

Übungen zur Vorlesung
Semantik von Programmiersprachen
Blatt 5

Aufgabe 1. Zeigen Sie durch Anwendung der Regeln der axiomatischen Semantik, dass nach der Ausführung des folgenden Programms $q = \lfloor y/x \rfloor$ und $m = y \bmod x$ gilt, vorausgesetzt zu Beginn der Ausführung hat $x \geq 0$ und $y \geq 0$ gegolten.

$$q := 0; m := y; \text{ while } m \geq x \text{ do } (q := q + 1; m := m - x)$$

Aufgabe 2. Erweitern Sie die axiomatische Semantik um Regeln für Schleifen der Form (**repeat** c **until** b).

Aufgabe 3. Folgende Regel ist *inkorrekt*. Warum?

$$\frac{}{\vdash \{P\} x := a \{P \wedge x = a\}}$$

(Wir setzen die übliche Interpretation von Gleichheitsaussagen voraus: $\rho \models_I a = a' \iff \llbracket a \rrbracket \rho I = \llbracket a' \rrbracket \rho I$.)

Aufgabe 4. Sei c eine Anweisung und P eine Zusicherung. Eine *schwächste Vorbedingung* von c bezüglich P ist eine Zusicherung Q , so dass

1. $\models \{Q\}c\{P\}$ gilt; und
2. für alle Q' , wenn $\models \{Q'\}c\{P\}$ gilt so gilt auch $\models Q' \Rightarrow Q$.

Finden Sie für folgende c und P jeweils eine schwächste Vorbedingung.

1. $c = (x := x + 1; y := y + x)$ und $P = (x \leq y \wedge y \leq x)$.
2. $c = (\text{if } y > 5 \text{ then } y := y - 1 \text{ else } x := x - 2)$ und $P = (x \leq 2)$.
3. $c = (\text{while true do } x := x - 1)$ und $P = (x \leq 2)$.
4. $c = (\text{while } x \neq 0 \text{ do } x := x - 1)$ und $P = (x \leq 2)$.

Abgabe: Vor der Vorlesung am 26.5.