la fase de síntesis del compilador se genera en las fases de análisis semánticos.

son más rápidos, menos memoria en caso de computador lento.

Se pueden condicionar definiciones de lenguajes,

por ejemplo: procedimientos forward de Pascal.

Los compiladores más modernos, muchas pasadas (5-15) más

rápidos, menos limitaciones

Entre las pasadas, el compilador genera representaciones

intermedias, si usa k pasadas, entonces genera $k-1$

representaciones intermedias.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

cciones dirigidas por la sintaxis

hace el analizador semántico su trabajo?

Como herramienta las **gramáticas atribuidas**: se
en el análisis sintáctico

áticas con atributos: reglas + símbolos de acción
ntica, que son rutinas semánticas: se activan para
ar un análisis semántico y/o generar código.

ucción dirigida por la sintaxis: la semántica está
a a la sintaxis. El significado de una frase está
tamente relacionado con su estructura sintáctica
n se representa en su árbol de análisis sintáctico

alizan en paralelo:

álisis semántico

aducción



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Gramáticas de atributos

¿hace el analizador semántico su trabajo?

Una **gramática de atributos** es una **gramática libre de contexto** cuyos **símbolos** pueden tener **asociados atributos** y las **producciones** pueden tener **asociadas acciones de evaluación** de los atributos. Es una herramienta para el análisis semántico.

Las reglas semánticas son un método para expresar la relación entre el cálculo de los atributos y las reglas del lenguaje.

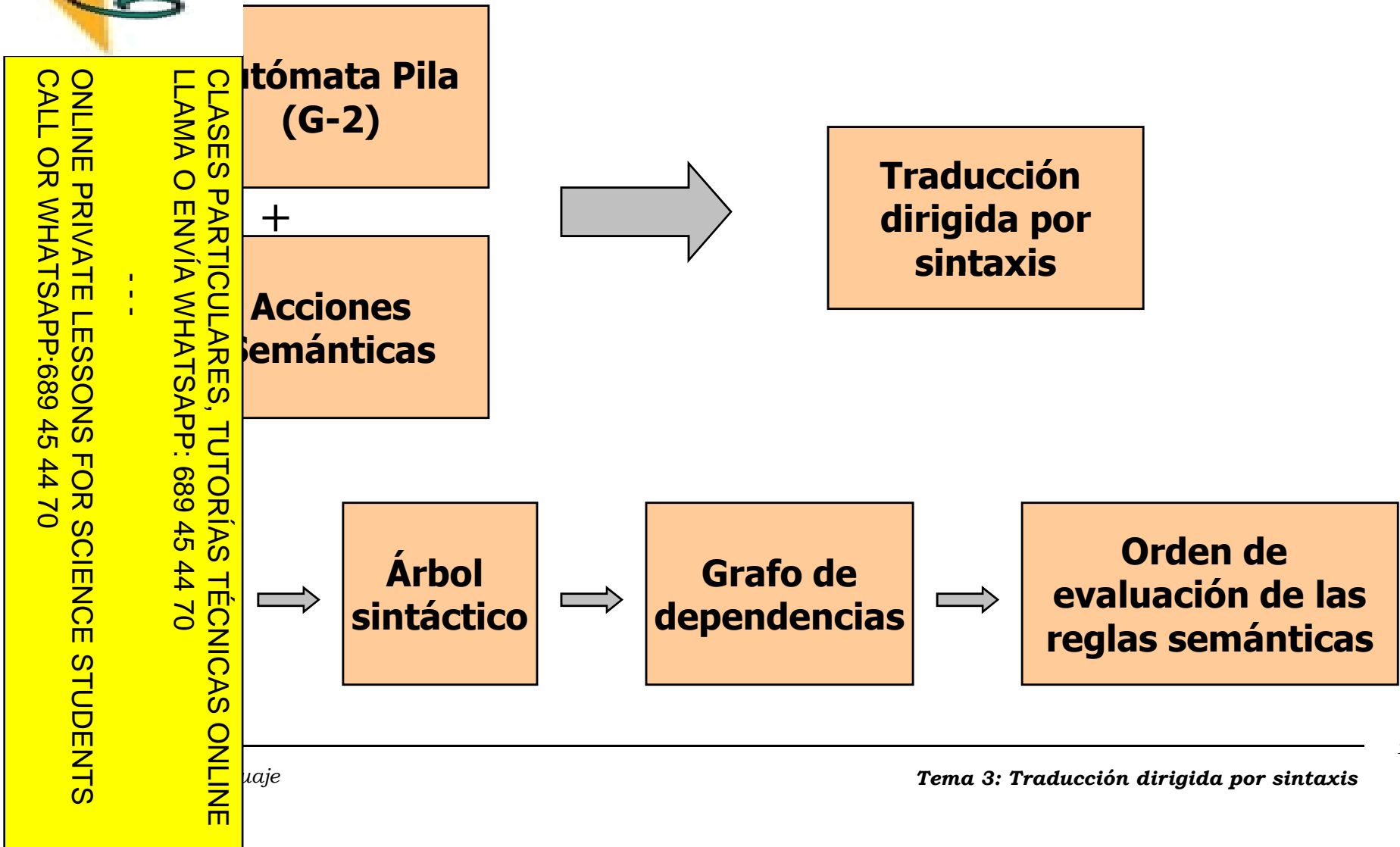
Cada producción (regla sintáctica) tiene asociada una o más acciones semánticas.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

áticas de atributos

ción dirigida por sintaxis



áticas de atributos

ción dirigida por sintaxis

¿ notaciones para asociar reglas semánticas a acciones: (también se usarán para la generación de código intermedio)

Definición dirigida por la sintaxis (DDS)

Esquema de Traducción (EDT)

Con ambas notaciones, se analiza sintácticamente la cadena de entrada, se construye el árbol sintáctico y luego se recorre ese árbol para evaluar las reglas semánticas en cada nodo.

Después de la evaluación de cada acción (para realizar alguna transformación semántica), el compilador generará código.

El compilador accederá a la tabla de símbolos para guardar/consultar información.

Los errores pueden notificar mensajes de error



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

áticas de atributos

ociar reglas semánticas a producciones

iciones dirigidas por la sintaxis (DDS)

Formalismo de alto nivel para describir traducciones
ocultan los detalles de implementación
se impone orden de ejecución de las reglas

emas de traducción (ETDS)

ntación de bajo nivel para especificar un traductor
traductor es de una sola pasada
plícita el orden de la ejecución de las acciones



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

áticas de atributos

I sintáctico abstracto

esentación compacta (sin redundancia)

Correspondiente a una gramática, caracterizada por que los
símbolos interiores son operadores, en sentido amplio.

Se utiliza para ser "anotado" o "decorado" con atributos en
símbolos interiores, y a partir de ahí:

Realizar chequeos

Generar código (intermedio)

Antes del análisis semántico se recoge una serie de

informaciones que resultan de utilidad para fases

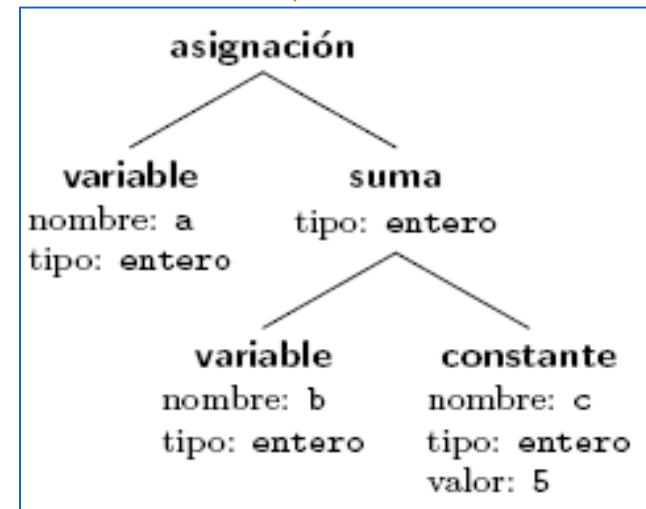
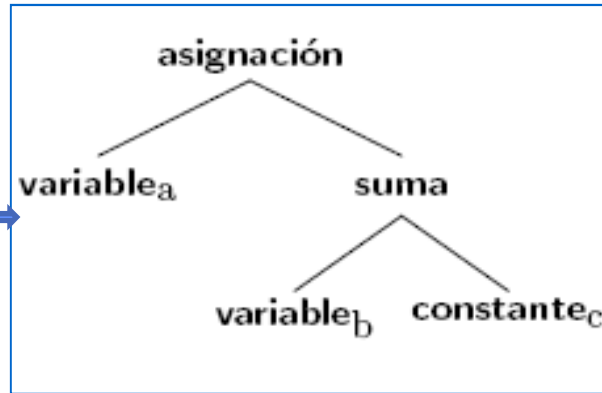
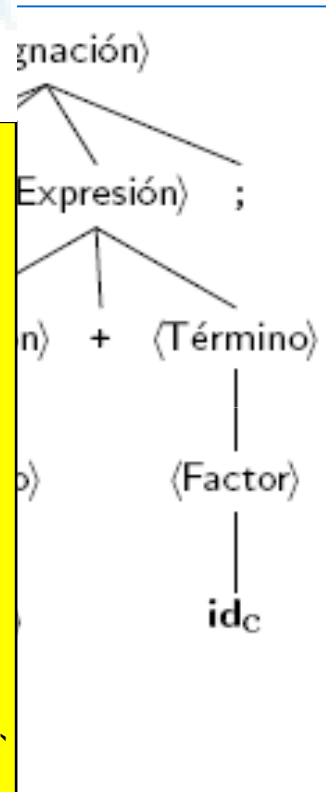
anteriores. Estas informaciones se pueden almacenar en

un "pool", "decorándolo":

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

áticas de atributos

I sintáctico abstracto



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

áticas de atributos

I sintáctico abstracto

nilar a los árboles de análisis sintáctico, pero tiene
as diferencias importantes:

aparecen todos los componentes léxicos del programa. Por
emplo:

No es necesario incluir los paréntesis de las expresiones.

No se necesitan los separadores o terminadores de las
sentencias.

en aparecer otros componentes no estrictamente
cticos, como acciones de coerción de tipos.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Operaciones de atributos

Creación de árbol sintáctico abstracto (AST)

Definiremos qué elementos emplear para cada estructura:

Estructura	Representación	Estructura	Representación
if $\langle E \rangle$ then $\langle LS \rangle$ end	<p>si</p> <pre> graph TD A[si] --- B["(E)"] A --- C["(LS)"] </pre>	begin $\langle S \rangle_1 \dots \langle S \rangle_n$ end	<p>sentencias</p> <pre> graph TD A[sentencias] --- B["(S)1 ... (S)n"] </pre>
while $\langle C \rangle$ do $\langle LS \rangle$ end	<p>mientras</p> <pre> graph TD A[mientras] --- B["(C)"] A --- C["(LS)"] </pre>	id := $\langle E \rangle$;	<p>asignación</p> <pre> graph TD A[asignación] --- B[id] A --- C["(E)"] </pre>
repeat $\langle LS \rangle$ until $\langle C \rangle$;	<p>repetir</p> <pre> graph TD A[repetir] --- B["(LS)"] A --- C["(C)"] </pre>	$\langle E \rangle_1 + \langle E \rangle_2$	<p>suma</p> <pre> graph TD A[suma] --- B["(E)1"] A --- C["(E)2"] </pre>
...

Para ello usaremos los atributos para construir el árbol, donde el atributo arb para devolver el árbol que construye el nodo no terminal, podemos hacer algo parecido a:

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

áticas de atributos

cción de árbol sintáctico abstracto (AST)

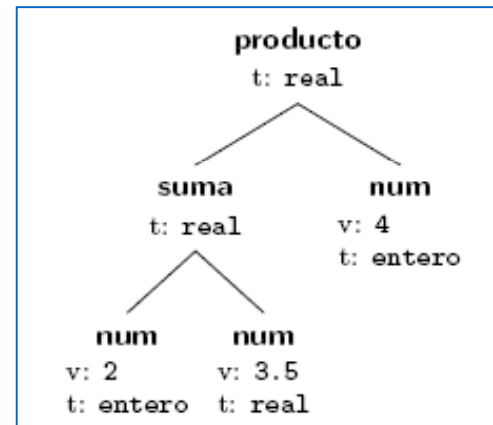
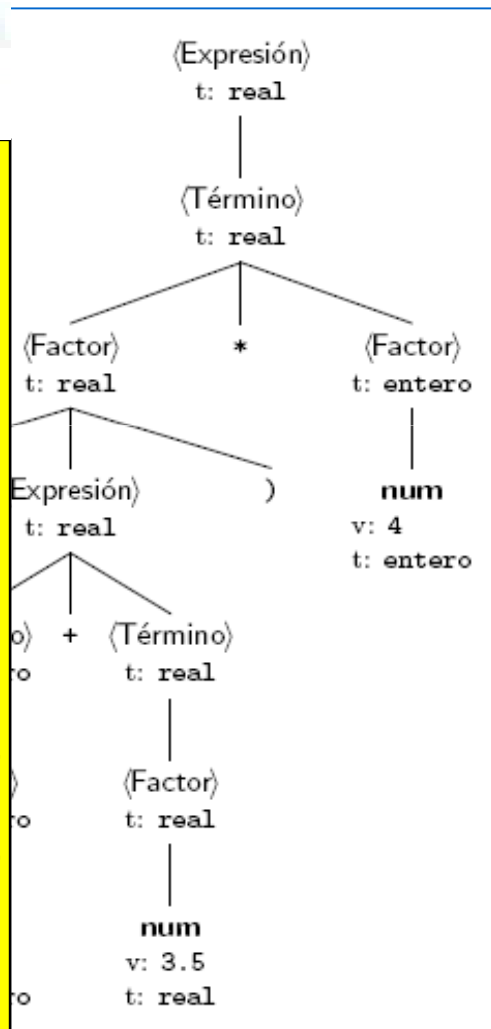
- if ⟨Expresión⟩ then ⟨Sentencias⟩ end
 {⟨Sentencia⟩.arb:= NodoSi(⟨Expresión⟩.arb, ⟨Sentencias⟩.arb)}
- while ⟨Expresión⟩ do ⟨Sentencias⟩ end
 {⟨Sentencia⟩.arb:= NodoMientras(⟨Expresión⟩.arb, ⟨Sentencias⟩.arb)}
- repeat ⟨Sentencias⟩ until ⟨Expresión⟩;
 {⟨Sentencia⟩.arb:= NodoRepetir(⟨Sentencias⟩.arb, ⟨Expresión⟩.arb)}
- id:= ⟨Expresión⟩;
 {⟨Sentencia⟩.arb:= NodoAsignación(id.lexema,⟨Expresión⟩.arb)}
- {l:=λ} (⟨Sentencia⟩ {l:=l+⟨Sentencia⟩.arb})*
 {⟨Sentencias⟩.arb:= NodoSentencias(l)}
- ⟨Término⟩₁ {arb:=⟨Término⟩₁.arb}
 (+ ⟨Término⟩₂ {arb:=NodoSuma(arb,⟨Término⟩₂.arb)})*
 {⟨Expresión⟩.arb:= arb}



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

áticas de atributos

ción de atributos sobre el AST



La elección a cerca de si evaluar atributos en el AST o durante el A.Sint. es básicamente una cuestión de simplicidad. Dependerá del tipo de atributos y del tipo de análisis sintáctico realizado.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



áticas de atributos

sión

El **objetivo** de la fase de análisis semántico será
e: por un lado **detectaremos errores** que no se han
tado en fases previas y por otro lado **obtendremos**
ST decorado de la entrada.

ello **utilizaremos Definiciones dirigidas por la**
xis o esquemas de traducción, que permitirán
ar acciones a las reglas de la gramática.

acciones realizarán comprobaciones y construirán el
que después se recorrerá para terminar las
robaciones y será la base para la interpretación o la
ración de código.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

--

Traducción dirigida por la Sintaxis

Tipos de atributos

Valor: propiedad de una construcción de un lenguaje. Pueden variar mucho en cuanto a información que contienen y el tiempo que tardan en determinarse durante la traducción/ejecución.

Cada símbolo (terminal o no terminal) puede tener asociado un número finito de atributos.

Ejemplos de atributos:

• Tipo de una variable

• Valor de una expresión

• Ubicación en memoria de una variable

• Código objeto de un procedimiento

• Número de dígitos significativos en un número



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Reglas de atributos

Normalmente se denotan mediante un nombre precedido por un punto y el nombre del símbolo al que están asociados.

`NombreSímbolo.NombreAtributo`

Ejemplo de uso (evaluación de atributos):

`numero → numero digito | digito`

1) `numero → digito`

`numero.valor = digito.valor`

2) `numero → numero digito`

`numero1.valor = numero2.valor * 10 + digito.valor`



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Reglas de atributos

Ejemplo de evaluación de atributos:

```
Exp → Exp op_aritmetica Exp {  
  si ($1.tipo == $3.tipo) entonces  
    $$ .tipo = $1.tipo  
  si no  
    $$ .tipo = ERROR  
    Escribir("error tipos incompatibles")  
  fin_si
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

casos de atributos

```

<Expresion1> ::= <Expresion> <Operador> <Expresion> {
    <Operador>.Tipo = Mayor_tipo(<expresion2>.Tipo,<expresion3>.Tipo)
    <Expresion1>.Tipo = <Operador>.Tipo
    if (<Operador>.Tipo == 'F' && <Expresion2>.Tipo == 'I'){
        <Expresion2>.Tipo = 'F';
        <Expresion2>.Valor = Float(<Expresion2>.Valor);
    }
    if (<Operador>.Tipo == 'F' && <Expresion3>.Tipo == 'I'){
        <Expresion3>.Tipo = 'F';
        <Expresion3>.Valor = Float(<Expresion3>.Valor);
    }
    switch (<Operador>.Tipo){
        case 'F':
            <Expresion1>.Valor = Op_entera(<operador>.Clase,
                <Expresion2>.Valor, <Expresion3>.Valor); break;
        case 'I':
            <Expresion1>.Valor = Op_real(<operador>.Clase,
                <Expresion2>.Valor, <Expresion3>.Valor); break;
    }
}

```



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Reglas de atributos

Las reglas gramaticales de atributos se escriben en forma de tabla:

Las reglas gramaticales, a la izquierda

Las reglas semánticas asociadas, a la derecha

Regla gramatical	Regla semántica
Regla 1	Ecuaciones de atributo asociadas
...	...
Regla n	Ecuaciones de atributo asociadas

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Traducción dirigida por la Sintaxis

Reglas de atributos

Ejemplo:

Regla gramatical	Regla semántica
$L \rightarrow E$	<code>print(E.val)</code>
$E \rightarrow E + T$	<code>E₀.val = E₁.val + T.val</code>
$E \rightarrow T$	<code>E.val = T.val</code>
$T \rightarrow T * F$	<code>T₀.val = T₁.val * F.val</code>
$T \rightarrow F$	<code>T.val = F.val</code>
$F \rightarrow (E)$	<code>F.val = E.val</code>
$F \rightarrow \text{digito}$	<code>F.val = digito.valor_lexico</code>



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

maje

Traducción dirigida por la Sintaxis

Asignación de atributos

Cada símbolo gramatical tiene asociado un conjunto de atributos.

El valor de un atributo en un árbol sintáctico se calcula cuando se aplica una regla semántica asociada a la producción dada en el nodo.

Tipos de atributos:

Hereditarios: Su valor se calcula en función de atributos de los nodos hijos en el árbol de análisis sintáctico.

→ aB { A.atributo = a.atributo + B.atributo }

Calculados: Para un hijo se calculan a través de los atributos del padre y hermanos en el árbol de análisis sintáctico.

→ aB { B.atributo = a.atributo - A.atributo }



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

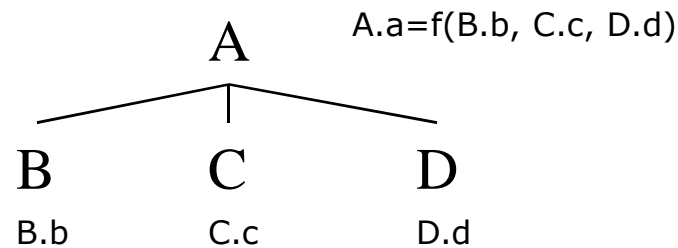
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

de atributos

Atributos sintetizados

Los atributos sintetizados calculan a partir de atributos de nodos hijos y se refieren a atributos de la parte izda de la regla de producción. La información asciende por el árbol (AS Ascendente). Los atributos sintetizados lo son durante toda la gramática.



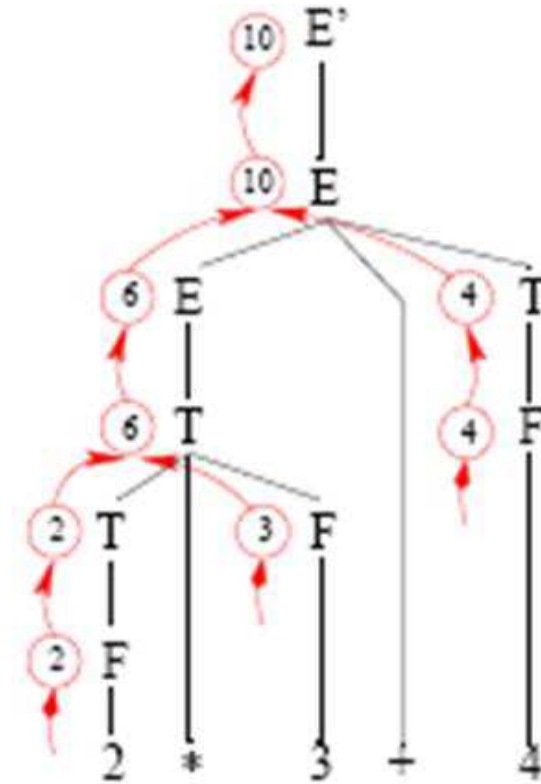
Gramáticas S-Atribuidas: Cuando todos los atributos asociados con los símbolos gramaticales son sintetizados.

Traducción dirigida por la Sintaxis

Orden de Gr. Atrib. con atributos sintetizados

Las flechas que aparecen en la figura, que indican el orden de realización de las operaciones. En este caso son ascendentes, es decir: la información que se asigna a la izquierda de la regla se ha calculado utilizando únicamente información proveniente de la parte derecha de la misma regla.

$E' \Rightarrow E$	$E'.val := E.val$
$E \Rightarrow E + T$	$E.val := E.val + T.val$
$E \Rightarrow T$	$E.val := T.val$
$T \Rightarrow T * F$	$T.val := T.val * F.val$
$T \Rightarrow F$	$T.val := F.val$
$F \Rightarrow (E)$	$F.val := E.val$
$F \Rightarrow a$	$F.val := LEXVAL(a)$



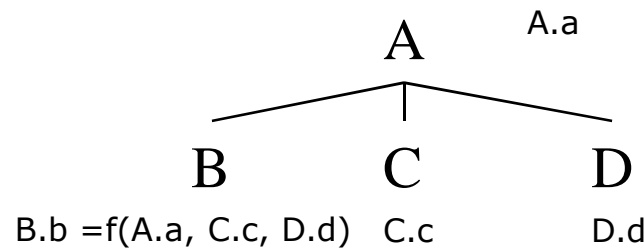
Traducción dirigida por la Sintaxis

Reglas con atributos

Atributos heredados

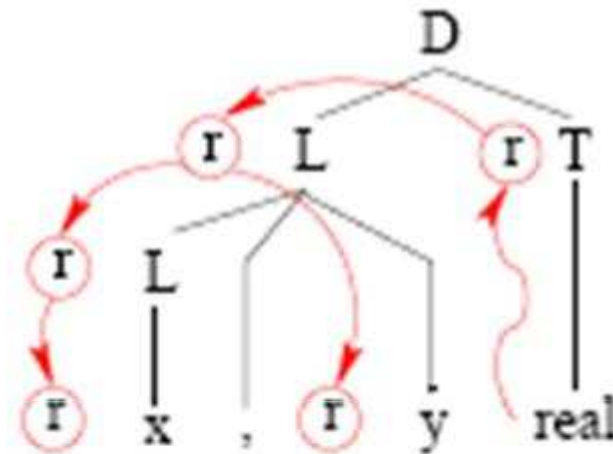
Reglas decoradas con atributos en nodos padre y hermanos expresan la dependencia de una construcción del leng. con el contexto en que aparece

Los atributos heredados se refieren a atributos del consecuente de la regla de derivación formada por la derivación descendente o de tránsito horizontal. Los atributos heredados lo son durante toda la gramática y se utilizan para transferir información entre reglas.



Traducción dirigida por la Sintaxis

Modelo de Gr. Atrib. con atributos heredados



L T	L.tipo:=T.tipo
entero	T.tipo:= <i>tentero</i>
real	T.tipo:= <i>treal</i>
L , a	L'.tipo:=L.tipo
	a.tipo:=L.tipo
a	a.tipo:=L.tipo

Producción	Reglas Semánticas
$D \rightarrow T L$	$L.her := T.tipo$
$T \rightarrow int$	$T.tipo := integer$
$T \rightarrow real$	$T.tipo := real$
$L \rightarrow L_1 , id$	$L_1.her := L.her$ $añadetipo(id.entrada, L.her)$
$L \rightarrow id$	$añadetipo(id.entrada, L.her)$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Tipos y atributos

Ejemplo: atributo 'tipo' en esta gramática:

Producción	Reglas semánticas
$Decl \rightarrow Type\ Var_List$	$Var_List.type = Type.type$
$Type \rightarrow int$	$Type.type = entero$
$Type \rightarrow real$	$Type.type = real$
$Var_List_1 \rightarrow id, Var_List_2$	$id.type = Var_List_1.type$ $Var_List_2.type = Var_List_1.type$
$Var_List \rightarrow id$	$id.type = Var_List.type$

$\rightarrow Type\ Var_List$
 $\rightarrow int \mid float$
 $Var_List \rightarrow id, Var_List \mid id$

¿los atributos son heredados?

¿los atributos son sintetizados?

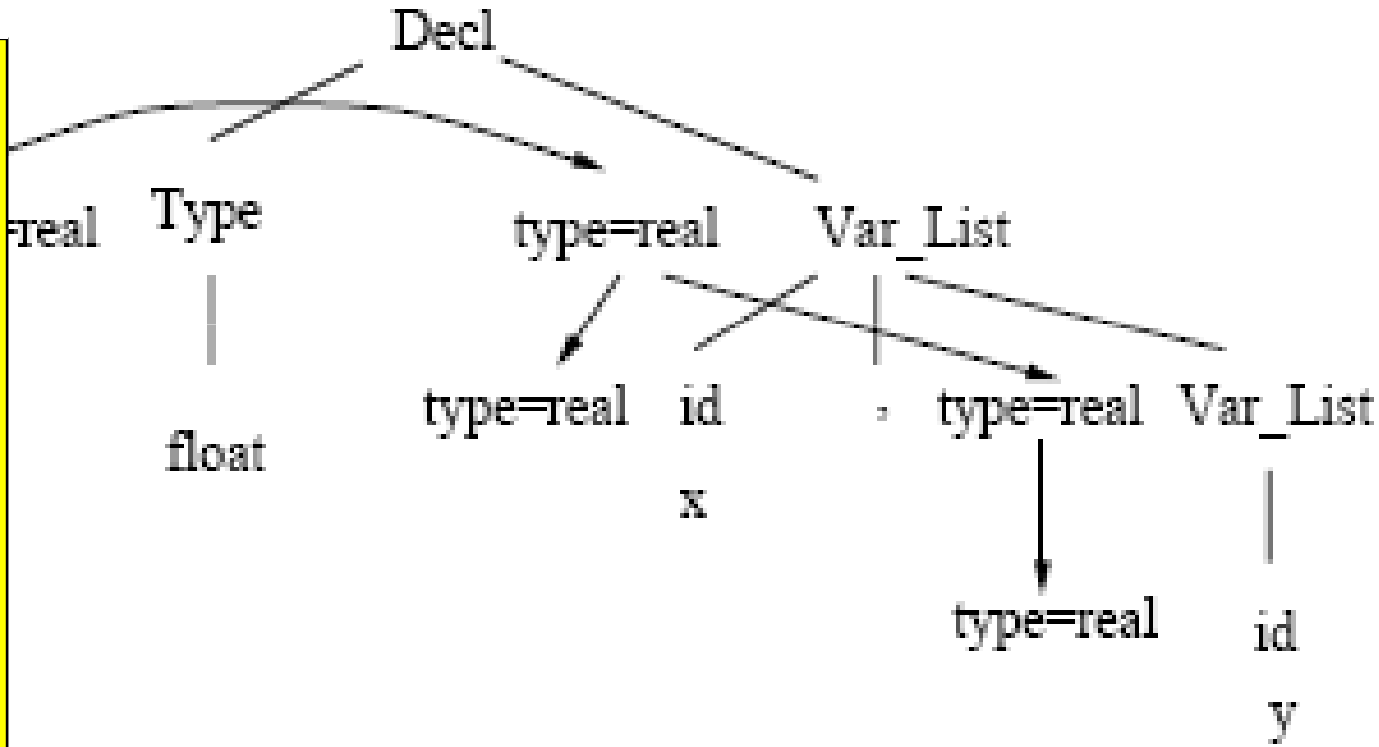
¿cómo se muestra el árbol de análisis con atributos de float x,y;

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Declaración de tipos y atributos



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Sintetizados/ AS Ascendente

Algoritmos descritos en análisis sintáctico manipulan, guardar de símbolos, estructuras que contienen la información semántica de cada símbolo: una estructura por símbolo; los campos de la estructura son los atributos de cada símbolo

Los atributos sintetizados se pueden evaluar con un algoritmo de productor sintáctico ascendente conforme la entrada es procesada.

El algoritmo de productor sintáctico conserva en su pila los valores de los atributos sintetizados asociados a los símbolos gramaticales.

Cuando se hace una reducción se calculan los valores de los nuevos atributos sintetizados a partir de los atributos de la pila para los símbolos gramaticales del lado derecho de la producción



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Evaluación dirigida por la Sintaxis

Sintetizados/ AS Ascendente

ACCIONES

$L \rightarrow E$	$\{ \text{print}(E_1.\text{val}) \}$
$E \rightarrow E + T$	$\{ E_0.\text{val} = E_1.\text{val} + T_3.\text{val} \}$
$E \rightarrow T$	$\{ E_0.\text{val} = T_1.\text{val} \}$
$T \rightarrow T * F$	$\{ T_0.\text{val} = T_1.\text{val} * F_3.\text{val} \}$
$T \rightarrow F$	$\{ T_0.\text{val} = F_1.\text{val} \}$
$F \rightarrow (E)$	$\{ F_0.\text{val} = E_2.\text{val} \}$
$F \rightarrow \text{digito}$	$\{ F_0.\text{val} = \text{digito} \}$

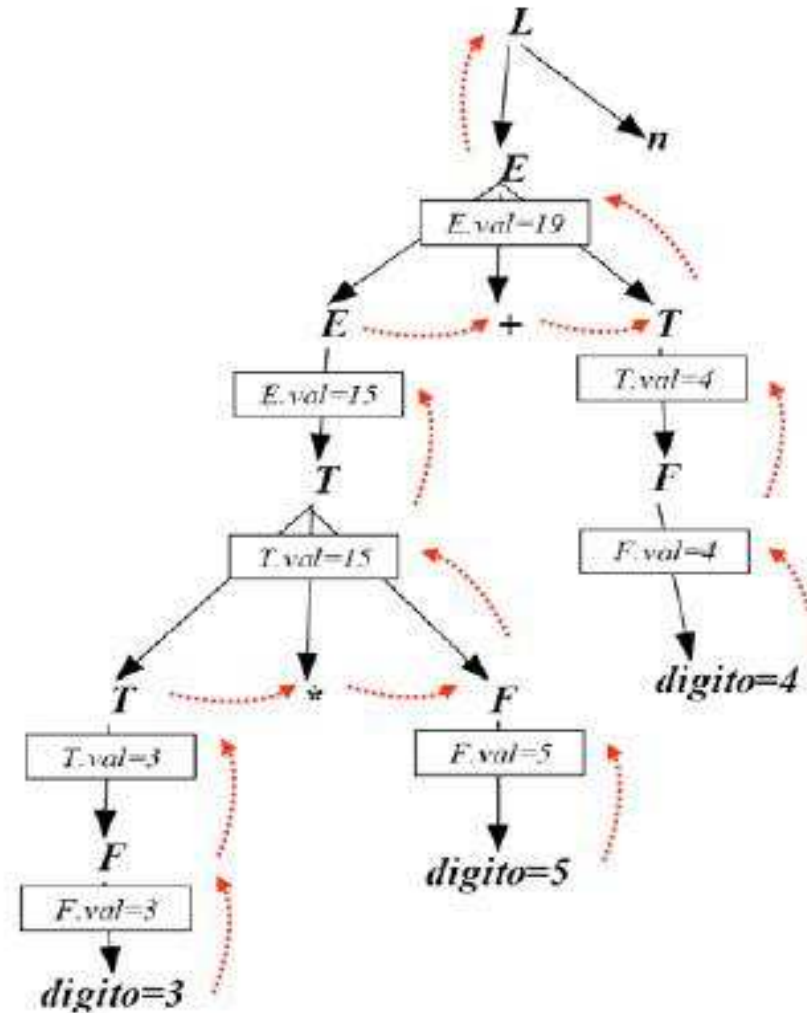
La evaluación de la expresión: $3 * 5 + 4n$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ...
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Sintetizados/ AS Ascendente



ACCIONES

```
{ print (E1.val) }
{ E0.val=E1.val + T3.val }
{ E0.val =T1.val }
{ T0.val = T1.val * F3.val }
{ T0.val = F1.val }
{ F0.val = E2.val }
{ F0.val = digito }
```

Interpretación de la expresión: 3*5+4n



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Envío

Traducción dirigida por la Sintaxis

Traducción en Gramáticas con Atributos Heredados

La evaluación de un atributo heredado depende de los atributos asociados con los símbolos precedentes en la derivación.

Requisitos: Realizar un análisis descendente.

Ejemplo: Dada la gramática siguiente:

Producciones

$D \rightarrow T L$

$T \rightarrow \text{int}$

$T \rightarrow \text{real}$

$L \rightarrow L, \text{id}$

$L \rightarrow \text{id}$

Reglas

$L_2.in = T_1.tipo;$

$T_0.tipo = \text{entero};$

$T_0.tipo = \text{real};$

$L_1.in = L_0.in;$

$\text{añadetipo}(\text{id}, L_0.in);$

$\text{añadetipo}(\text{id}, L_0.in);$

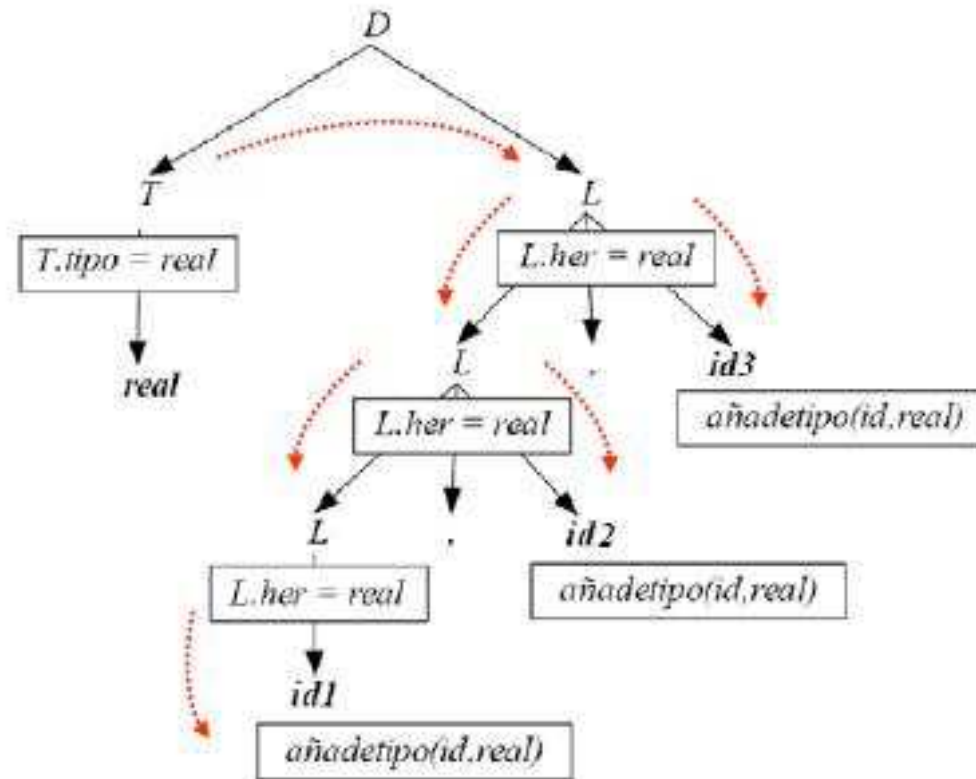
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Traducción en Gramáticas con Atributos Heredados

cadena Real id1, id2, id3



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Condición de atributos

¿En qué punto los atributos se pueden calcular en el proceso de análisis sintáctico sin necesidad de hacer cálculos adicionales sobre el árbol? La respuesta depende del tipo de análisis que se utilice y del tipo de atributos definidos para los símbolos gramaticales.

Los métodos LL y LR, al evaluar la cadena de componentes de izquierda a derecha, implican que no existan dependencias hacia atrás en el árbol (dependencias que van desde la derecha hacia la izquierda).

Las gramáticas de atributos que satisfacen esta condición se llama **gramáticas de atributos-L** (gramática de atributos por la izquierda).



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Traducción de atributos

La gramática es de atributos-L, en la que además, los atributos heredados no dependen de los sintetizados, pueden evaluar los atributos durante el proceso de análisis sintáctico (descendente), considerando los atributos heredados como parámetros de los procedimientos y los atributos sintetizados como valores de retorno. De este modo, se evita almacenarlos en cada nodo.

La función para un no_terminal A toma como argumentos el símbolo de entrada y los valores de los atributos heredados para A y devuelve como resultados los valores de los atributos sintetizados para A.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Asignación de atributos

Los atributos son sintetizados se pueden evaluar con un **analizador sintáctico ascendente**. El analizador sintáctico puede mantener en la pila de análisis sintáctico los valores de los atributos asociados con los símbolos de gramática. Cuando se hace una reducción se calcula el valor de los nuevos atributos a partir de los valores de los atributos de los símbolos de la parte derecha, que ya se encuentran en la pila.

En el resto de los casos, hay que usar un **grafo de dependencias**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Definición: cuándo se puede evaluar los atributos antes del análisis sintáctico

Los atributos son sintetizados se pueden evaluar con un analizador sintáctico ascendente

Los atributos heredados no dependen de los atributos sintetizados y la gramática es de atributos por la

definición de los atributos se pueden calcular durante el proceso de análisis sintáctico descendente, considerando los atributos heredados como parámetros de los procedimientos y los atributos sintetizados como valores de los atributos

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Decoración con atributos (decorado)

Los atributos se colocan al lado de los nodos del árbol de análisis sintáctico y se dibujan las dependencias entre ellos con flechas.

Por ejemplo, el árbol de análisis con atributos de la expresión $(4-3)*2$ para la gramática de construcción de expresiones aritméticas simples:



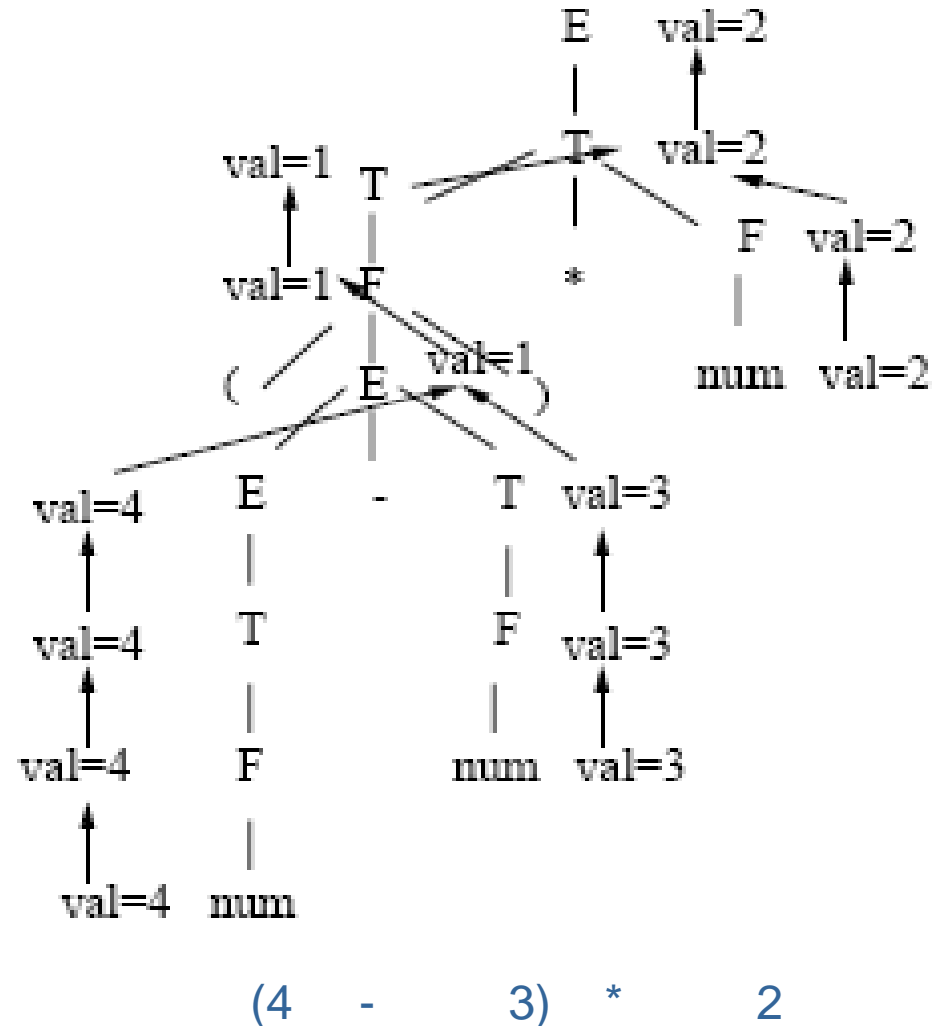
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Decoración con atributos (decorado)

	Reglas semánticas
$T \rightarrow E_1 + E_2$	$E_1.val = E_2.val + T.val$
$T \rightarrow E_1 - E_2$	$E_1.val = E_2.val - T.val$
$E \rightarrow T$	$E.val = T.val$
$F \rightarrow T_1 * T_2$	$T_1.val = T_2.val * F.val$
$T \rightarrow F$	$T.val = F.val$
$F \rightarrow (E)$	$F.val = E.val$
$F \rightarrow num$	$F.val = lexema(num)$

$T \rightarrow E + T \mid E - T \mid T$
 $F \rightarrow (F \mid F$
 $E \rightarrow) \mid num$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Ordenamiento de evaluación de un grafo de dependencias

El ordenamiento topológico de un grafo garantiza que las evaluaciones van desde los nodos que aparecen primero en el ordenamiento a los que aparecen más tarde. Es decir: si A aparece antes que B en el ordenamiento topológico.

El ordenamiento topológico da un orden válido para evaluar los atributos, es decir, recorriendo el grafo en ese orden se nos garantiza que tenemos los valores de los atributos ya calculados necesarios para evaluar las reglas sintácticas en cada nodo que visitemos.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Asignación de atributos sintetizados

Los valores de los atributos sintetizados se pueden calcular recursivamente mediante un recorrido ascendente (post-orden) del árbol sintáctico:

```
Procedimiento EvaluarSintetizado(A:arbolSintactico){  
  Para cada hijo H de A hacer  
    EvaluarSintetizado(H);  
  Calcular atributos sintetizados de A
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Traducción de atributos sintetizados

Ejemplo de gramática S-Atribuida:

Calculadora aritmética sencilla. Se desea evaluar expresiones a la vez que las analizamos. Sea el conjunto de producciones y acciones siguientes:

- E n { print (E1.val) } (* n = salto línea *)
- E + T { E0.val = E1.val + T3.val }
- T { E0.val = T1.val }
- T * F { T0.val = T1.val * F3.val }
- F { T0.val = F1.val }
- (E) { F0.val = E2.val }
- digito { F0.val = digito }



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 --
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

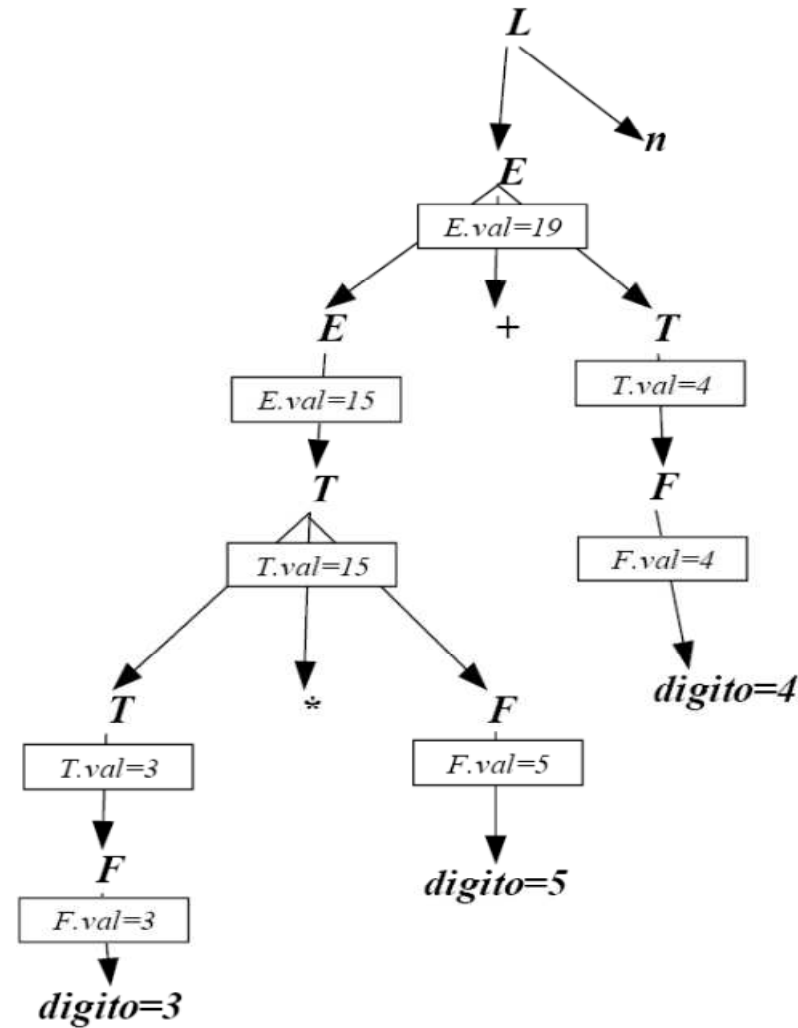
Traducción dirigida por la Sintaxis

Propagación de atributos sintetizados

Propagación de la
expresión "3 * 5 +

Resultado: se
propaga el resultado
de calcular 3 * 5 +

- E n
- E + T | T
- T * F | F
- (E) | digito



Traducción dirigida por la Sintaxis

Calculación de atributos heredados

Los valores de los atributos heredados se pueden calcular durante un recorrido descendente (pre-orden) del árbol sintáctico:

```
procedimiento EvaluarHeredado(A:arbolSintactico){  
  Para cada hijo H de A hacer{  
    Calcular atributos heredados de H  
    EvaluarHeredado(H);  
  }  
}
```

```
procedimiento EvaluarSintetizado(A:arbolSintactico){  
  Para cada hijo H de A hacer  
    EvaluarSintetizado(H);  
  Calcular atributos sintetizados de A  
}
```



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Traducción de atributos heredados

Ejemplo:

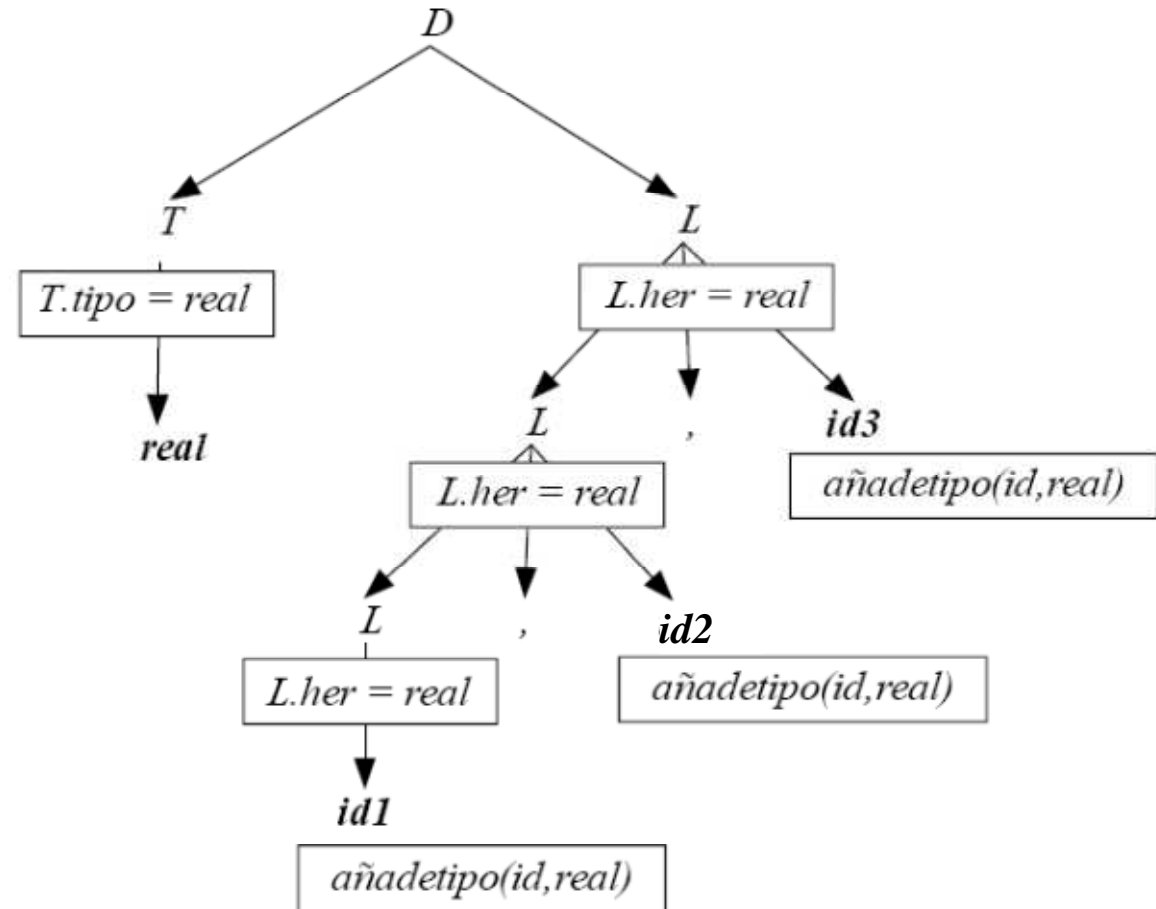
```
→ T L      { L.her = T.tipo; }  
→ int      { T.tipo = entero; }  
→ real     { T.tipo = real; }  
→ L , id   { L1.her = L0.her; añadetipo(id,L0.her); }  
→ id       { añadetipo(id, L.her); }
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Propagación de atributos heredados

Analizar la expresión:
"id1,id2,id3"



D → T L
 T → int
 T → real
 L → L , id
 L → id

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Traducción dirigida por la Sintaxis

Asignación de atributos

El cálculo de los atributos depende de la estructura de la gramática.

Es posible simplificar el cálculo mediante una modificación de las reglas gramaticales.

Tema de Knuth: Dada una gramática con atributos, los atributos heredados se pueden convertir en atributos calculados modificando adecuadamente la gramática, sin cambiar el lenguaje.

Esta práctica no se utiliza demasiado, pues puede generar gramáticas y reglas semánticas más complejas que las originales.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Métodos para la evaluación de los atributos

Métodos basados en grafos de dependencias: en el momento de la compilación estos métodos obtienen un grafo de evaluación a partir del grafo de dependencias (del árbol de análisis sintáctico para la entrada dada (programa fuente)). Si hay ciclos no funciona.

Métodos basados en reglas: en el momento de la construcción del compilador, para cada producción queda determinado por el diseñador del compilador el orden de evaluación de los atributos de esa construcción sintáctica, y así la forma de recorrer el árbol para calcular el valor de cada atributo.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Ordenación de atributos: grafos de dependencias

dependencias

¿Cuándo debe ejecutarse una acción semántica?

Los atributos no pueden calcularse en cualquier orden

Los atributos de los que depende deben tener valor

Grafos de dependencias

Determina el flujo de información

Determina un orden de asignación de valores

Impone cierto orden de ejecución de las reglas



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Asignación de atributos: grafos de dependencias

Si no aparecen definidos atributos sintetizados y heredados, es necesario establecer un ORDEN DE EVALUACIÓN DE LOS ATRIBUTOS mediante un GRAFO de DEPENDENCIA, donde cada nodo tiene un nodo por cada atributo, y una flecha de b a c si c depende de b. Se construye con el algoritmo siguiente:

Para cada nodo n del árbol de análisis hacer:

Para cada atributo a del símbolo del nodo n hacer:

Construir un nodo etiquetado con a.

Para cada nodo n del árbol de análisis hacer:

Para cada regla semántica $b=f(e_1, \dots, e_k)$ asociada con la producción usada en el nodo n hacer:

Para $i=1, \dots, k$ hacer:

Trazar arcos desde e_i a b.

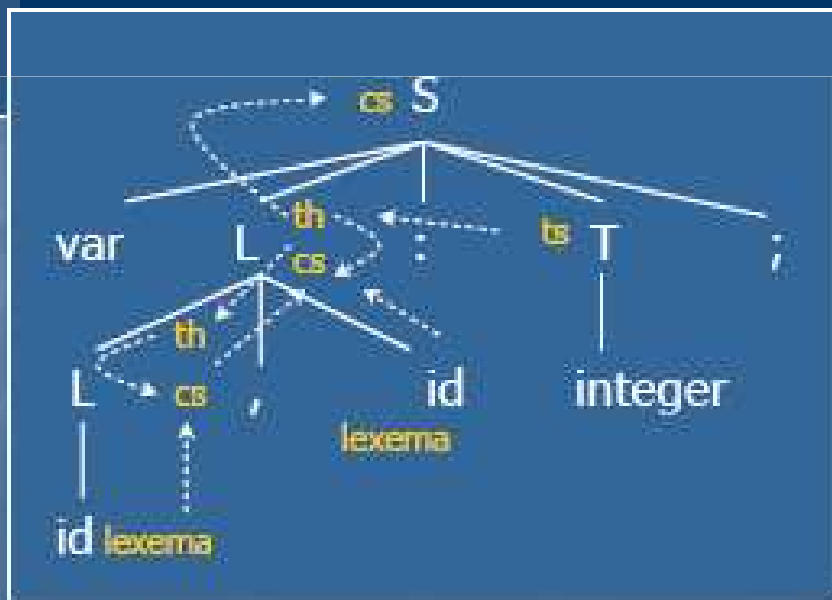
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Propagación de atributos: grafos de dependencias

```

var L : T ;      L.th := T.ts
                S.cs := L.cs
                L.cs := L1.cs || L.th || id.lexema || ";"
                L1.th := L.th
                L.cs := L.th || id.lexema || ";"
                T.ts := float
                T.ts := int
    
```

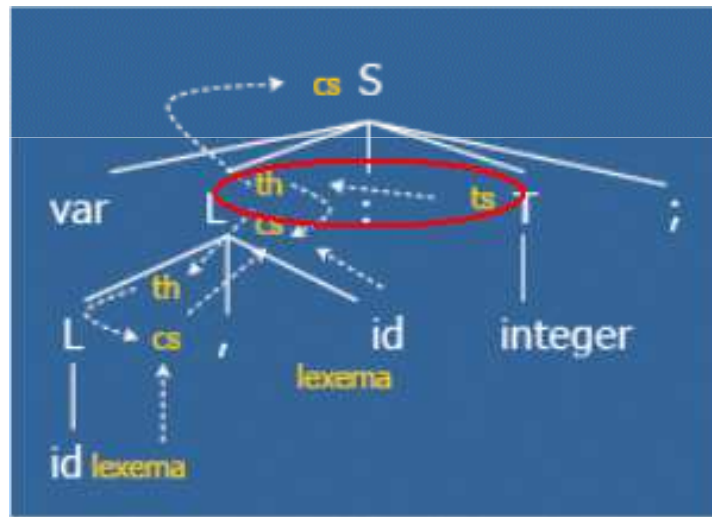


Traducción dirigida por la Sintaxis

Asignación de atributos: grafos de dependencias

construir traductores de una sola pasada...

los atributos no pueden depender de otros calculados a su derecha:



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Traducción de atributos: Compatibilidad

Los órdenes (derivación y cálculo de atributos) pueden ser compatibles

Los compiladores de 2 ó más pasos no es necesario que lo

primera pasada – generación del árbol

segunda pasada – anotación del árbol

Los compiladores ascendentes los dos órdenes son compatibles si en la gramática todos los atributos son sintetizados (su valor se calcula utilizando los atributos de los símbolos de la parte derecha)

Los compiladores descendentes, si los atributos heredados no dependen de los sintetizados y la gramática es de atributos sintetizados.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

1. general del análisis semántico en compiladores o más pasos

1. Construir el árbol del derivación.

2. Determinar las dependencias entre los atributos mediante estudio de las acciones semánticas de la gramática.

3. Determinar un orden entre los atributos del árbol, compatible con las dependencias obtenidas en el paso anterior.

4. Establecer un recorrido del árbol compatible con el orden del paso 3.

5. Ejecutar las acciones semánticas que aparecen al recorrer el árbol según indica el paso 4.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Traducción descendente

En esta sección, se implantarán las definiciones con atributos por la izquierda durante el análisis sintáctico descendente (descendente).

Trabaja con esquemas de traducción, así que puede ser útil en cuanto al orden en que tienen lugar las traducciones y las evaluaciones de los atributos.

También se amplía el algoritmo para la eliminación de la derivación por la izquierda a esquemas de traducción con atributos sintetizados.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Eliminación de la recursión por la izquierda de un esquema de traducción

Eliminación: Como la mayoría de los operadores aritméticos son asociativos por la izquierda, es natural definir gramáticas recursivas por la izquierda para las expresiones.

Para ampliar el algoritmo de eliminación de la recursión por la izquierda, visto durante el tema 2, para eliminar atributos cuando se transforma la gramática equivalente de un esquema de traducción.

Esta transformación se aplica a esquemas de traducción con atributos sintetizados.

Esto permite que muchas de las definiciones vistas hasta ahora, se implanten mediante un análisis sintáctico recursivo.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Eliminación de la recursión por la izquierda de un sistema de traducción

Ejemplo: Transformación de gramática para exp. arit.

$\{E.val := E_1.val + T.val\}$
 $\{E.val := E_1.val - T.val\}$
 $\{E.val := T.val\}$
 $\{T.val := E.val\}$
 $\{T.val := num.val\}$



$E \rightarrow T \quad \{R.h := T.val\}$
 $R \quad \{E.val := R.s\}$
 $R \rightarrow +$
 $T \quad \{R_1.h := R.h + T.val\}$
 $R_1 \quad \{R.s := R_1.s\}$
 $R \rightarrow -$
 $T \quad \{R_1.h := R.h - T.val\}$
 $R_1 \quad \{R.s := R_1.s\}$
 $R \rightarrow \in \quad \{R.s := R.h\}$
 $T \rightarrow ($
 E
 $) \quad \{T.val := E.val\}$
 $T \rightarrow num \quad \{T.val := num.val\}$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

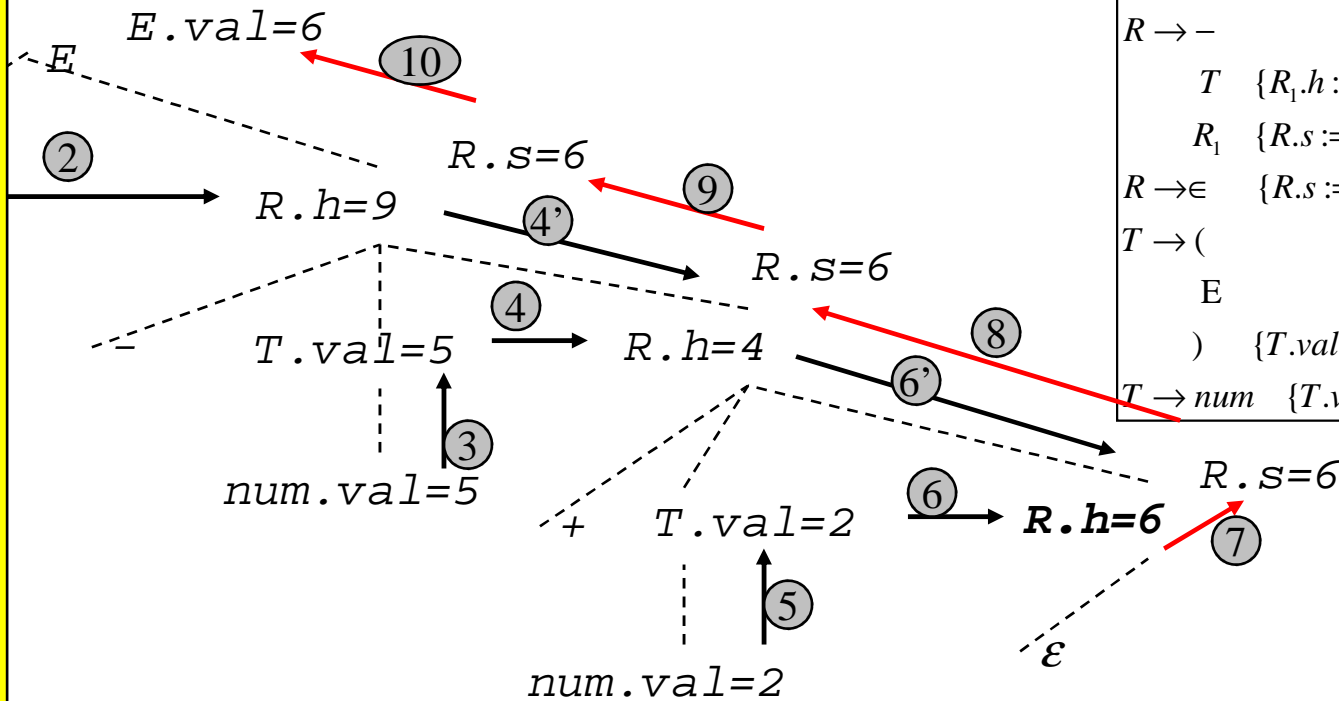
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Ejecución de la recursión por la izquierda de un programa de traducción

$E \rightarrow T$	$\{R.h := T.val\}$
R	$\{E.val := R.s\}$
$R \rightarrow +$	
T	$\{R_1.h := R.h + T.val\}$
R_1	$\{R.s := R_1.s\}$
$R \rightarrow -$	
T	$\{R_1.h := R.h - T.val\}$
R_1	$\{R.s := R_1.s\}$
$R \rightarrow \epsilon$	$\{R.s := R.h\}$
$T \rightarrow ($	
E	
$)$	$\{T.val := E.val\}$
$T \rightarrow num$	$\{T.val := num.val\}$

Ejemplo: 9-5+2



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Algoritmo de eliminación de la recursión por la pérdida de un esquema de traducción

Supongase que se tiene el siguiente esquema de traducción:

$$\begin{array}{l}
 A \rightarrow A_1 Y \\
 A \rightarrow X \\
 \dots
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{Eliminar rec. izda}}
 \begin{array}{l}
 A \rightarrow X R \\
 R \rightarrow Y R_1 \\
 R \rightarrow \epsilon
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \{A.a := g(A_1.a, Y.y)\} \\
 \{A.a := f(X.x)\}
 \end{array}
 \xrightarrow[\text{con esq. traduc.}]{\text{Eliminar rec. izda}}
 \begin{array}{l}
 A \rightarrow X \quad \{R.h := f(X.x)\} \\
 R \quad \{A.a := R.s\} \\
 R \rightarrow Y \quad \{R_1.h := g(R.h, Y.y)\} \\
 R_1 \quad \{R.s := R_1.s\} \\
 R \rightarrow \epsilon \quad \{R.s := R.h\}
 \end{array}$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

cción dirigida por la Sintaxis

cción de un traductor predictivo dirigido por la ixis

: Un esquema de traducción dirigido por la sintaxis
una gramática subyacente para el análisis predictivo.
Código del traductor dirigido por la sintaxis.

La técnica es una modificación de la construcción de
zadores sintácticos predictivos de la sección 2.4.

Para cada no terminal A, constrúyase una función que
tome como un parámetro formal por cada atributo heredado de
A y devuelva los valores de los atributos sintetizados.
Para simplificar, se supone que cada no terminal sólo
tiene un atributo sintetizado. La función de A tiene una
tabla local para cada atributo de cada símbolo
terminal que aparezca en una producción para A.
Al igual que en el algoritmo de reconocimiento predictivo,
para cada no terminal A decide qué producción
se debe usar basándose en el símbolo en curso de entrada.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Traducción dirigida por la Sintaxis

Producción de un traductor predictivo dirigido por la Sintaxis (II)

El algoritmo asociado con cada producción hace lo siguiente. Consideran los componentes léxicos, no terminales y terminales del lado derecho de la producción de izquierda a derecha.

Para el componente léxico X con atributo sintetizado x , se genera el valor de x en la variable declarada $X.x$.

Después genérese una llamada para concordar el componente léxico X y aváncese en la entrada.

Para el no terminal B , genérese una asignación de valores (b_1, b_2, \dots, b_k) con la llamada a una función en el lado derecho, donde b_1, \dots, b_k son las variables para los atributos heredados de B y c es la variable del atributo sintetizado de B .



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Acción dirigida por la Sintaxis

Acción de un traductor predictivo dirigido por la Sintaxis (III)

Para el caso de una acción, cópiese el código dentro del traductor sintáctico, sustituyendo cada referencia a un atributo por la variable correspondiente a dicho atributo.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

