Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Prof. Dr. Christian Prehofer, Christian Kroiß

SoSe 2011
Übungsblatt 2

Formale Techniken in der Software-Entwicklung

Aufgabe 2-1 **Abbildungen in Maude** Präsenzaufgabe

Geben Sie die Lösung von Aufgabe 1-2 in Maude an.

Aufgabe 2-2 **Natürliche Zahlen in Binärdarstellung** Präsenzaufgabe

Geben Sie eine Maude-Spezifikation der natürlichen Zahlen in Binärdarstellung an, und definieren Sie die Addition von Binärzahlen.

Aufgabe 2-3 **Gleichungsaxiome endlicher Mengen** Hausaufgabe

Gegeben sei die folgende Maude-Spezifikation endlicher Mengen.

```
fmod SET0 is
  protecting BOOL .

  sorts Elem Set .
  subsort Elem < Set .

  vars x y : Elem .
  vars S T : Set .

  op empty : -> Set [ctor] .
  op _;_ : Set Set -> Set [ctor assoc comm idem id: empty] .

  op _in_ : Elem Set -> Bool .
  eq x in x ; S = true .
  eq x in S = false [owise] .
endfm
```

Ergänzen Sie die Spezifikation durch Operationen für die Vereinigung und den Durchschnitt von Mengen sowie um ein Teilmengenprädikat (simuliert in Maude durch eine Bool-wertige Funktion), und beschreiben Sie diese durch geeignete Gleichungsaxiome.

Aufgabe 2-4 **Multiplikation in `NAT-PREFIX`** Hausaufgabe

```
fmod MULT is
  including NAT-PREFIX . --- Modul aus der Vorlesung
  --- Neu: Definiere Operator "mult"
endfm
```

a) Erweitern Sie das obenstehende Modul-Gerüst um einen Operator `mult` für Multiplikation. Wird Multiplikation mit 0 korrekt gehandhabt?

b) Schreiben Sie jeden der Zwischenschritte auf, wenn `mult(s(s(s(0))), s(s(0)))` zu `s(s(s(s(s(s(0))))))` reduziert wird.

Vorrechnen der Hausaufgaben in der Übung am 20.05.2011