



E.T.S.I. Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid



Procesadores de Lenguajes

Tema 5: Análisis Semántico

Análisis Semántico

José Luis Fuertes

diciembre de 2020

Análisis Semántico

- **Analizador Semántico**
 - ♦ **Entrada**
 - Analizador Sintáctico: árbol de análisis sintáctico
 - ♦ **Salida**
 - Generador de Código Intermedio: árbol de análisis sintáctico anotado
 - Tabla de Símbolos: información semántica de los identificadores
 - Gestor de Errores: información sobre los errores semánticos detectados
 - ♦ **Misión**
 - Comprobar si el programa fuente sigue las convenciones semánticas dictadas por las normas del lenguaje fuente
 - ♦ **Realización**
 - Un Analizador Semántico se implementa con una Traducción Dirigida por la Sintaxis
 - Se asocian rutinas semánticas a las reglas sintácticas

Comprobaciones Semánticas

- Comprobaciones semánticas
 - ♦ Comprobaciones del flujo de control
 - Todas las sentencias son utilizadas en el lugar apropiado
 - ♦ Comprobaciones de unicidad
 - No existe duplicidad en la declaración de nombres
 - ♦ Comprobaciones de nombres
 - Los nombres usados han sido declarados
 - ♦ Comprobaciones de tipos
 - El tipo de una construcción corresponde con el previsto en su contexto
 - Reúne información sobre los tipos y los nombres
 - ♦ ...

3

Análisis Semántico

Sistema de Tipos

- Sistema de Tipos
 - ♦ Serie de normas para asignar expresiones de tipos a las distintas partes de un programa
 - ♦ Un comprobador de tipos implementa un sistema de tipos
 - ♦ Se especifican con Traducciones Dirigidas por la Sintaxis
- Expresiones de Tipos
 - ♦ Denotan el tipo de una construcción de un lenguaje
 - ♦ Se forma a partir de
 - Tipos básicos
 - Combinaciones de expresiones de tipo mediante constructores de tipos

4

Análisis Semántico

Sistema de Tipos

- Expresiones de Tipos

- ◆ Tipos Básicos

- entero
 - real
 - lógico
 - carácter
 - ...
 - tipo_ok
 - tipo_error
 - vacío

- ◆ Nombres de tipo

5

Análisis Semántico

Sistema de Tipos

- Expresiones de Tipos

- ◆ Constructores de tipo

- Vectores
 - $\text{array } (I, T)$
 - Productos
 - $T_1 \times T_2$
 - Registros
 - $\text{record } (T_1 \times T_2 \times \dots \times T_n)$
 - Punteros
 - $\text{pointer } (T)$
 - Funciones
 - $T_1 \times T_2 \times \dots \times T_n \rightarrow T$

6

Análisis Semántico

Comprobación de Tipos

Declaraciones

- Declaraciones de un lenguaje tipo Pascal

- ♦ $P \rightarrow \{ \text{desp} := 0 \}$
- ♦ $D \rightarrow D ; S \{ \}$
- ♦ $D \rightarrow \text{id} : T \{ \text{insertaTipoTS}(\text{id.pos}, T.\text{tipo})$
 $\text{insertaDespTS}(\text{id.pos}, \text{desp})$
 $\text{desp} := \text{desp} + T.\text{ancho} \}$
- ♦ $T \rightarrow \text{char} \{ T.\text{tipo} := \text{car}; T.\text{ancho} := 1 \}$
- ♦ $T \rightarrow \text{integer} \{ T.\text{tipo} := \text{ent}; T.\text{ancho} := 2 \}$
- ♦ $T \rightarrow \text{boolean} \{ T.\text{tipo} := \text{lóg}; T.\text{ancho} := 1 \}$
- ♦ $T \rightarrow \wedge T_1 \{ T.\text{tipo} := \text{pointer}(T_1.\text{tipo}); T.\text{ancho} := 4 \}$
- ♦ $T \rightarrow \text{array} [\text{núm}] \text{ of } T_1$
 $\{ T.\text{tipo} := \text{array}(1..\text{núm.valor}, T_1.\text{tipo})$
 $T.\text{ancho} := \text{núm.valor} * T_1.\text{ancho} \}$

7

Análisis Semántico

Comprobación de Tipos

Sentencias

- Sentencias de un lenguaje tipo Pascal

- ♦ $S \rightarrow S_1 ; S_2 \{ S.\text{tipo} := \text{if } (S_1.\text{tipo} = \text{tipo_ok} \text{ and } S_2.\text{tipo} = \text{tipo_ok})$
 then tipo_ok
 $\text{else tipo_error} \}$
- ♦ $S \rightarrow \text{id} := E \{ \text{id.tipo} := \text{buscaTipoTS}(\text{id.pos})$
 $S.\text{tipo} := \text{if } (\text{id.tipo} = E.\text{tipo})$
 then tipo_ok
 $\text{else tipo_error} \}$
- ♦ $S \rightarrow \text{if } E \text{ then } S_1 \{ S.\text{tipo} := \text{if } (E.\text{tipo} = \text{lógico})$
 $\text{then } S_1.\text{tipo}$
 $\text{else tipo_error} \}$

8

Análisis Semántico

Comprobación de Tipos

Expresiones

- Expresiones de un lenguaje tipo Pascal
 - ♦ $E \rightarrow \text{núm}$ {E.tipo:= ent}
 - ♦ $E \rightarrow \text{true}$ {E.tipo:= lóg}
 - ♦ $E \rightarrow \text{id}$ {E.tipo:= buscaTipoTS (id.pos)}
 - ♦ $E \rightarrow E_1 + E_2$ {E.tipo:= if (E₁.tipo = ent and
E₂.tipo = ent)
then ent
else tipo_error}
 - ♦ $E \rightarrow E_1 \text{ and } E_2$ {E.tipo:= if (E₁.tipo = lóg and
E₂.tipo = lóg)
then lóg
else tipo_error}

9

Análisis Semántico

Comprobación de Tipos

Expresiones

- Expresiones de un lenguaje tipo Pascal
 - ♦ $E \rightarrow E_1 \wedge$ {E.tipo:= if (E₁.tipo = pointer (t))
then t
else tipo_error}
 - ♦ $E \rightarrow E_1[E_2]$ {E.tipo:= if (E₁.tipo = array (s, t)
and E₂.tipo = ent)
then t
else tipo_error}
 - ♦ $E \rightarrow E_1 < E_2$ {E.tipo:= if (E₁.tipo = ent
and E₂.tipo = ent)
then lóg
else tipo_error}

10

Análisis Semántico