Übung 1 – Organisatorisches, Strukturen & Formeln, Maude Teaser

Formale Techniken in der Software-Entwicklung

Christian Kroiß

Outline

I. Organisatorisches

II. Erweiterung: Strukturen + Formeln

Übungen

- In den Übungen kann durch Vorrechnen (bzw. Vorführen) von Hausaufgaben ein Notenbonus erworben werden:
  - 2 x erfolgreiches Vorrechnen = Note um 0,3 besser
  - Max 3 Versuche (d.h. 1 mal darf's ein Schmarrn sein ☺)
- Die Hausaufgaben werden jeweils nach der Übung ausgegeben und können bis zum nächsten Übungstermin vorbereitet werden.
- Der Rest der Übung Besteht aus Beispielen, Demos und Q&A.

Übungen

- Für die Teilnahme an den Übungen und der Prüfung ist eine Anmeldung bei UniWorX erforderlich:
  - https://www.pst.ifi.lmu.de/uniworx
  - Login mit CIP-Kennung
  - Anmelden zu Vorlesung „Formale Techniken in der Software-Entwicklung“

- Maude wird in der Nächsten Vorlesung ausführlicher vorgestellt. Heute nur mal schnell ausprobieren…
- Download von http://maude.cs.uiuc.edu/
- Eine Maude-Version für Windows sowie die Maude Development Tools für Eclipse findet man unter http://moment.dsic.upv.es/component/option,com_docman/Itemid,41/

Die bisherigen Definitionen von Algebren und Signaturen ermöglichen die Angabe von Termen der Form

$$f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

Für jedes Funktionssymbol *f*.

Um auch Formeln der Form

$$f(x,y) = f(y,x) \quad \text{oder} \quad f(x) < f(x+1)$$

angeben zu können, müssen wir die Definitionen erweitern.

Erweiterung von Signaturen

$\Sigma = (S, F, P)$

$\{P_w\}_{w \in S^*}$ is a S^*-indexed family of predicate symbols,
A predicate $p \in P_w$ is denoted by $p : w$.

Strukturen

Eine Σ-Struktur A ist eine Σ-Algebra,
die zusätzlich zu Trägermengen und Funktionen noch:
Für jedes Prädikatssymbol $p \in P_{\langle s_1, \ldots, s_n \rangle}$
eine Relation $p^A \subseteq A_{s_1} \times \ldots \times A_{s_n}$ besitzt.

Formeln

Definition: Σ-Formeln für eine Signatur $\Sigma = (S, F, P)$
Sei $X = \{X_s\}_{s \in S}$ eine S-indizierte Familie von Variablen.
Für jede Sorte $s \in S$ und alle Terme $t_1, t_2 \in T(\Sigma, X)_s$ gilt:

- $t_1 = t_2$ ist eine atomare Σ-Formel.
- $p(t_1, \ldots, t_n)$ ist eine atomare Σ-Formel, wobei $p \in P_{\langle s_1, \ldots, s_n \rangle}$, $t_i \in T(\Sigma, X)_{s_i}$, $1 \leq i \leq n$.
- Die Menge der Σ-Formeln $WFF(\Sigma)$ (well-formed formula) ist die kleinste Menge die folgende Bedingungen erfüllt:

  1. Jede atomare Σ-Formel ist in $WFF(\Sigma)$.
  2. Falls $G_1, G_2 \in WFF(\Sigma)$ dann sind es $(\neg G_1)$ und $(G_1 \land G_2)$ auch.
  3. Falls $G \in WFF(\Sigma)$, $x \in X_s$, dann ist $(\forall x : s.\ G) \in WFF(\Sigma)$.

Beispiel

Gegeben: $Bool = (S, F, P)$ mit

- $S = \{Bool\}$
- $F_{\langle\rangle, Bool} = \{true, false\}$
- $F_{\langle Bool\rangle, Bool} = \{neg\}$
- $F_\rho = \emptyset$ sonst

Dann ist

$$\forall x : Bool.\ neg(neg(x)) = x$$

eine wohlgeformte Bool-Formel, d.h. in $WWF(Bool)$.