

4. Übung zu “Semantik von Programmiersprachen”, SS 2006

Abgabe schriftlicher Aufgaben: Di, 23.Mai 2006 (vor der Vorlesung)

Besprechung mündlicher Aufg.: 18.Mai 2006 in der Übung

Mündliche Aufgaben

4.1 Semantik des Programmabbruchs

- (a) Erweitern Sie die Einzelschrittsemantik von IMP um ein Konstrukt

assert b before c

Die Anweisung c soll nur ausgeführt werden, falls b wahr ist; ansonsten soll die Berechnung fehlschlagen.

- (b) Begründen Sie formal:

- i. **assert true before $c \approx c$**
- ii. **assert false before $c \not\approx \text{skip}$**
- iii. **assert false before $c \not\approx \text{while true do skip}$**

4.2 Nichtdeterminismus

Gegeben sei die Anweisung

$X := -1$; while $X \leq 0$ do ($X := X - 1$ or $X := (-1) * X$)

welche die nichtdeterministische Erweiterung **or** von IMP benutzt.

- (a) Bestimmen Sie die Menge aller aus einem Anfangszustand $\sigma \in \Sigma$ resultierenden Ergebniszustände in der Gesamtschrittsemantik.
- (b) Geben Sie alle möglichen Berechnungen der Einzelschrittsemantik an.

Schriftliche Aufgaben

4.3 Einzelschrittsemantik

4 Punkte

Beweisen oder widerlegen Sie für $c_1, c_2 \in \mathbf{Cmd}$, $\sigma, \sigma' \in \Sigma$ und $k \in \mathbb{N}$ die folgenden Aussagen:

- (a) $\langle c_1, \sigma \rangle \Rightarrow^k \sigma' \quad \curvearrowright \quad \langle c_1; c_2, \sigma \rangle \Rightarrow^k \langle c_2, \sigma' \rangle$
- (b) $\langle c_1; c_2, \sigma \rangle \Rightarrow^* \langle c_2, \sigma' \rangle \quad \curvearrowright \quad \langle c_1, \sigma \rangle \Rightarrow^* \sigma'$

- (a) Wir erweitern die Sprache WHILE um eine Anweisung **random(X)**.

$$Cmd ::= \dots \mid \mathbf{random(X)}$$

Bei Ausführung von **random(X)** soll die Variable X einen zufälligen Wert $n \in \mathbb{N}$ erhalten. Erweitern Sie Gesamtschritt- und Einzelschrittsemantik in geeigneter Weise.

- (b) Lässt sich **random(X)**

- i. mit Hilfe von **or**
- ii. mit Hilfe von **par**

simulieren?

Geben Sie ggf. entsprechende Anweisungen an, welche den gleichen Effekt haben wie **random(X)**. Diskutieren Sie die Äquivalenz der Anweisungen.