

Verfahren zur automatischen Verifikation

Prof. Dr. Christoph Walther • Markus Aderhold
FG Programmiermethodik • FB Informatik • TU Darmstadt
Sommersemester 2009

1. Hausaufgabe

Abgabe am Dienstag, den 05.05.2009, in der Übung

Für diese Hausaufgabe gibt es **15 Punkte**. Gegeben seien die Begriffe von Übungsblatt 1.

Hausaufgabe 1.1 (\mathcal{FP} -Programme) 4 Punkte

Schreiben Sie eine Prozedur

```
function delete(n:nat, b:bintree):bintree <= ...
```

so dass der als Ergebnis berechnete Binärbaum *genau* alle Schlüssel von b ausgenommen n enthält, falls b ein Suchbaum ist. Weiter soll gelten, dass der Ergebnisbaum ein Suchbaum ist, falls der Eingabebaum b ebenfalls ein Suchbaum ist.

Hausaufgabe 1.2 (Interpretation von \mathcal{FP} -Programmen) 3 Punkte

Geben Sie für Ihre Definition der Datenstruktur `bintree` aus Übungsaufgabe 1.1 die Regeln (2.1) und (2.2) des *Computation Calculus* (s. Definition 2.1) entsprechend Beispiel 2.2 an.

Hausaufgabe 1.3 (Spezifikation von \mathcal{FP} -Programmen) 4 Punkte

Formulieren Sie die Forderungen für die Prozedur `delete` aus Hausaufgabe 1.1 als \mathcal{FP} -Lemmata.

Hausaufgabe 1.4 (Semantik von \mathcal{FP} -Spezifikationen) 4 Punkte

Für die Prozeduren aus Übungsaufgabe 1.1 sowie Hausaufgabe 1.1 sei folgendes \mathcal{FP} -Lemma gegeben:

```
lemma delete_keeps_element <= all n:nat,b:btree  
  if(element(n,b),element(n,delete(n,b)),true)
```

Überprüfen Sie, ob dieses Lemma eine wahre Aussage nach Definition 3.1 ist, und beweisen Sie Ihre Behauptung.