Lenguajes y Compiladores - Guía 1 - Año 2012

Contenidos: *Primera aproximación a las nociones de gramática abstracta y semántica denotacional. Las ventajas de esta forma de dar significado.*

(1) Considere la siguiente gramática para las expresiones aritméticas:

$$\begin{array}{lll} \langle intexp \rangle & ::= & 0 \mid 1 \mid 2 \mid ... \\ & & -\langle intexp \rangle \mid \langle intexp \rangle + \langle intexp \rangle \mid \langle intexp \rangle * \langle intexp \rangle \end{array}$$

(a) ¿Cuáles de las siguientes frases son ambiguas?

$2 * -7, \qquad -7 * 2, \qquad 27 + 0, \qquad 27 + 3 + -7$

(b) Enuncie todos los criterios que utiliza para resolver la ambiguedad de estas frases.

(2) En las siguientes ecuaciones semánticas, ¿cuáles símbolos pertenecen al lenguaje objeto y cuáles al metalenguaje?

(a) $[\![0]\!] = 0$

(b) $[\![-e]\!] = -[\![e]\!]$

(c) $[\![e + f]\!] = [\![e]\!] + [\![f]\!]$

(3) Aplique las ecuaciones semántica para resolver

(a) $[\![(0 * (5 * (7 + 2)))]\!]$

(b) $[\![(a * a + a * b + b * a + b * b)]\!]$

(4) Considere la siguiente gramática y ecuaciones:

$$\langle intexp \rangle ::= 1 \mid \langle intexp \rangle + \langle intexp \rangle \mid \langle intexp \rangle * \langle intexp \rangle$$

$$\begin{array}{lll} [\![1]\!] & = & 1 \\ [\![e + e']\!] & = & [\![e]\!] + [\![e']\!] \\ [\![e * 1]\!] & = & [\![e]\!] \\ [\![e * (e' + 1)]\!] & = & [\![e * e']\!] + [\![e]\!] \end{array}$$

Responda:

¿Qué significado tienen los paréntesis de la frase $e * (e' + 1)$?

¿Define el conjunto de ecuaciones una semántica?

¿Hay significado único?

¿Es el conjunto de ecuaciones dirigido por sintaxis?

¿Es la semántica composicional?

(5) Considere la siguiente definición de términos dada en Lógica y discuta los siguientes puntos:

(a) ¿Es la definición de una gramática abstracta?

(b) Si no lo es, proponga una gramática abstracta.

(c) ¿Hay alguna relación entre las dos gramáticas? ¿Se da en lenguajes de programación una situación análoga?

(d) ¿Es necesario probar un teorema de lectura única de términos para la gramática abstracta?

Definición 1. *Considere los siguientes alfabetos:* $N = \{0, 1, \ldots, 9\}$ *y* $\underline{N} = \{\underline{0}, \underline{1}, \ldots, \underline{9}\}$, $Var = \{\mathsf{X}\underline{1}, \ldots, \mathsf{X}\underline{9}\} \cup \{\mathsf{X}xy : x \in N^+, y \in \underline{N}, [x]_0 \neq 0\}$.

Los nombres de constantes y los nombres de funciones son palabras sobre alfabetos Σ_C, Σ_F *respectivamente, tales que:* $(\Sigma_C \cup \Sigma_F) \cap (\{\forall, \exists, \neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow, (,), \equiv, \mathsf{X}\} \cup N \cup \underline{N} \cup \{, \}) = \emptyset$.

Con F denotamos el conjunto de nombres de funciones y con C el conjunto de nombres de constantes. Existe una función $a : F \to \mathbb{N}$, que asigna la aridad a cada nombre de función.

El conjunto de términos $T = \bigcup_{k\geq 0} T_k$, donde T_k está definido inductivamente por:

(a) $T_0 = Var \cup F$, *y*

(b) $T_{k+1} = T_k \cup \{f(t_1, \ldots, t_n) : f \in F, a(f) = n, t_i \in T_k\}$.

(6) Se quiere extender el lenguaje de las expresiones aritméticas agregando la operación división entera, cuyo símbolo será $\div$.

(a) Extienda la gramática y dé la ecuación semántica.

(b) Calcule $[\![2 \div 0]\!]$. Si es necesario reconsidere la ecuación semántica dada en (a).

(7) Un posible tratamiento para la indefinición de los operadores aritméticos es introducir en el dominio semántico un elemento distinguido que la represente.

(a) Extienda el dominio agregando el elemento `error`, y dé nuevas ecuaciones para $\div$.

(b) Calcule $[\![(7+(2\div(5*0))]\!]$. Si es necesario reconsidere las ecuaciones semánticas de todos los operadores. Tenga en cuenta que la semántica debe ser una función total.