

Trabajo Práctico N° 3

Análisis de Lenguajes de Programación

Florencia Rovere

Guido De Luca

31 de Octubre de 2016



Ejercicio 1

$$\begin{array}{c}
\frac{x : B \rightarrow B \rightarrow B \in \Gamma'}{\Gamma' \vdash x : B \rightarrow B \rightarrow B} T - VAR \quad \frac{z : B \in \Gamma'}{\Gamma' \vdash z : B} T - VAR \quad \frac{y : B \rightarrow B \in \Gamma'}{\Gamma' \vdash y : B \rightarrow B} T - VAR \quad \frac{z : B \in \Gamma'}{\Gamma' \vdash z : B} T - VAR \\
\frac{\Gamma' \vdash x z : B \rightarrow B}{\Gamma' \vdash (x z) (y z) : B} T - APP \quad \frac{\Gamma' \vdash y z : B}{\Gamma' \vdash (x z) (y z) : B} T - APP \\
\frac{\Gamma' \vdash (x z) (y z) : B}{\Gamma, x : B \rightarrow B \rightarrow B, y : B \rightarrow B \vdash \lambda z : B. (x z) (y z) : B \rightarrow B} T - ABS (*) \\
\frac{\Gamma, x : B \rightarrow B \rightarrow B, y : B \rightarrow B \vdash \lambda z : B. (x z) (y z) : B \rightarrow B}{\Gamma, x : B \rightarrow B \rightarrow B \vdash \lambda y : B \rightarrow B. \lambda z : B. (x z) (y z) : (B \rightarrow B) \rightarrow B \rightarrow B} T - ABS \\
\frac{\Gamma, x : B \rightarrow B \rightarrow B \vdash \lambda y : B \rightarrow B. \lambda z : B. (x z) (y z) : (B \rightarrow B) \rightarrow B \rightarrow B}{\Gamma \vdash \lambda x : B \rightarrow B \rightarrow B. \lambda y : B \rightarrow B. \lambda z : B. (x z) (y z) : (B \rightarrow B \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow B) \rightarrow B \rightarrow B} T - ABS
\end{array}$$

(*) Aclaración: vamos a llamar Γ' a $\Gamma, x : B \rightarrow B \rightarrow B, y : B \rightarrow B, z : B$

Ejercicio 2

La función **infer** devuelve un tipo **Either String Type** para poder manejar errores, por ejemplo cuando queremos tipar una variable global que no se encuentra en el entorno actual.

La función **>>=** recibe un valor de tipo **Either String Type** y una función. Si el valor es de la forma **Left String** (es decir, un error) simplemente lo propaga. Caso contrario, aplica la función al Type recibido.

Ejercicios 3 y 4

Resueltos en el código adjunto.

Ejercicio 5

$$\begin{array}{c}
\frac{x : B \in \Gamma, x : B}{\Gamma, x : B \vdash x : B} T - VAR \\
\frac{\Gamma, x : B \vdash x : B}{\Gamma \vdash (\lambda x : B. x) : B \rightarrow B} T - ABS \\
\frac{\Gamma \vdash (\lambda x : B. x) : B \rightarrow B}{\Gamma \vdash ((\lambda x : B. x) as B \rightarrow B) : B \rightarrow B} T - ASCRIBE \quad \frac{z : B \rightarrow B \in \Gamma, z : B \rightarrow B}{\Gamma, z : B \rightarrow B \vdash z : B \rightarrow B} T - VAR \\
\frac{\Gamma \vdash ((\lambda x : B. x) as B \rightarrow B) : B \rightarrow B}{\Gamma \vdash let z = ((\lambda x : B. x) as B \rightarrow B) in z : B \rightarrow B} T - LET \\
\frac{\Gamma \vdash let z = ((\lambda x : B. x) as B \rightarrow B) in z : B \rightarrow B}{\Gamma \vdash let z = ((\lambda x : B. x) as B \rightarrow B) in z as B \rightarrow B : B \rightarrow B} T - ASCRIBE
\end{array}$$

Ejercicio 6

Resuelto en el código adjunto.

Ejercicio 7

Relación de evaluación para pares:

$$\frac{t_1 \rightarrow t'_1}{(t_1, t_2) \rightarrow (t'_1, t_2)} (E - PAIR)$$

$$\frac{t_2 \rightarrow t'_2}{(v, t_2) \rightarrow (v, t'_2)} (E - PAIRV)$$

$$fst(t_1, t_2) \rightarrow t_1 \quad (E - FST)$$

$$snd(t_1, t_2) \rightarrow t_2 \quad (E - SND)$$

Ejercicio 8

Resuelto en el código adjunto.

Ejercicio 9

$$\begin{array}{c} \frac{}{\Gamma \vdash unit : Unit} T - UNIT \quad \frac{x : (B, B) \in \Gamma, x : (B, B)}{\Gamma, x : (B, B) \vdash x : (B, B)} T - VAR \\ \frac{}{\Gamma \vdash unit as Unit : Unit} T - ASCRIBE \quad \frac{}{\Gamma, x : (B, B) \vdash snd x : B} T - SND \\ \frac{}{\Gamma \vdash (unit as Unit, \lambda x : (B, B) . snd x) : (Unit, (B \rightarrow B) \rightarrow B)} T - PAIR \\ \frac{}{\Gamma \vdash fst(unit as Unit, \lambda x : (B, B) . snd x) : Unit} T - FST \end{array}$$

Ejercicios 10 y 11

Resueltos en el código adjunto.