

Fondamenti dell'Informatica: Semantica

Prova scritta del 10 gennaio 2006

Esercizio 1 (8 punti)

Si calcoli la semantica denotazionale del comando IMP:

$$c = \text{if } b \text{ then while } true \text{ do } c' \text{ else while } false \text{ do } c'.$$

Si diano quindi condizioni sufficienti su c' affinché c e $\text{while } b \text{ do } c'$ abbiano la stessa semantica denotazionale per ogni b e si fornisca un comando c' per cui ciò accade. Infine si diano condizioni necessarie e sufficienti.

Esercizio 2 (7 punti)

Dato l'ordinamento parziale completo con bottom (D, \sqsubseteq) , si consideri la struttura $\langle \mathcal{S}, \subseteq \rangle$, dove \mathcal{S} è la classe dei sottoinsiemi S di D chiusi verso il basso, cioè tali che $d_1 \sqsubseteq d_2$ e $d_2 \in S$ implica $d_1 \in S$.

Si dimostri che $\langle \mathcal{S}, \subseteq \rangle$ è (i) un ordinamento parziale (ii) completo (iii) con bottom.

Esercizio 3 (9 punti)

Si modifichi la semantica di HOFL sostituendo rec con il nuovo costrutto Rec dotato della stessa regola di tipo e della seguente semantica operativa e denotazionale:

$$\frac{t[Rec\ x.x/x] \rightarrow c}{Rec\ x.t \rightarrow c} \quad \llbracket Rec\ x.t : \tau \rrbracket \rho = \llbracket t \rrbracket \rho[\perp_{(V_\tau)_\perp} / x].$$

Dimostrare che anche per la versione modificata la riduzione a forma canonica preserva la semantica denotazionale. Fornire un esempio di termine della forma $Rec\ x.t : \tau$ senza forma canonica e con semantica denotazionale $\perp_{(V_\tau)_\perp}$, ed uno con forma canonica c e semantica denotazionale $\llbracket c \rrbracket \rho$.

Esercizio 4 (6 punti)

Due agenti CCS p e q sono detti *equivalenti per tracce* se possono fare le stesse sequenze finite di mosse:

$$\{\mu_1\mu_2 \dots \mu_n | p \xrightarrow{\mu_1} \xrightarrow{\mu_2} \dots \xrightarrow{\mu_n}\} = \{\mu_1\mu_2 \dots \mu_n | q \xrightarrow{\mu_1} \xrightarrow{\mu_2} \dots \xrightarrow{\mu_n}\}$$

Si dimostri che (i) due agenti bisimilari sono anche equivalenti per tracce; (ii) esistono agenti equivalenti per tracce che non sono bisimilari.