Prof. Dr. Reinhold Letz
Dr. Ralph Matthes

Institut für Informatik
der Universität München

Übungsblatt 6

zur Vorlesung Lambda-Kalkül und Typen
im Sommer 2000
20. Juni 2000

1. Zeige: Hat r eine Normalform und gilt $r \to_\beta r'$, so hat auch r' eine Normalform.

   (Zum Vergleich: Nach Definition von starker Normalisierung gilt: Ist r stark normalisierend und $r \to_\beta r'$, so ist auch r' stark normalisierend.)

2. Zeige für $\mathcal{M} := \mathsf{SN}$ und $\mathcal{N} := \mathsf{cl}(\{(\lambda xx)t \mid t \in \mathsf{SN}\})$, daß $\mathcal{M} \to_I \mathcal{N} \neq \mathcal{M} \to_E \mathcal{N}$.

   Hinweis: Studiere, wie Abstraktionen in den saturierten Abschluß hineingelangen können und wende dies auf die Identität an.

3. Zeige folgende Typisierungen im System universeller Typen:

   (a) $\vdash \omega : \forall\beta.\forall\alpha\alpha \to \beta$.

   (b) $\vdash \omega : \forall\beta.\forall\alpha\alpha \to \beta \to \beta$.

   (c) $\vdash \omega : \forall\alpha\alpha \to \forall\alpha\alpha$.

4. Zeige, daß der Term $\underline{2}\,\underline{2}\,K$ stark normalisierend ist, wobei $\underline{2} := \lambda f \lambda x.f(fx)$ die zweite Church-Ziffer ist und $K := \lambda x \lambda y.x$.

   Bemerkung: Man kann zeigen, daß $\underline{2}\,\underline{2}\,K$ nicht typisierbar ist mithilfe universeller Typen.

Besprechung in der Übung am 26. Juni 2000.