



Programmiersprachen II

Hausaufgabe 7 – WS 16

Tübingen, 8. Dezember 2016

Abgabe Geben Sie diese Hausaufgabe bis Donnerstag den 15. Dezember 2016 ab. Entweder bis 12:00 per Email an Philipp Schuster (philipp.schuster@uni-tuebingen.de) oder zu Beginn der Übung auf Papier.

Gruppen Sie können in Gruppen von bis zu 2 Personen arbeiten. Schreiben Sie in jedem Fall die Namen und Matrikelnummern aller Gruppenmitglieder mit auf die Hausaufgabe / in die Email. Wenn Sie in einer Gruppe arbeiten, achten Sie darauf, dass alle Mitglieder der Gruppe den Stoff verstehen. Nur dann sind die Hausaufgaben eine gute Vorbereitung auf die Prüfung.

Punkte Sie können für die Aufgaben dieser Woche jeweils zwischen 0 und 2 Punkten bekommen. Insgesamt also zwischen 0 und 6 Punkten. Sie bekommen für die Aufgaben jeweils:

1 Punkt, wenn Ihre Abgabe zeigt, daß Sie sich mit der Aufgabe ernsthaft beschäftigt haben.

2 Punkte, wenn Sie die Aufgabe weitgehend korrekt gelöst haben.

Um zur Klausur zugelassen zu werden müssen Sie mindestens 50% der maximal möglichen Punkte in den Hausaufgaben erreichen. Mit 60% bis 100% der möglichen Hausaufgabenpunkte erhalten Sie einen Bonus von 0% bis 20% der Klausurpunkte in der Klausur.

Aufgabe 1: Unendliche Ketten

Wir betrachten folgende Menge von Typen:

$\langle \text{type} \rangle ::= \text{'Top'} \mid \langle \text{type} \rangle \rightarrow \langle \text{type} \rangle \mid \{l_i : \langle \text{type} \rangle_i\}$

Wir betrachten folgende Regeln der Subtyp-Relation:

$$\begin{array}{c} \text{S-TOP} \\ \vdash S <: \text{Top} \end{array} \qquad \begin{array}{c} \text{S-ARROW} \\ \vdash T_1 <: S_1 \quad \vdash S_2 <: T_2 \\ \hline \vdash S_1 \rightarrow S_2 <: T_1 \rightarrow T_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{S-RCD} \\ \{l_i \mid i \in 1..n\} \subseteq \{k_j \mid j \in 1..m\} \quad \text{for each } k_j = l_i, \vdash S_j <: T_i \\ \hline \vdash \{k_j : S_j^{j \in 1..m}\} <: \{l_i : T_i^{i \in 1..n}\} \end{array}$$

Finden Sie eine unendliche lange Kette von Supertypen, sodass $T_0 <: T_1 <: T_2 <: T_3 <: \dots$. Wenn keine solche Kette existiert reicht ein kurzer Vermerk.

Finden Sie eine unendlich lange Kette von Subtypen, sodass $\dots <: T_3 <: T_2 <: T_1 <: T_0$. Wenn keine solche Kette existiert reicht ein kurzer Vermerk.

Aufgabe 2: Reflexivität der Subtyp-Relation

Zeigen Sie, dass für die Subtyp-Relation aus Aufgabe 1 gilt: Für alle $T \in \text{type}$, ist $T <: T$.

Aufgabe 3: Typchecker für System F

Implementieren Sie einen Typchecker für System F in der Programmiersprache Ihrer Wahl. Versuchen Sie auf keinen Fall einen Parser zu schreiben, sondern gehen Sie von einer Repräsentation der Terme im Speicher aus. Beispiele für eine solche Repräsentation in Java und Haskell sind auf der Webseite.