

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

Nr. 10, Besprechung mündlicher Aufgaben: 17.Januar 2005 in der Übung,

Abgabe der Hausaufgaben: 19.Januar 2005 vor der Vorlesung

Mündliche Aufgaben

10.1 Rekursive Fakultät

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

```

10.2 Static Scope / Dynamic Scope

Betrachten Sie im folgenden Programm mit Blöcken und Prozeduren den Effekt unterschiedlicher Umgebungskonzepte (Sichtbarkeit von Deklarationen):

```

begin var X;
  proc p is X := X * X;
  proc q is call p;
  X := 0;
  begin var X;
    proc p is X := X - 1;
    X := 5;
    call q;
    Y := X
  end
end

```

Bestimmen Sie den Wert von Y nach Ablauf des Programms

- im Falle statischer Sichtbarkeit für Variablen und Prozeduren,
- im Falle dynamischer Sichtbarkeit für Variablen und Prozeduren,
- falls für Variablen dynamische Sichtbarkeit, aber statische Sichtbarkeit für Prozeduren gilt.

Schriftliche Aufgaben

- 10.3 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 $c \in \mathbf{Cmd}$) zu der folgenden Anweisung äquivalent ist.

6 Punkte

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

- 10.4 Die Syntax von **IMP** werde so modifiziert, dass jede Prozedur zwei Wertparameter erhält:

6 Punkte

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

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:

$$\mathbf{Env} := \{ \rho \mid \rho : (\mathbf{Var} \cup \mathbf{PVar}) \rightarrow \mathbf{Loc} \cup (\mathbf{N} \times \mathbf{N}) \rightarrow (\Sigma \rightarrow \Sigma) \}$$

mit $\rho(\mathbf{Var}) \subseteq \mathbf{Loc}$ und $\rho(\mathbf{PVar}) \subseteq (\mathbf{N} \times \mathbf{N}) \rightarrow (\Sigma \rightarrow \Sigma)$.

- (a) Passen Sie das semantische Funktional $\mathcal{C}[\cdot]$ für Anweisungen an.
- (b) Geben Sie eine entsprechend modifizierte Version des Funktionals $\mathcal{D}[\cdot]$ für die Deklaration nichtrekursiver sowie rekursiver Prozeduren an.