M. Sc. Andrej Dudenhefner

Übungen zur Vorlesung

Logische Methoden des Software Engineerings

Wintersemester 2018/2019

Übungsblatt Nr. 1

Abgabetermin: keine Abgabe

Arbeite Kapitel 1 aus dem Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998 soweit durch, dass mindestens die Definitionen, Beispiele und Sätze verstanden sind.

Aufgabe 1 (Normalformen) (0 Punkte)
Haben die folgenden Terme Normalformen? Begründe kurz Deine Antwort!

1. $\mathbf{I} = \lambda x.x$
2. $\Omega = \omega\omega$ mit $\omega = \lambda x.xx$
3. $\mathbf{KI}\Omega$ mit $\mathbf{K} = \lambda x\,y.x$
4. $(\lambda x.\mathbf{KI}(x\,x))\lambda y.\mathbf{KI}(y\,y)$
5. $(\lambda x.z(xx))\lambda y.z(yy)$

(Aufgabe entspricht 1.7.4 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)

Aufgabe 2 (Normalisierung) (0 Punkte)
Ein Reduktionspfad eines λ Terms M ist eine endliche oder unendliche Sequenz der Form:

$$M \to_\beta M_1 \to_\beta M_2 \to_\beta \dots$$

Ein Term ist schwach normalisierend, wenn er eine Normalform besitzt. Ein Term ist stark normalisierend, wenn alle seine Reduktionspfade in einer Normalform enden.

1. Welcher der fünf Terme in der vorherigen Aufgabe ist schwach normalisierend und welcher ist stark normalisierend?
2. In welchen Fällen führen unterschiedliche Reduktionspfade zu unterschiedlichen Normalformen.

(Aufgabe entspricht 1.7.5 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)

Aufgabe 3 (Beta-Gleichheit) (0 Punkte)
Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

1. $(\lambda x\, y\, z.(xz)(yz))\, \lambda u.u =_\beta (\lambda v.v\, \lambda y\, z\, u.u)\, \lambda x.x$
2. $(\lambda x\, y.x\, \lambda z.z)\, \lambda a.a =_\beta (\lambda y.y) \lambda b\, z.z$
3. $\lambda x.\Omega =_\beta \Omega$

(Aufgabe entspricht 1.7.6 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)