

Formale Techniken in der Software-Entwicklung

Aufgabe 3-1 Unvollständige Multimengen-Spezifikation in MAUDE Hausaufgabe

Gegeben sei das folgende Modul, das das kleinste Element einer Multimenge von Zahlen ermittelt:

```
fmod NAT-MSET-MIN is
  sorts Nat NatMSet .
  subsort Nat < NatMSet .

  op 0 : -> Nat [ctor] .
  op s : Nat -> Nat [ctor] .

  op _ _ : NatMSet NatMSet -> NatMSet [assoc comm ctor] .
  op _<_ : Nat Nat -> Bool .
  op min : NatMSet -> Nat .

  vars N M : Nat .
  var S : NatMSet .

  eq 0 < s(N) = true .
  eq s(N) < 0 = false .
  eq s(N) < s(M) = N < M .

  eq min(N N S) = min(N S) .
  ceq min(N M S) = min(N S) if N < M .
  ceq min(N M) = N if N < M .
  eq min(N) = N .
endfm
```

Zwei Funktionen dieses Moduls sind nicht vollständig definiert. Das heißt, es gibt Grundterme, die man mit diesen Funktionen nicht zu Konstruktoren reduzieren kann.

- Zeigen Sie, welche zwei Funktionen nicht vollständig definiert sind, indem Sie sie auf geeignete Grundterme anwenden.
- Verbessern Sie die Spezifikation: Ändern Sie bestehende Gleichungen und/oder fügen Sie neue hinzu, so dass danach alle Funktionen des Moduls vollständig definiert sind.
- Wenden Sie die verbesserten Funktionen auf die gleichen Grundterme an, die Sie in (a) verwendet haben.

Aufgabe 3-2 Konfluenz Hausaufgabe

Bestimmen Sie ein r_1 und ein r_2 , so dass $R = \{f(g(x)) \rightarrow r_1, g(h(x)) \rightarrow r_2\}$ konfluent ist.

Vorrechnen der Hausaufgaben in der Übung am 27.05.2011