

Exemplos de avaliação CBV

let $f \equiv \lambda\langle x, y \rangle. x + y$ in $f \langle 5, 6 \rangle$

Sequência de redução usando a semântica de avaliação *call-by-value*.
Primeiro passo: traduzir o açúcar sintático utilizado.

$$\begin{aligned} \text{let } f &\equiv \lambda\langle x, y \rangle. x + y \text{ in } f \langle 5, 6 \rangle \\ &\doteq (\lambda f. f \langle 5, 6 \rangle) (\lambda\langle x, y \rangle. x + y) \\ &\doteq (\lambda f. f \langle 5, 6 \rangle) (\lambda v. \text{let } x \equiv v.1, y \equiv v.2 \text{ in } x + y) \\ &\doteq (\lambda f. f \langle 5, 6 \rangle) (\lambda v. (\lambda x. \lambda y. x + y) v.1 v.2) \\ &\rightarrow (\lambda v. (\lambda x. \lambda y. x + y) v.1 v.2) \langle 5, 6 \rangle \\ &\rightarrow (\lambda x. \lambda y. x + y) \langle 5, 6 \rangle.1 \langle 5, 6 \rangle.2 \\ &\rightarrow (\lambda x. \lambda y. x + y) 5 \langle 5, 6 \rangle.2 \\ &\rightarrow (\lambda y. 5 + y) \langle 5, 6 \rangle.2 \\ &\rightarrow (\lambda y. 5 + y) 6 \\ &\rightarrow 5 + 6 \\ &\rightarrow 11 \end{aligned}$$

letrec fact $\equiv \lambda n. \text{if } n = 0 \text{ then } 1 \text{ else } n * \text{fact } (n-1) \text{ in } (\text{fact } 1)$

Vamos mostrar que

letrec fact $\equiv \lambda n. \text{if } n = 0 \text{ then } 1 \text{ else } n * \text{fact } (n-1) \text{ in } (\text{fact } 1) \Rightarrow 1$

fazendo a redução passo a passo pela estratégia CBV.

Seja

$\star \doteq \text{letrec fact} \equiv \lambda n. \text{if } n = 0 \text{ then } 1 \text{ else } n * \text{fact } (n-1) \text{ in if } n = 0 \text{ then } 1 \text{ else } n * \text{fact } (n-1)$

$\star \doteq \text{letrec fact} \equiv \dots \text{ in if } n = 0 \text{ then } 1 \text{ else } n * \text{fact } (n-1)$

$$\begin{aligned} \text{letrec fact} &\equiv \lambda n. \text{if } n = 0 \text{ then } 1 \text{ else } n * \text{fact } (n-1) \text{ in } (\text{fact } 1) \\ &\rightarrow (\lambda \text{fact}. \text{fact } 1) (\lambda n. \star) \\ &\rightarrow (\lambda n. \star) 1 \\ &\rightarrow \text{letrec fact} \equiv \dots \text{ in if } 1 = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 1 * \text{fact } (1-1) \\ &\rightarrow (\lambda \text{fact}. \text{if } 1 = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 1 * \text{fact } (1-1)) (\lambda n. \star) \\ &\rightarrow \text{if } 1 = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 1 * (\lambda n. \star) (1-1) \\ &\rightarrow \text{if False then } 1 \text{ else } 1 * (\lambda n. \star) (1-1) \\ &\rightarrow 1 * (\lambda n. \star) (1-1) \\ &\rightarrow 1 * (\lambda n. \star) 0 \\ &\rightarrow 1 * \text{letrec fact} \equiv \dots \text{ in if } 0 = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 0 * \text{fact } (0-1) \\ &\rightarrow 1 * (\lambda \text{fact}. \text{if } 0 = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 0 * \text{fact } (0-1)) (\lambda n. \star) \\ &\rightarrow 1 * \text{if } 0 = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 0 * (\lambda n. \star) (0-1) \\ &\rightarrow 1 * \text{if True then } 1 \text{ else } 0 * (\lambda n. \star) (0-1) \\ &\rightarrow 1 * 1 \\ &\rightarrow 1 \end{aligned}$$