

Übungen zu Semantik von Programmiersprachen

Aufgabe 17 Speicher

(4 Punkte)

- a) In der natürlichen Semantik von **IMP** mit Deklarationen mit statischer Bindung gilt:

$$\text{begin var } x := 17; \text{ skip end} \not\sim \text{skip}$$

Geben Sie eine Modifikation der natürlichen Semantik von **IMP** mit Deklarationen mit statischer Bindung an, sodaß nach Verlassen eines Blocks der Speicher für lokale Variablen restauriert wird.

- b) Die natürliche Semantik von **IMP** mit Deklarationen mit statischer Bindung werde auf die modifizierten semantischen Kategorien

$$Store' = Loc \rightarrow \mathbb{Z}$$

$$VEnv' = Var \cup \{next\} \rightarrow Loc$$

mit

$$upd'_V : VarDecl \times VEnv' \times Store' \rightarrow VEnv' \times Store'$$

$$upd'_V(\varepsilon, v, \varsigma) = (v, \varsigma)$$

$$upd'_V(\text{var } x := a ; V, v, \varsigma) =$$

$$upd'_V(V, v[x \mapsto l][next \rightarrow new\ l], \varsigma[l \mapsto \mathcal{A}[[a]](state\ v\ \varsigma)]) \quad \text{mit } l = v\ next$$

gestützt. Geben Sie eine Anweisung an, deren Auswertung in der modifizierten natürlichen Semantik zu einem von der Auswertung in der nicht modifizierten natürlichen Semantik unterschiedlichen Ergebnis führt.

Aufgabe 18 Prozedurparameter

(4 Punkte)

Erweitern Sie die Syntax und die natürliche Semantik der Sprache **IMP** mit Deklarationen mit statischer Bindung um Deklarationen und Aufrufe von Prozeduren mit einem Wertparameter (*call-by-value*). So soll nach Deklaration einer Prozedur `proc p(x) y := x+1` der Aufruf `call p(y+5)` zunächst den aktuellen Parameter `y+5` auswerten, den Wert an den formalen Parameter `x` der Prozedur `p` binden und schließlich den Prozedurrumpf `y := x+1` ausführen.

Aufgabe 19 IMP-Interpreter

Implementieren Sie einen Interpreter für die Sprache **IMP** mit Deklarationen basierend auf der natürlichen Semantik von **IMP** mit Deklarationen für

- a) dynamische Bindung von Variablen und Prozeduren;
- b) statische Bindung von Variablen und Prozeduren.

Aufgabe 20 Referenzen

Seien Γ eine Typumgebung, v eine Variablenumgebung und ς ein Speicher, sodaß (v, ς) mit Γ kompatibel ist. Zeigen Sie: Ist $r \in \text{RefExp}$ mit $\Gamma \vdash r : \tau$, dann ist $\varsigma \vdash \mathcal{R}[[r]]v \varsigma : \tau$.

Abgabe und Besprechung: Mittwoch, 6.12.2006