

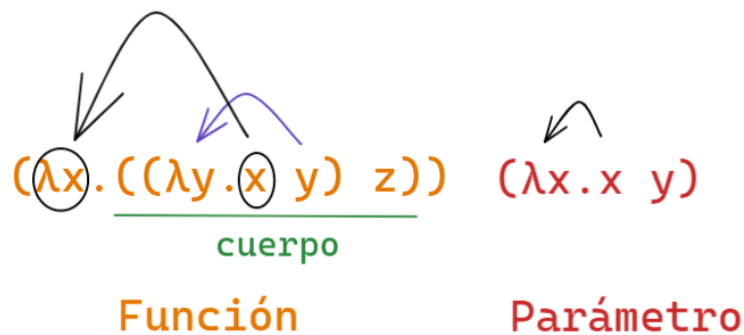
Ejercicios 3.5 y 3.6

Para las siguientes expresiones lambda:

- Identificar las ocurrencias de variables libres y ligadas.
- Reducir a su forma normal aplicando las reglas alfa, beta y eta, utilizando orden normal y orden aplicativo, y comparar los resultados.

3.5

$(\lambda x.((\lambda y.x y) z)) (\lambda x.x y)$



Función $(\lambda x.((\lambda y.x y) z))$

y ligada

z libre

x ligada al λx de afuera

Parámetro $(\lambda x.x y)$

x ligada

y libre

Cuerpo de la función

$(\lambda y.x y) \quad z$

función parámetro

Orden Normal

$(\lambda x. ((\lambda y. x y) z)) (\lambda x. x y)$

$((\lambda y. (\lambda x. x y) y) z)$

Saco los paréntesis que están de más:

$(\lambda y. (\lambda x. x y) y) z$

$(\lambda x. x y) z$

$\Rightarrow z y$

Orden Aplicativo

Parámetro $(\lambda x. x y) \rightarrow$ no se puede reducir

Función $(\lambda x. ((\lambda y. x y) z)) \rightarrow$ el cuerpo se puede reducir

$(\lambda y. x y) z$

$\Rightarrow x z$

$(\lambda x. x z) (\lambda x. x y)$

$(\lambda x. x y) z$

$\Rightarrow z y$

3.6

$((\lambda y. (\lambda x. ((\lambda x. \lambda y. x) x)) y) M) N$

Primero, saco los paréntesis de más, ya que la función tiene que comenzar con un solo paréntesis.

$(\lambda y. (\lambda x. ((\lambda x. \lambda y. x) x)) y) M N$

función

parámetros

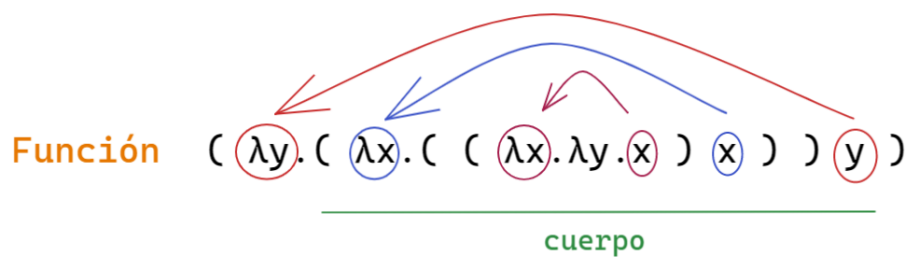
M N son abstracciones lambda

$(\lambda y. (\lambda x. ((\lambda x. \lambda y. x) x)) y)$
cuerpo

$(\lambda x. (\lambda y. x) x) \quad y$

función parámetro

$(\lambda x. (\lambda y. x) x)$
cuerpo

$$((\lambda x. \lambda y. x) x) \Rightarrow (\lambda x. \lambda y. x) x$$


x (segunda) \rightarrow al primer λx

$y \rightarrow$ al primer λy

$$(\lambda y. (\lambda x. ((\lambda x. \lambda y. x) x)) y) \quad M \ N$$
$$(\lambda x. ((\lambda x. \lambda y. x) x)) M N$$
$$((\lambda x. \lambda y. x) \text{ M}) \text{ N}$$
$$(\lambda x. \lambda y. x) \text{ M N}$$

$(\lambda y.M) N$

$\Rightarrow M$

Orden Aplicativo

Parámetros $M N \rightarrow$ no se puede reducir

Función $(\lambda y.(\lambda x.(\lambda x.\lambda y.x) x)) y \rightarrow$ el cuerpo si se puede reducir

$(\lambda x.\lambda y.x) x$

$\Rightarrow (\lambda y.x)$

$(\lambda x.(\lambda y.x)) y$

Reemplazo por u en λy , para que no quede ligada

$(\lambda x.(\lambda u.x)) y$

$\Rightarrow (\lambda u.y)$

$(\lambda y.(\lambda u.y)) M N$

$(\lambda u.M) N$

$\Rightarrow M$