

Tecniche di Specifica e Dimostrazione

Prova scritta dell'11 giugno 2007

(Recupero 1° compito: Esercizi 1 e 2

Recupero 2° compito: Esercizi 3 e 4)

Esercizio 1 (8 punti)

Si dimostri che, se x non appare nell'espressione a , allora l'assegnamento $x := a$ è idempotente, cioè $x \notin \text{Var}(a) \Rightarrow (\mathcal{C}\llbracket x := a; x := a \rrbracket = \mathcal{C}\llbracket x := a \rrbracket)$. Si fornisca infine una espressione a dove x appare in a , ma per cui ciononostante valga che $\mathcal{C}\llbracket x := a; x := a \rrbracket = \mathcal{C}\llbracket x := a \rrbracket$.

(Cenno: si dimostri per induzione strutturale che $P(a) \stackrel{\text{def}}{=} x \notin \text{Var}(a) \Rightarrow (\mathcal{A}\llbracket a \rrbracket\sigma = \mathcal{A}\llbracket a \rrbracket\sigma[n/x])$.)

Esercizio 2 (8 punti)

Dato un insieme A , si consideri l'insieme PO , ordinato per inclusione \subseteq , che comprende le relazioni (insiemi di coppie) \sqsubseteq su A che sono ordinamenti parziali. Si dimostri che (PO, \subseteq) è a sua volta un ordinamento parziale completo con bottom. Si dimostri infine che (CPO, \subseteq) , che comprende gli ordinamenti parziali completi, è un ordinamento parziale con bottom ma, se A è infinito, non è completo.

Esercizio 3 (8 punti)

Per la definizione ricorsiva $f(x) = \mathbf{if } x = 0 \mathbf{ then } 0 \mathbf{ else } f(f(x - 1))$ si fornisca il corrispondente programma HOFPL e se ne determini il tipo, la forma canonica e la semantica denotazionale. Si fornisca infine l'insieme dei punti fissi che soddisfano la definizione ricorsiva.

Esercizio 4 (6 punti)

Si aggiunga al CCS l'operazione di *composizione sequenziale*; definita dalle seguenti regole di inferenza:

$$\frac{q \xrightarrow{\mu} q'}{nil; q \xrightarrow{\mu} q'} \quad \frac{p \xrightarrow{\mu} p'}{p; q \xrightarrow{\mu} p'; q}$$

Si faccia vedere che $(\text{rec } x.\alpha x); p$ è bisimilare a $\text{rec } x.\alpha x$ e si dimostri che $q_1 \simeq q_2 \Rightarrow p; q_1 \simeq p; q_2$ mentre $p_1 \simeq p_2 \not\Rightarrow p_1; q \simeq p_2; q$.

(Cenno: si considerino gli agenti nil e $(\alpha.nil)\backslash\alpha$.)