

Übungen zur Vorlesung
Logische Methoden des Software Engineerings

Wintersemester 2018/2019

Übungsblatt Nr. 3

Abgabetermin: keine Abgabe

08.11.2017

Lesen Sie das Kapitel 3 aus Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998, S. 41–51.

Aufgabe 1 (Subterm Eigenschaft (Subterm Property)) (0 Punkte)

Ein Typsystem \vdash hat die Subterm Eigenschaft (Subterm Property), wenn für jeden Term M und jeden Subterm N von M gilt:

$$\exists \Gamma, \sigma. \Gamma \vdash M : \sigma \implies \exists \Gamma', \sigma'. \Gamma' \vdash N : \sigma'$$

Zeigen Sie, dass $\lambda \rightarrow$ die Subterm Eigenschaft hat.

Aufgabe 2 (Untypisierbare Terme) (0 Punkte)

Zeigen Sie, dass die folgenden λ -Terme keine Type in $\lambda \rightarrow$ à la Curry haben.

1. $\lambda x. x x$
2. Ω
3. \mathbf{Y}
4. $c_2 \mathbf{K}$

(Aufgabe entspricht 3.6.1 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)

Aufgabe 3 (Typisierung von Termen) (0 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. $\vdash \lambda x y. x : \sigma \rightarrow \tau \rightarrow \sigma$
3. $\vdash \lambda x y z. x z (y z) : (\sigma \rightarrow \tau \rightarrow \rho) \rightarrow (\sigma \rightarrow \tau) \rightarrow \sigma \rightarrow \rho$

Aufgabe 4 (Subject expansion) (0 Punkte)

Subject expansion für ein Typsystem \vdash ist die folgende Eigenschaft:

$$(\Gamma \vdash N : \sigma \wedge M \rightarrow_{\beta} N) \implies (\Gamma \vdash M : \sigma)$$

Zeigen Sie, dass die Subject expansion Eigenschaft für $\lambda \rightarrow$ *nicht* gilt.