SEMÁNTICA DENOTACIONAL NORMAL

La única diferencia con el eager está en la definición de Vfun:

$D = (V + \{error, typeerror\})_\perp$

$V \approx V_{int} + V_{bool} + V_{fun}$
$V_{int} = Z$
$V_{bool} = B$
$V_{fun} = D \to D$

ECUACIONES

$Env = \langle var \rangle \to D$
$[[\_]] \in \langle exp \rangle \to Env \to D$

Luego, las ecuaciones son todas iguales salvo las del cálculo lambda:

$[[v]]\eta = \eta\ v$
$[[e0\ e1]]\eta = (\lambda f \in Vfun.f\ ([[e1]]\eta))fun^*\ ([[e0]]\eta)$
$[[\lambda x.e]]\eta = Lnorm\ (Lfun\ (\lambda d \in D.\ [[e]][\eta | v{:}d]))$

Nuevamente, en el contexto del lenguaje normal, es adecuado definir las conectivas de manera lazy. Por ejemplo

$$[[e0 \wedge e1]]\eta = (\lambda b \in Vbool. \begin{cases} [[e1]]\eta & \text{si } b \\ Lnorm\ (Lbool\ false) & \text{c.c.} \end{cases})bool^*\ ([[e0]]\eta)$$

Por otro lado, si se definen las conectivas lógicas en términos del if then else, no hace falta dar ecuaciones para cada una de ellas.

TUPLAS

Se agregan expresiones para tuplas:

```
<exp> ::= <<exp>,...,<exp>> | <exp>.<tag>
<tag> ::= <natconst>
```

Evaluación

```
<cfm> ::= <intcfm> | <boolcfm> | <funcfm> | <tuplecfm>
```

Evaluación Eager

```
<tuplecfm> ::= <<cfm>,...,<cfm>>

 e1 => z1 ... en => zn
------------------------
<e1,..,en> => <z1,..,zn>

e => <z1,..,zn>
--------------- k < n, [k] es la notación para k en el lenguaje
  e.[k] => zk
```

Evaluación Normal

```
<tuplecfm> ::= <<exp>,...,<exp>>
```

La regla

```
------------------------
<e1,..,en> => <e1,..,en>
```

no se agrega ya que es un caso particular de la regla z => z para formas canónicas.

```
e => <e1,..,en>     ek => z
--------------------------- k < n, [k] es la notación para k en el lenguaje
        e.[k] => z
```

Semántica Denotacional

Ahora tendremos

$V \approx Vint + Vbool + Vfun + Vtuple$

Además se tiene $Ltuple \in Vtuple \to V$ y para cualquier función $f \in Vtuple \to D$, $ftuple \in V \to F$.

Semántica Denotacional Eager

$Vtuple = V^*$

$$[[\langle e1,..,en\rangle]]\eta = (\lambda z1 \in V. \; .. \; (\lambda zn \in V. \; Lnorm\ (Ltuple\ \langle z1,..,zn\rangle))^* ([[en]]\eta)\ ..)^* ([[e1]]\eta)$$

$$[[e.[k]]]\eta = (\lambda t \in Vtuple. \begin{cases} Lnorm\ tk & si\ k < \#t \\ tyerr & c.c. \end{cases})tuple^* ([[e]]\eta)$$

Semántica Denotacional Normal

$Vtuple = D^*$

$$[[\langle e1,..,en\rangle]]\eta = Lnorm\ (Ltuple\ \langle [[e1]]\eta, .., [[e1]]\eta\rangle)$$

$$[[e.[k]]]\eta = (\lambda t \in Vtuple. \begin{cases} tk & si\ k < \#t \\ tyerr & c.c. \end{cases})tuple^* ([[e]]\eta)$$