

Übungen zur Vorlesung
Logische Methoden des Software Engineerings

Wintersemester 2015/2016

Übungsblatt Nr. 4

Abgabetermin: 01.12.2015, 10:00 Uhr

Aufgaben(teile) mit der Markierung $\boxed{\star}$ sind Zusatzaufgaben.

Gemeinsame Abgaben von Gruppen bis zu 4 Personen sind möglich.

24.11.2015

Aufgabe 1 (Typisierung von Termen)

(3 Punkte)

Geben sie formale Beweise (Deduktionen) für die drei Aussagen aus Beispiel 3.1.2 aus dem Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998 an. Zeigen Sie also, dass die folgenden Aussagen gelten:

1. $\vdash \lambda x.x : \sigma \rightarrow \sigma$
2. $\vdash \lambda xy.x : \sigma \rightarrow \tau \rightarrow \sigma$
3. $\vdash \lambda xyz.xz(yz) : (\sigma \rightarrow \tau \rightarrow \rho) \rightarrow (\sigma \rightarrow \tau) \rightarrow \sigma \rightarrow \rho$

Aufgabe 2 (Typisierung von Church-Numeralen)

(3 Punkte)

Vergleichen Sie die Typen der ersten drei Church-Numerale c_0 , c_1 und c_2 . Welchen Typ haben *alle* Church-Numerale.

Aufgabe 3 (Konstantenfunktionen und Projektionen)

(2 Punkte)

Zeigen Sie, dass die Konstantenfunktion $f(x) = n$ mit $n \in \mathbb{N}$ und die Projektion $U_i^m(n_1, \dots, n_m) = n_i$ λ -definierbar sind.

(Aufgabe entspricht 3.6.9 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)

Aufgabe 4 (Addition und Multiplikation)

(2 Punkte)

Zeigen Sie, dass die Addition und die Multiplikation λ -definierbar sind.

(Aufgabe entspricht 3.6.11 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)