

Übungsblatt 6

Abgabe bis: Montag, **3. Juni 2002, 10.15 Uhr**

Aufgabe 1: [Namenlose λ -Terme nach de Bruijn]

Geben Sie die de Bruijn-Repräsentation der Folgenden Ausdrücke an:

1. $(\lambda y \lambda x. y (\lambda y x)) (\lambda x x) (\lambda y. y y)$
2. $(\lambda x \lambda y \lambda z. (x z) (y z)) (\lambda x \lambda y x) (\lambda x \lambda y x)$
3. $[\lambda x x/y][\lambda y. y y/x](y (\lambda y x))$
4. $[\lambda x \lambda y x/x][\lambda x \lambda y x/y](\lambda z. (x z) (y z))$

(2 Punkte)

Aufgabe 2: [Implementierung von de Bruijn-Termen]

Implementieren Sie den λ -Kalkül in der namenlosen Repräsentation nach de Bruijn. Definieren Sie eine Datenstruktur für die interne Syntax, die Operation *shift*, Substitution und eine einfache Druckfunktion. Testen Sie ihre implementation mit den Termen und Substitutionen aus Aufgabe 1.

(6 Punkte)

Aufgabe 3: [Big-step-Semantik für den Lambda-Kalkül]

Geben Sie Regeln für die *normale Auswertung* von Lambda-Termen in Form einer Big-step-Semantik an. Testen Sie die Regeln am Term `id (id ($\lambda z. id z$))`. Schreiben Sie auch eine de Bruijn-Version der Regeln nieder.

(4 Punkte)

Aufgabe 4: [Implementation der Big-step-Semantik]

Implementieren Sie die Big-step-Semantik aus Aufgabe 3. Testen Sie ihre Implementation mit den Termen 1 und 2 aus Aufgabe 1.

(4 Punkte)

Viel Erfolg!