

Universidad Nacional de Rosario

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

# $\lambda$ -CÁLCULO TIPADO

*Tercer trabajo práctico*  
*Análisis del Lenguajes de Programación*

Autores:  
Arroyo, Joaquín  
Caporalini, Joaquín

# Índice

<b>1. Ejercicio 1</b>	<b>2</b>
<b>2. Ejercicio 4</b>	<b>2</b>
<b>3. Ejercicio 6</b>	<b>2</b>
3.1. Pair . . . . .	2
3.2. First . . . . .	2
3.3. Second . . . . .	2
<b>4. Ejercicio 8</b>	<b>3</b>

## 1. Ejercicio 1

La función *infer* retorna un valor de tipo *Either String Type* y no un valor de tipo *Type* ya que de esta forma podemos manejar los errores. En los strings, en el *Left*, se guarda un mensaje de error que nos ayuda a proveer informacion sobre el error. El *Right* se utiliza para devolver el caso mas interesante que es cuando todo funciona correctamente.

El operador ( $\gg=$ ) es un constructor del tipo *Monad* y tiene el siguiente tipo:

$a \rightarrow b \rightarrow (b \rightarrow a \rightarrow c) \rightarrow a \rightarrow c$ .

Su comportamiento es el siguiente: Si por ejemplo tenemos  $p \gg= f$ , el operador extrae los datos de la expresión monádica  $p$  y los pasa a la función  $f$  para que los procese.

– Código TP –

1	$(\gg=) :: \text{Either String Type} \rightarrow (\text{Type} \rightarrow \text{Either String Type}) \rightarrow \text{Either String Type}$
2	$(\gg=) \ v \ f = \text{either Left } f \ v$

Si falla propaga el error, en el caso contrario, caso en el cual todo ocurrio según lo esperado, se aplica la función  $f$  sobre dicho caso.

## 2. Ejercicio 4

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

## 3. Ejercicio 6

### 3.1. Pair

$$\frac{t_1 \rightarrow t'_1}{(t_1, \ t_2) \rightarrow (t'_1, \ t_2)} \textbf{E-PAIR1}$$

$$\frac{t_2 \rightarrow t'_2}{(v, \ t_2) \rightarrow (v, \ t'_2)} \textbf{E-PAIR2}$$

### 3.2. First

$$\frac{t \rightarrow t'}{fst \ t \rightarrow fst \ t'} \textbf{E-FST1}$$

$$\frac{}{fst(v_1, \ v_2) \rightarrow v_1} \textbf{E-FST2}$$

### 3.3. Second

$$\frac{t \rightarrow t'}{snd \ t \rightarrow snd \ t'} \textbf{E-SND1}$$

$$\frac{}{snd(v_1, \ v_2) \rightarrow v_2} \textbf{E-SND2}$$

#### 4. Ejercicio 8

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