Prof. Dr. Uwe Kastens
Institut für Informatik, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Universität Paderborn

Modellierung WS 2011/2012 — Übungsblatt 9

Ausgabe: 09.12.2011 — Abgabe: 19.12.2011, 11:15 Uhr, Kasten im D3-Flur.

Aufgabe 1: Verifikation von Schleifen **(Korrekturaufgabe, 4 Punkte)**

Setzen Sie an den markierten Stellen die vorgegebenen Teil-Aussagen durch Konjunktion so zusammen, dass Sie korrekte Aussagen erhalten. Die Vorbedingung ist $\{n \in \mathbb{N} \wedge n > 0\}$. Zur Vereinfachung führen wir das in in den weiteren Aussagen nicht mit, da n unveränderlich ist.

$a := 1;$
$i := 1;$
$\{Was\ gilt\ hier?\}$
solange $(i < n)$ **wiederhole**
  $\{Was\ gilt\ hier?\}$
  $i := i + 1;$
  $a := a * i;$
  $\{Was\ gilt\ hier?\}$
$\{Was\ gilt\ hier?\}$

Die Teilaussagen sind:

A:= $a = 1$
B:= $i = 1$
C:= $i > 0$
D:= $a > 0$
E:= $i \leq n$
F:= $i < n$
G:= $i \geq n$
H:= $a = i!$

Aufgabe 2: Verifikation von Schleifen **(Korrekturaufgabe, 6 Punkte)**

Finden Sie heraus, was der folgende Algorithmus berechnet. Formulieren Sie dies als Nachbedingung und beweisen Sie diese dann mit den Regeln der Hoare'schen Logik.

Als Vorbedingung für den Algorithmus gilt $\{a, b \in \mathbb{N} \cup \{0\} \wedge a > 0\}$.

$t := 0;$
$r := b;$
solange $r \geq a$ **wiederhole**
  $t := t + 1;$
  $r := r - a;$

Aufgabe 3: Terminierung **(Korrekturaufgabe, 4 Punkte)**

Zeigen Sie die Terminierung

(a) des Algorithmus aus Aufgabe 2

(b) des folgenden Algorithmus

$\{a, b \in \mathbb{N}\}$
solange $(a > 0)$ **wiederhole**
  falls $(a < b)$
    $b := b - 1;$
  sonst
    $a := a - 1;$

Aufgabe 4: Repräsentation von Graphen **(Korrekturaufgabe, 4 Punkte)**

Wir betrachten die beiden folgenden Graphen G_1 und G_2.

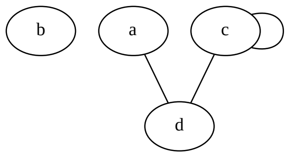

Abbildung 1: Graph G_1

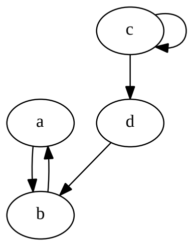

Abbildung 2: Graph G_2

(a) Geben Sie für beide Graphen jeweils die Menge V der Knoten und die Menge E der Kanten an.

(b) Geben Sie die Graphen jeweils als Adjazenzmatrix und als Adjazenzliste an.

(c) Bestimmen Sie den Grad der Graphen.

(d) Geben Sie für beide Graphen jeweils die Kantenmenge E' des durch $V' = \{a, b, c\}$ induzierten Teilgraphen $G' = (V', E')$ an.