

Übungen zur Vorlesung  
Logische Methoden des Software Engineerings

Wintersemester 2018/2019

Übungsblatt Nr. 2

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 (Parallele Reduktion)** (0 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

1.  $(\mathbf{II})(\mathbf{II}) \rightarrow_l \mathbf{II}$
2.  $(\mathbf{II})(\mathbf{II}) \rightarrow_l \mathbf{I}$
3.  $\mathbf{III} \rightarrow_l \mathbf{III}$
4.  $\mathbf{III} \rightarrow_l \mathbf{I}$

(Aufgabe entspricht 1.7.10 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)

**Aufgabe 2 (Newmans Lemma)** (0 Punkte)

Geben Sie eine nicht-terminierende Relation  $R$  an, die lokal konfluent aber nicht konfluent ist.

**Aufgabe 3 (Churchnummerale)** (0 Punkte)

Zeigen Sie, dass gilt:

$$A_* c_n c_m = c_{n \cdot m}$$

wobei:

- $c_n := \lambda s z. s^n(z)$
- $A_* := \lambda x y s. x (y s)$

**Aufgabe 4 (Fixpunktkombinator)** (0 Punkte)

Sei  $\lambda x_1 x_2 \dots x_n. M$  eine Abkürzung für  $\lambda x_1. \lambda x_2. \dots \lambda x_n. M$ . Sei

$? = \lambda abcdefghijklmnopqrstuvwxyzr. r(\text{this is a fixed point combinator})$   
 $\$ = \text{????????????????????????????????}$

Zeige, dass  $\$$  ein Fixpunktkombinator ist, d.h. es gilt  $\$ F =_\beta F (\$ F)$ .

**Hinweis:** Folgende Beobachtungen könnten hilfreich sein:

- ? abstrahiert über 26 Zeichen.
- *thisisafixedpointcombinato* enthält 26 Zeichen.
- \$ enthält 26 Vorkommen von ?.

(Aufgabe entspricht 1.7.17 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)

### Aufgabe 5 (Negation)

(0 Punkte)

Definiere einen  $\lambda$ -Term **neg** so, dass

$$\mathbf{neg\ true} =_{\beta} \mathbf{false}$$

$$\mathbf{neg\ false} =_{\beta} \mathbf{true}$$

gilt.

(Aufgabe entspricht 1.7.18 im Buch Sørensen, Morten Heine B., Urzyczyn, Paweł: Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 1998.)