

Apellido y Nombre:
email (@mi.unc.edu.ar):
Nota:

Lenguajes y Compiladores

2do Parcial 2023

1. Considerá el lenguaje imperativo con input/output pero sin fallas. Sea $\omega \in \Omega$ con

$$\begin{aligned}\omega &= \iota_{in}(f) \\ f(z) &= \iota_{out}\langle z, \iota_{in}(g_z) \rangle \\ g_z(z') &= \iota_{out}\langle z * z', \perp \rangle\end{aligned}$$

Dar tres programas c_1, c_2, c_3 que satisfagan:

- $\perp \sqsubset \llbracket c_1 \rrbracket \sigma \sqsubset \omega$.
 - $\omega \sqsubset \llbracket c_2 \rrbracket \sigma$.
 - $\llbracket c_3 \rrbracket \sigma = \iota_{in}(h)$, con $h(0)$ incomparable con $f(0)$ y $h(n) = f(n)$ si $n \neq 0$.
2. Considerá el cálculo lambda puro.
- Proponé una expresión e que cumpla las siguientes condiciones simultáneamente:
 - bajo evaluación eager, $e e'$ diverge para cualquiera expresión e' .
 - bajo evaluación normal, $e e'$ evalúa a una forma canónica para cualquier expresión e' .
 - Realizá una reducción de $e I$ hasta llegar a una abstracción. Recordá que una reducción es una secuencia de β -contracciones.
3. La contracción (η) se especifica como $\frac{}{(\lambda x.e x) \rightarrow_{\eta} e} x \notin FV(e)$.

Considerá la semántica denotacional normal del cálculo lambda. Recordá que $V^N \cong [D^N \rightarrow D^N]$ y $D^N = V_{\perp}^N$. Tu tarea es dar una expresión e concreta y mostrar que la semántica denotacional normal no respeta la contracción η . Para ello calculá la semántica de $\lambda x.e x$ y la de e para ver que son distintas.

4. Ahora nos pasamos al lenguaje aplicativo eager.

- Proponé una regla de evaluación para expresiones con pattern-matching muy sencillo:

$$\mathbf{let} \langle \langle var \rangle, \langle var \rangle \rangle \equiv \langle exp \rangle \mathbf{in} \langle exp \rangle$$

- Evaluá la siguiente expresión usando esa regla.

$$\mathbf{let} \langle x, y \rangle \equiv (\lambda n. \langle n, n * (-1) \rangle)(-4) \mathbf{in} \mathbf{if} \ x < y \ \mathbf{then} \ -1 \ \mathbf{else} \ \mathbf{if} \ y = x \ \mathbf{then} \ 0 \ \mathbf{else} \ 1$$

5. Considerá la siguiente serie de naturales:

$$S = 1, 2, 3, 1, 2, 3, \dots$$

Dar una expresión e en el lenguaje aplicativo eager (sin división ni módulo) tal que la denotación de $e e'$ sea $\iota_{int}(S(n))$ si la semántica de e' es $\iota_{int}(n)$ con $n > 0$.

6. Calcular la semántica denotacional eager de la expresión e .

Si necesitás compañía acá están algunos amigos de la cátedra:

$$\begin{aligned}K &= \lambda x y.x \\ S &= \lambda f g x.f x (g x) \\ I &= \lambda x.x \\ \Delta &= \lambda x.x x\end{aligned}$$