

λ -Kalkül:

- Extrem simpel: Es gibt nur Funktionsdefinition und -Anwendung
 $\text{succ} = \lambda n. \lambda s. \lambda z. s (n s z)$
- Fundament funktionaler Programmiersprachen

Typinferenz:

- λ -Terme können typisiert werden
- Geht automatisch, ohne Benutzer-Annotationen

$$\frac{\Gamma \vdash f : \alpha \rightarrow \beta \quad \Gamma \vdash x : \alpha}{\Gamma \vdash f x : \beta}$$

“Wenn f eine Funktion von α nach β ist und x vom Typ α , dann ist $f x$ vom Typ β .”

Typinferenz:

$$\frac{\Gamma \vdash f : \alpha_2 \quad \Gamma \vdash x : \alpha_3}{\Gamma \vdash f x : \alpha_1}$$

plus Constraint

$$\alpha_2 = \alpha_3 \rightarrow \alpha_1$$

Typherleitungsbaum:

$$\begin{array}{c}
 \frac{(f : \alpha_2, x : \alpha_4) (f) = \alpha_6}{f : \alpha_2, x : \alpha_4 \vdash f : \alpha_6} \quad \frac{\frac{(f : \alpha_2, x : \alpha_4) (f) = \alpha_8}{f : \alpha_2, x : \alpha_4 \vdash f : \alpha_8} \quad \frac{(f : \alpha_2, x : \alpha_4) (x) = \alpha_9}{f : \alpha_2, x : \alpha_4 \vdash x : \alpha_9}}{f : \alpha_2, x : \alpha_4 \vdash f x : \alpha_7} \\
 \hline
 f : \alpha_2, x : \alpha_4 \vdash f (f x) : \alpha_5 \\
 \hline
 f : \alpha_2 \vdash \lambda x. f (f x) : \alpha_3 \\
 \hline
 \vdash \lambda f. \lambda x. f (f x) : \alpha_1
 \end{array}$$

Constraints:

$$C = \left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 = \alpha_2 \rightarrow \alpha_3, \alpha_3 = \alpha_4 \rightarrow \alpha_5, \alpha_6 = \alpha_7 \rightarrow \alpha_5, \\ \alpha_2 = \alpha_6, \alpha_8 = \alpha_9 \rightarrow \alpha_7, \alpha_2 = \alpha_8, \alpha_4 = \alpha_9 \end{array} \right\}$$

Lösung der Constraints:

$$\sigma_C = \left[\begin{array}{l} \alpha_1 \dot{\leftrightarrow} (\alpha_9 \rightarrow \alpha_9) \rightarrow \alpha_9 \rightarrow \alpha_9, \alpha_2 \dot{\leftrightarrow} \alpha_9 \rightarrow \alpha_9, \alpha_3 \dot{\leftrightarrow} \alpha_9 \rightarrow \alpha_9, \\ \alpha_4 \dot{\leftrightarrow} \alpha_9, \alpha_5 \dot{\leftrightarrow} \alpha_9, \alpha_6 \dot{\leftrightarrow} \alpha_9 \rightarrow \alpha_9, \alpha_7 \dot{\leftrightarrow} \alpha_9, \alpha_8 \dot{\leftrightarrow} \alpha_9 \rightarrow \alpha_9 \end{array} \right]$$

$$\sigma_C(\alpha_1) = (\alpha_9 \rightarrow \alpha_9) \rightarrow \alpha_9 \rightarrow \alpha_9$$

Ziel: Programm für die Lehre
Bevorzugt als Webanwendung

Eure Aufgabe:

- Implementiert den Typinferenz-Algorithmus ...
- ... mit schrittweiser Ausführung
- ... und Visualisierung der Zwischenschritte

Keine Angst! Kein Vorwissen zu Typinferenz benötigt; wir erklären's euch.