PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG
Fachbereich Mathematik und Informatik
Prof. Dr. R. Loogen
Dipl.-Inform. Jost Berthold

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße
Lahnberge
17. Juni 2003

Übungen zur „Semantik von Programmiersprachen“, SS 2003

Nr. 7, Abgabe: 24. Juni in der Übung zum Vorlesungstermin

Die Übung am Freitag, dem 20. Juni entfällt. Am 24. Juni findet zum Vorlesungstermin eine Übung statt. Am 27. Juni wird zum Übungstermin die Vorlesung gehalten.

A. Mündliche Aufgabe

7.1 Gegeben sei die nebenstehende Deklaration einer Prozedur zur Fakultätsberechnung. In der Startumgebung $\rho \in \mathbf{Env}$ sei $\rho(X) = v_x$ und $\rho(Y) = v_Y$.

Bestimmen Sie die durch die Deklarationssemantik bestimmte Umgebung.

proc p **is**
  begin **var** Z;
    $Z := X$;
    if $X = 1$ **then skip**
    else ($X := X - 1$;
      call p;
      $Y := Y * Z$)
  end

B. Hausaufgaben

Die Abgabe der Hausaufgaben ist in Zweiergruppen erlaubt.

7.2 Zeigen Sie, dass eine **while**-Schleife durch eine (endrekursive) Prozedur simuliert werden kann, indem Sie nachweisen, dass die Anweisung **while** b **do** c (mit $b \in \mathbf{BExp}$ und $c \in \mathbf{Com}$) zu der folgenden Anweisung äquivalent ist. 6 Punkte

begin
  proc p **is** (**if** b **then** (c; **call** p) **else skip**);
  call p
end

7.3 Die Syntax von **IMP** werde so modifiziert, dass jede Prozedur zwei Wertparameter erhält: 6 Punkte

$$\mathbf{PDec} \ni d ::= \mathbf{proc}\ p(X_1, X_2)\ \mathbf{is}\ c; d \mid \varepsilon$$
$$\mathbf{Com} \ni c ::= \ldots \mid \mathbf{call}\ p(a_1, a_2)$$

Die Bedeutung einer Prozedur hängt nicht mehr nur vom Speicherzustand, sondern auch von den Werten der Parameter ab. Die Definition der Umgebungen wird deshalb wie folgt verallgemeinert:

$$\mathbf{Env} := \{\rho \mid \rho : (\mathbf{Var} \cup \mathbf{PVar}) \to \mathbf{Loc} \cup (\mathbf{N} \times \mathbf{N}) \to (\Sigma - \to \Sigma)$$
$$\text{mit } \rho(\mathbf{Var}) \subseteq \mathbf{Loc} \text{ und } \rho(\mathbf{PVar}) \subseteq (\mathbf{N} \times \mathbf{N}) \to (\Sigma - \to \Sigma)\}.$$

(a) Passen Sie das semantische Funktional $\mathcal{C}[\![.]\!]$ für Anweisungen an.

(b) Geben Sie eine entsprechend modifizierte Version des Funktionals $\mathcal{D}[\![.]\!]$ für die Deklaration nichtrekursiver sowie rekursiver Prozeduren an.

7.4 **Zurückgestellt:** Bestimmen Sie die Fortsetzungssemantik des folgenden **GOTO**-Programms: start: $X := X - 1$; loop: **if** $X = 0$ **then** ($X := X + 10$; **goto** start);
$X := X - 1$; **if** $X \leq 0$ **then goto** loop;