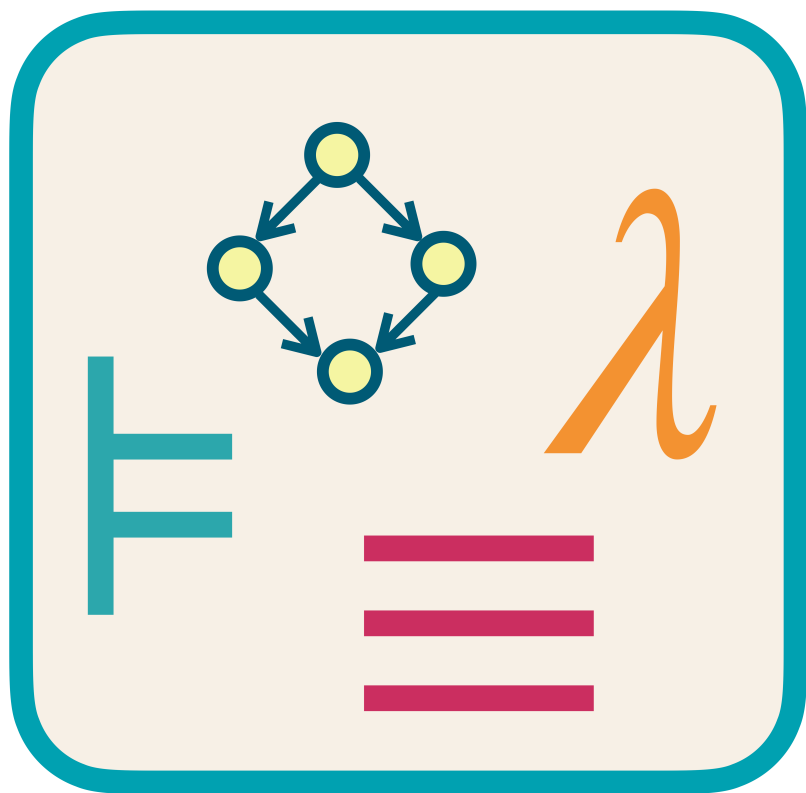


Linguaggi di Programmazione

Roberta Gori

Esercitazione #5



HOFL, inferenza di tipi e semantica operativa

[Es 1.]

Determinare il tipo del termine HOFL

$$t \stackrel{\text{def}}{=} \mathbf{rec} \ x. \ ((\lambda y. \mathbf{if} \ y \ \mathbf{then} \ 0 \ \mathbf{else} \ 0) \ x).$$

Quindi, calcolare la sua forma canonica (in valutazione *lazy*).

[Es 2.]

Determinare il tipo del termine HOFL

$$map \stackrel{\text{def}}{=} \lambda f. \lambda x. ((f \mathbf{fst}(x)), (f \mathbf{snd}(x))).$$

Quindi, calcolare le forme canoniche (in semantica *lazy*) dei termini

$$t_1 \stackrel{\text{def}}{=} map (\lambda z. 2 \times z) (1, 2) \qquad t_2 \stackrel{\text{def}}{=} \mathbf{fst}(map (\lambda z. 2 \times z) (1, 2)).$$

Teoria dei domini

[Es.3] Sia $(D, \sqsubseteq_D)$ un CPO e $f: D \rightarrow D$ una funzione continua.
Dimostrare che l'insieme dei punti fissi di f è lui stesso un CPO (ordinato con $\sqsubseteq_D$).

HOFL semantica denotazionale

[Es.4] [Test di convergenza] Vogliamo modificare la semantica denotazionale di HOFL assegnando al costrutto

if t then t_0 else t_1

- la semantica di t_1 se la semantica di t è $\perp_{\mathbb{Z}_\perp}$, e
- la semantica di t_0 altrimenti.

È possibile? In caso contrario, perché?

[Es.5]

[Condizionale stict] Modificare la semantica operativa di HOFL adottando le seguenti regole per i condizionali:

$$\frac{t \rightarrow 0 \quad t_0 \rightarrow c_0 \quad t_1 \rightarrow c_1}{\text{if } t \text{ then } t_0 \text{ else } t_1 \rightarrow c_0} \qquad \frac{t \rightarrow n \quad n \neq 0 \quad t_0 \rightarrow c_0 \quad t_1 \rightarrow c_1}{\text{if } t \text{ then } t_0 \text{ else } t_1 \rightarrow c_1}.$$

Senza modificare la semantica denotazionale, dimostrare che:

1. per ogni termine t e forma canonica c , vale

$$t \rightarrow c \Rightarrow \forall \rho. [[t]]\rho = [[c]]\rho;$$

2. in generale $t \Downarrow \not\Rightarrow t \downarrow$ (fornire un controesempio).

[Es.6]

Determinare il tipo del termine HOFL

$$t \stackrel{\text{def}}{=} \mathbf{rec} \ f. (\lambda x. 1 \ , \ \mathbf{fst}(f) \ 0 \).$$

Quindi, calcolare la semantica denotazionale (in valutazione *lazy*) di t .