

Übungen zur Vorlesung Typsysteme

Blatt 2

Aufgabe P-4 (Typinferenz): Berechnen Sie mit Hilfe des Algorithmusses eine allgemeinste Typisierung von $x(z(\lambda y. y x))$.

Aufgabe P-5 (Terminierung der Unifikation): Geben sie ein Maß $\mu(UP) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ für Unifikationsprobleme $UP = \{A_1 = B_1, \dots, A_n = B_n\}$ an, das in jedem rekursiven Aufruf in `mgu` bezüglich der lexikographischen Ordnung kleiner wird.

Aufgabe P-6 (Korrektheit der Unifikation): Zeigen Sie: Wenn $\text{mgu}\{A_1 = B_1, \dots, A_n = B_n\} = \xi$, dann gilt $A_i\xi = B_i\xi$ für $i = 1, \dots, n$.

Aufgabe P-7 (Typsubstitution): Zeigen Sie: Wenn $\Gamma \vdash t : C$, dann $\Gamma\xi \vdash t : C\xi$.

Aufgabe H-4 (Allgemeinster Unifikator [2 Punkte]): Geben Sie eine allgemeinste Lösung für das Problem $(X \rightarrow X) \rightarrow (Y \rightarrow (W \rightarrow \text{Int})) = (Z \rightarrow V) \rightarrow (Z \rightarrow V)$ an. Führen Sie dazu den Algorithmus `mgu` aus.

Aufgabe H-5 (Korrektheit der Typinferenz [6 Punkte]): Zeigen Sie die Korrektheit der Typinferenz für den einfach getypten Lambda-Kalkül: Wenn $t \Rightarrow \Gamma \vdash C$, dann $\Gamma \vdash t : C$. Dabei dürfen Sie das Substitutionslemma (P-7) und das in der Vorlesung vorgestellte Weakening-Lemma benutzen.

Aufgabe H-6 (Implementation der Unifikation [6 Punkte]): Implementieren Sie den Unifikationsalgorithmus.

Aufgabe H-7 (Implementation der Typinferenz [6 Punkte]): Implementieren Sie Typinferenz für den einfach-getypten Lambda-Kalkül.

Abgabe der Hausaufgabe H-X bis Freitag, 04.05. zum Beginn der Übungsstunde. Programme bitte per email.