

Übungsblatt 7

Abgabe bis: Donnerstag, **20. Juni 2002, 12.00 Uhr**

Aufgabe 1: [Currying - getypt]

Implementieren Sie im getypten Lambda-Kalkül mit Produkttypen die folgenden Funktionen:

$$\begin{aligned}\text{curry} & : (R \times S \rightarrow T) \rightarrow R \rightarrow S \rightarrow T \\ \text{uncurry} & : (R \rightarrow S \rightarrow T) \rightarrow R \times S \rightarrow T\end{aligned}$$

Dabei stehen R , S und T für beliebige Typen.

(2 Punkte)

Aufgabe 2: [Beweis der Typerhaltung]

Führen Sie den Beweis der Typerhaltung für den getypten Lambda-Kalkül mit Booleans. D.h., beweisen Sie die Aussage: Wenn $\Gamma \vdash t : T$ und $t \longrightarrow t'$, dann $\Gamma \vdash t' : T$. Dabei dürfen Sie die Lemmata für Substitution, Stärkung und Schwächung benutzen.

(4 Punkte)

Aufgabe 3: [Typinferenz]

Für den getypten Lambda-Kalkül mit Booleans ist Typinferenz entscheidbar. Entwerfen Sie einen Typinferenz-Algorithmus `infer` und drücken Sie ihn aus als (partielle) rekursive Funktion oder mit Hilfe von natürlich-sprachlichen Beschreibungen (Pseudo-Code). Die Funktion `infer` erhält einen Context Γ und einen Term t als Eingabe, berechnet den Typ T von t und gibt ihn zurück.

(5 Punkte)

Aufgabe 4: [Implementation von Typinferenz]

Implementieren Sie den Typinferenz-Algorithmus aus Aufgabe 3. Testen Sie ihn an den Termen:

$$\begin{aligned}\text{and} & = \lambda a:\text{Bool} \lambda b:\text{Bool} \text{ if } a \text{ then } b \text{ else false} \\ \text{AND} & = \lambda f:\text{Bool} \rightarrow \text{Bool} \rightarrow \text{Bool} \lambda g:\text{Bool} \rightarrow \text{Bool} \rightarrow \text{Bool} \\ & \quad \lambda x:\text{Bool} \lambda y:\text{Bool}. \text{and } (f \ x \ y) \ (g \ x \ y)\end{aligned}$$

(5 Punkte)

Deutschland wird Weltmeister!