

Übungen zur Vorlesung
Bäume, Ordnungen und Anwendungen
Blatt 11

Juniorprof. Dr. Roland Meyer

Abgabe bis 21.01.2014 um 14h

Aufgabe 11.1 (Prädikatenabstraktion)

Betrachten Sie das folgende Programm:

```
[x := 1]1
[y := 0]2
while [x > 0]3 do
  [x := x - 1]4
  [y := y + 1]5
if [y = 0]6 then
  [x := 1]7
```

Zeigen Sie mittels Prädikatenabstraktion, dass die Anweisung $[x := 1]^7$ nicht erreichbar ist. Wählen Sie dafür geeignete Prädikate und geben Sie die abstrakte Transitionsrelation ausgehend vom Startzustand `true` an.

Aufgabe 11.2 (Hoare-Tripel)

- a) In der Vorlesung wurden Hoare-Tripel, schwächste Vor- und stärkste Nachbedingungen für einzelne Anweisungen $x := a$ definiert. Bestimmen Sie nun $wp(c_1; c_2, p)$ und $sp(b, c_1; c_2)$ für zusammengesetzte Programme $c_1; c_2$. Gehen Sie davon aus, dass Sie die Bedingungen für die einzelnen Teile c_1 und c_2 schon berechnen können.
- b) In der Vorlesung wurde zu den Regeln für `if-then-else` erwähnt, dass $q \wedge b$ bzw. $q \wedge \neg b$ bereits die stärksten Nachbedingungen für den positiven und negativen Fall sind. Bestimmen Sie nun für ein gegebenes p die schwächste Vorbedingung $w := wp(\text{if } b \text{ then } c_1 \text{ else } c_2, p)$.

Aufgabe 11.3 (Nützliche Lemmata)Seien a und b Formeln sowie σ eine Variablenbelegung. Zeigen Sie:

- a) Wenn $a \models b$ gilt, so gilt auch $\bar{a} \models \bar{b}$.
- b) Es gilt: $\bar{\bar{a}}$ ist logisch äquivalent zu \bar{a} .
- c) Es gilt $\sigma \models q_\sigma$.

Abgabe bis 21.01.2014 um 14h im Kasten neben Raum 34-401.4