

Softwaretechnik und Programmierparadigmen WiSe 2014/2015

Prof. Dr. Sabine Glesner

Joachim Fellmuth

joachim.fellmuth@tu-berlin.de

Dr. Thomas Göthel

thomas.goethel@tu-berlin.de

Lydia Mattick

lydia.mattick@tu-berlin.de

Tutoren

Übungsblatt 7

Ausgabe: 27.11. (Besprechung: 01.12. und 02.12.)

1. Hoare Kalkül

Ableitungsregeln:

(1) *Zuweisungsaxiom*: $\{P[x \mapsto E]\} x := E \{P\}$

(2) *Skip-Axiom*: $\{P\} \text{skip} \{P\}$

(3) *Sequenzregel*:

$$\frac{\{P\} S_1 \{R\} \quad \{R\} S_2 \{Q\}}{\{P\} S_1; S_2 \{Q\}}$$

(4) *if-then-else-Regel*:

$$\frac{\{B \wedge P\} S_1 \{Q\} \quad \{\neg B \wedge P\} S_2 \{Q\}}{\{P\} \text{if } B \text{ then } S_1 \text{ else } S_2 \{Q\}}$$

(5) *while-Regel*:

$$\frac{\{B \wedge I\} S \{I\}}{\{I\} \text{while } B \text{ do } S \{\neg B \wedge I\}}$$

(6) *Konsequenzregel*: falls $P \Rightarrow P'$ und $Q' \Rightarrow Q$

$$\frac{\{P'\} S \{Q'\}}{\{P\} S \{Q\}}$$

Gegeben sind einige Programme. Beweist mithilfe der Ableitungsregeln des Hoare Kalküls, dass die Programme nach Ausführung ihre Nachbedingungen erfüllen.

a) `max(int a, int b):`

```

{true}
if a > b then
    m := a
else
    m := b
{m ≥ a ∧ m ≥ b ∧ (m = a ∨ m = b)}
```

b) `mod(int x, int y):`

```

{x = m ∧ y = n ∧ x ≥ 0 ∧ y > 0}
while(x >= y) do
    x := x - y;
erg := x
{erg = m mod n}
```

c) **Zusatzaufgabe für unterwegs**

```

maxArrayElem(int a[]):
{a.length ≥ 1}
c := 1
r := a[0]
while(c < a.length)
    r := max(a[c], r)
    c := c + 1;
{∀i < a.length. a[i] ≤ r ∧ ∃j ∈ {0, ..., a.length - 1}. r = a[j]}
```