Apellido y Nombre:
email:

nota

1	2	3	4	5

Lenguajes y Compiladores **Segundo Parcial 10/6/2016**

1. Considere las siguientes expresiones.

$$M = \lambda f.(\lambda x.f\,(x\,x)) \quad Y = \lambda f.(\lambda x.f\,(x\,x))\,(\lambda x.f\,(x\,x)) \quad P = \lambda x.(\lambda w.w\,(x\,x))$$

   (a) De un término Q tal que $Q \Rightarrow_E \lambda v.\hat{e}$ y además $(M\ Q)\ Q \Rightarrow_z$, para alguna forma canónica z.
   (b) De un término R que sea una forma canónica y que $Y\ R$ no tenga forma canónica en evaluación normal.
   (c) Demuestre que $[\![P\,P]\!]\eta$ es mayor que $\perp$ en la semántica denotacional eager.

2. Si consideramos la semántica normal (tanto big-step como denotacional) podemos encontrar un trato muy diferente para operadores que se parecen: la conjunción tiene elemento absorbente False, por lo tanto si el primer operando evalúa a False no evaluamos el segundo operando. Aun más si el primer operando evalúa al elemento neutro de la operación ($True$ en el caso de la conjunción), toda la operación evalúa a lo que evalúe el segundo elemento. Esto da lugar a situaciones peculiares:

$$\begin{array}{l} True \wedge 5 \\ \qquad True \Rightarrow True \\ \qquad 5 \Rightarrow 5 \\ \Rightarrow 5 \end{array}$$

   Recuerde que el elemento neutro de la multiplicación es 1 y el absorbente es 0. Ejemplos de situaciones peculiares que queremos son las siguientes:

$$0 * \Delta\,\Delta \Rightarrow 0 \qquad\qquad 1 * \lambda x.x \Rightarrow \lambda x.x$$

   (a) Proponga reglas de evaluación para la multiplicación que reflejen el mismo comportamiento que tiene la conjunción.
   (b) Defina las ecuaciones semánticas para la multiplicación que respete el comportamiento de las reglas dadas en el ejercicio anterior.

3. Sea $e = \textbf{letrec}\ rep \equiv \lambda n.\lambda f.\lambda x.\textbf{if}\ n = 0\ \textbf{then}\ x\ \textbf{else}\ rep\,(n-1)\,f\,(f\,x)\ \textbf{in}\ rep\,1\,(\lambda b.\neg\, b)\,w$

   (a) Sin calcular la semántica, de el resultado de $[\![e]\!][\eta \mid w : \iota_{int}\,5]$
   (b) Evaluar el término $e/w \mapsto \textbf{true}$.

4. Elige tu propio ejercicio y resolvé el que elegiste:

   (a) Por inducción en las reglas de evaluación normal, podemos demostrar: $e \Rightarrow_N z$ implica $[\![e]\!]\eta = [\![z]\!]\eta$.
   Pruebe el caso para la aplicación, para ello enuncie cláramente las hipótesis inductivas que utiliza y todo resultado teórico adicional que necesite.
   (b) Recuerde que para utilizar tuplas teníamos la expresión $\langle \mathsf{exp}\rangle.\langle\mathsf{natconst}\rangle$, por ejemplo $\langle \lambda x.x, 3, \textbf{true}\rangle.1$.
   Ahora queremos que la proyección pueda ser una expresión, es decir reemplazamos la producción $\langle \mathsf{exp}\rangle.\langle\mathsf{natconst}\rangle$ por $\langle \mathsf{exp}\rangle.\langle\mathsf{exp}\rangle$.
   De la ecuación de la semántica denotacional para esta nueva construcción. Bonus point si permite que $\lfloor -i \rfloor$ proyecte el elemento $\lfloor i-1 \rfloor$ comenzando desde el final (como en Python) si i es menor o igual al largo de la tupla.

5. Escriba programas Iswim e y e' que satisfagan respectivamente:

   - $[], e \Rightarrow 4, [r_0 : 4, r_1 : r_0]$, donde $r_0 = new(\emptyset)$ y $r_1 = new(\{r_0\})$.
   - $[], e' \Rightarrow r_0, [r_0 : r_0]$, donde $r_0 = new(\emptyset)$.