Vorlesung

Semantik von Programmiersprachen SS98

Priv.-Doz. Dr. Reinhold Heckmann und Dipl.-Inform. Stephan Thesing

Übungsblatt IX

Ausgabe: 23.6.1998 Abgabe: 30.6.1998
Version: 1.3 Status: Final

Aufgabe IX.1 (3 Punkte) Seien $s : i \to i$ und $f : i \to i \to i$ definiert durch

$$\begin{array}{lcl} s\ x & = & \text{if } x = 0 \text{ then } 0 \text{ else } f\ x\ (0 - x) \\ f\ x\ y & = & \text{if } x = 0 \text{ then } 1 \text{ else if } y = 0 \text{ then } -1 \text{ else } f\ (x-1)\ (y-1) \end{array}$$

a) Werte sowohl $s\ 2$ als auch $s\ (-1)$ mit Hilfe der operationalen Regeln von call-by-value und call-by-name aus.

b) Welche Funktion wird durch s berechnet (ohne Beweis)?

Aufgabe IX.2 (3 Punkte) Seien E und E' variablenfreie Ausdrücke. Zeige, daß in einem typkorrekten Programm gilt:

$$\vdash E : \gamma,\ E \to_v E' \Rightarrow \vdash E' : \gamma \text{ und } \vdash E : \gamma,\ E \to_n E' \Rightarrow \vdash E' : \gamma.$$

Nimm dazu als breits bewiesen an, daß für variablenfreie $E_1, \ldots, E_n$ und beliebiges E aus

$$\vdash E_1 : \gamma_1 \text{ und } \ldots \text{ und } \vdash E_n : \gamma_n \text{ und } x_1 : \gamma_1, \ldots, x_n : \gamma_n \vdash E : \gamma$$

$$\text{folgt } E[E_1/x_1, \ldots, E_n/x_n] : \gamma.$$

Aufgabe IX.3 (4 Punkte) Zeige folgendes Lemma aus der Vorlesug:
Sei P ein Programm, E ein Ausdruck mit Typisierung $\Gamma \vdash E : \gamma$ bzgl. P, wobei Γ $x : \gamma'$ enthält und sei E' ein Ausdruck mit Typisierung $\Gamma \vdash E' : \gamma'$ bzgl. P. Dann gilt für alle $\varphi \in D_P,\ \rho \in D_\Gamma$:

$$[\![E']\!]\ \varphi\ \rho = u \Rightarrow [\![E[E'/x]]\!]\ \varphi\ \rho = [\![E]\!]\ \varphi\ (\rho[u/x]).$$