

Práctica 8: Semántica denotacional

1. Dar la semántica denotacional de los siguientes términos.

- | | |
|---|--|
| (a) $\lambda x : \text{nat}.0$ | (d) $(\lambda x : \text{nat}.0)(\text{fix } x : \text{nat}.x)$ |
| (b) $\text{fix } x : \text{nat}.x$ | (e) Fact |
| (c) $\lambda x : \text{nat}.\lambda y : \text{nat}.y)x + 1$ | (f) Fact 2 |

2. Si $\llbracket t \rrbracket_\theta = 0$, $\llbracket r \rrbracket_\theta = 0$ y $\llbracket s \rrbracket_\theta = \perp_{\mathbb{N}}$, ¿quién es $\llbracket \text{ifz } t \text{ then } r \text{ else } s \rrbracket_\theta$?

3. Dar la semántica operacional a grandes pasos, a pequeños pasos y la denotacional a los siguientes términos:

- (a) $\lambda x : \text{nat}.x$
- (b) $\lambda x : \text{nat} \Rightarrow \text{nat}.x$
- (c) $\lambda x : \text{nat} \Rightarrow \text{nat}.\lambda y : \text{nat}.xy$
- (d) $\text{let } x : \text{nat} \Rightarrow \text{nat} = \lambda x : \text{nat}.x + 1 \text{ in } x^3$
- (e) $(\lambda x : \text{nat}.\text{fix } x : \text{nat}.x + 1)((\lambda x : \text{nat}.x)^2)$
- (f) $\text{fix } f : \text{nat} \Rightarrow \text{nat}.\lambda n : \text{nat}.\lambda m : \text{nat}.\text{ifz } m \text{ then } 1 \text{ else } n \times f n(m - 1)$

4. Modificar la semántica denotacional incluyendo el elemento **error** en todo conjunto, con el fin de detectar la división por 0.

5. Extender la semántica denotacional con error, para PCF con pares.

6. Demostrar el teorema de soundness.