PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG
Fachbereich Mathematik und Informatik
Prof. Dr. R. Loogen
Dipl.Inf. J.Berthold

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße

26.Januar 2005

Übungen zu „Semantik von Programmiersprachen“, WS 2004/05

Nr. 12: Besprechung 31.Januar 2005 , Abgabe 2.Februar 2005

Mündliche Aufgaben

12.1 (a) Analysieren Sie das folgende rekursive Gleichungssystem.

$$\textsc{Rec} \ni r = \left\langle \begin{array}{rcl} s(x) & = & \textbf{if } x \textbf{ then } f(x, 0-x) \textbf{ else } 0 \\ f(x,y) & = & \textbf{if } x \textbf{ then } \textbf{if } y \textbf{ then } f(x-1, y-1) \textbf{ else } -1 \textbf{ else } 1 \end{array} \right\rangle$$

(b) Geben Sie ein rekursives Funktionsgleichungssystem an, welches die Quersumme einer Dezimalzahl berechnet.

12.2 Zeigen Sie, dass die Booleschen Ausdrücke der Sprache Imp in Rec simuliert werden können (**false** : 0, **true** : $n \neq 0$). Geben Sie dazu systematisch für jedes $b \in$ **BExp** eine Übersetzung in einen Term $t \in T$ an, der den entsprechenden Wert berechnet.

Können Sie auch eine sequenzielle Auswertung (vgl. Aufgabe 1.6) realisieren?

12.3 **Auswertungsstrategien**

Aufgabe teilbar!

Geben Sie zu den beiden Auswertungsstrategien *Call-By-Value* und *Call-By-Name* passende Einzelschrittrelationen $\Rightarrow_V$ und $\Rightarrow_N \in T \times T$ an.

Geben Sie Berechnungssequenzen für **fac**(2) mit Ihren beiden Relationen an.

$$\textbf{fac}(x) = \textbf{if } x \textbf{ then } x * \textbf{fac}(x-1) \textbf{ else } 1$$

Schriftliche Aufgaben

12.4 Gegeben sind der folgende Term t und ein Funktionsgleichungssystem r mit einer durch t definierten Funktion f. 5 Punkte

$$\begin{array}{rcl} t & = & \textbf{if } x \textbf{ then } y \textbf{ else } z \\ r & : & < f(x,y,z) = t > \end{array}$$

Begründen Sie, dass die Call-By-Value-Semantik von t (als Funktion von x, y und z betrachtet) nicht mit der von r übereinstimmt. Weisen Sie nach, dass dagegen die Call-By-Name-Semantik die gleiche ist.

12.5 (a) Bestimmen Sie die denotationelle *Call-By-Value*-Semantik von r. 7 Punkte

$$\textsc{Rec} \ni r = \left\langle \begin{array}{rcl} f_1(x,y) & = & \textbf{if } y \textbf{ then } f_2(f_1(x+1,y), y-1) \textbf{ else } f_2(x-1,y) \\ f_2(x,y) & = & \textbf{if } y \textbf{ then } f_2(f_1(x,y-1), y-1) \textbf{ else } 42 \end{array} \right\rangle$$

/ 4

(b) Bestimmen Sie auch die *Call-By-Name*-Semantik und vergleichen Sie sie mit dem Ergebnis aus a). / 3

(Zusatz) Implementieren Sie r für beide Auswertungsstrategien mit einer geeigneten Programmiersprache Ihrer (begründeten!) Wahl. Fügen Sie Quellcode bei. / :-]