

## Lenguajes y Compiladores. Práctico 8 del 19/05/2021

**Objetivos:** Utilizar las propiedades de los modelos para calcular la semántica de algunas expresiones. Distinguir valores (elementos de  $V$ ) de denotaciones (elementos de  $D$ ). Relacionar nociones operacionales con denotacionales.

- (1) Calcular la semántica denotacional en  $D_\infty$  de los siguientes términos:  
 a)  $M = \lambda f. \lambda x. f(fx)$       b)  $N = \lambda z. \lambda y. z$       c)  $MN$
- (2) Para la semántica denotacional en  $D_\infty$ , enunciar y demostrar las siguientes propiedades:  
 a) teorema de renombre, b) teorema de coincidencia, c) corrección de la regla  $\beta$  y d) corrección de la regla  $\eta$ .
- (3) Dar un término cerrado  $M$  cuya denotación en la semántica normal sea:  
 a) distinto a  $\perp$  pero que para todos  $N$  y  $\eta$ ,  $\llbracket MN \rrbracket \eta = \perp$   
 b) distinto a  $\perp$  y  $\llbracket M(\Delta\Delta) \rrbracket \eta \neq \perp$
- (4) Explique, sin hacer ninguna cuenta, por qué la semántica eager de  $\llbracket M(\Delta\Delta) \rrbracket \eta$  dado en 2b es  $\perp$ .
- (5) Para la semántica denotacional normal del cálculo lambda, considere las propiedades siguientes: a) teorema de sustitución, b) corrección de la regla  $\beta$ , c) corrección de la regla  $\eta$ . ¿Cuáles de esos resultados son válidos? Justificar. Para aquellos resultados que no sean válidos, hallar un contraejemplo.
- (6) Para la semántica denotacional eager del cálculo lambda, ¿Cuáles de esos resultados siguen siendo válidos? Justificar. Para aquellos resultados que no sean válidos, hallar un contraejemplo, o explicar por qué el enunciado original no tiene sentido.
- (7) Proponga un enunciado alternativo para el Teorema de Sustitución que sea válido para la semántica denotacional eager.
- (8) ¿Cuáles afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas? Justificar. Denotamos a  $\llbracket - \rrbracket$ ,  $\llbracket - \rrbracket_N$  y  $\llbracket - \rrbracket_E$  como la semántica denotacional en  $D_\infty$ , normal y eager respectivamente.
  - a) Si  $\llbracket e \rrbracket \eta = \perp$ , entonces  $\llbracket e \rrbracket_N \eta = \perp$
  - b) Si  $\llbracket e \rrbracket \eta = \perp$ , entonces  $\llbracket e \rrbracket_E \eta = \perp$
  - c) Si  $\llbracket e \rrbracket_N \eta \neq \perp$ , entonces  $\llbracket e \rrbracket_E \eta \neq \perp$
  - d) Si  $\llbracket e \rrbracket_E \eta \neq \perp$ , entonces  $\llbracket e \rrbracket_N \eta \neq \perp$
  - e) En el contexto de la semántica denotacional normal las funciones  
 $\phi_\perp : D \rightarrow [D \rightarrow D]$        $\iota_\perp \circ \psi : [D \rightarrow D] \rightarrow D$   
 definen un isomorfismo entre  $D$  y  $[D \rightarrow D]$ .
  - f) En el contexto de la semántica denotacional eager vale
 
$$(\phi_\perp) \circ (\iota_\perp \circ \psi) = id_{V \rightarrow D}$$

De contestar verdadero: ¿qué dice esto con respecto a la corrección de la regla  $\beta$ ?