

Aufgabe 1 Lösung

Zur Übersicht die Typregeln der Vorlesung mit Namen:

$\frac{\text{NULL}}{S \text{ ReferenceType} \in \Sigma} \quad \frac{\text{VAR}}{[a \mapsto T] \in \Sigma} \quad \frac{\text{INT}}{\Sigma \models i : \text{int}} \quad \frac{\text{LONG}}{\Sigma \models l : \text{long}} \quad \frac{\text{FLOAT}}{\Sigma \models f : \text{float}} \quad \frac{\text{INT-TO-LONG}}{\Sigma \models e : \text{int}} \\ \hline \Sigma \models \text{null} : S \quad \Sigma \models \text{Var}(a) : T$
$\frac{\text{LONG-TO-FLOAT}}{\Sigma \models e : \text{long}} \quad \frac{\text{SUBTYPE}}{\Sigma \models e : S \quad S \leq T \in \Sigma} \quad \frac{\text{PRIM-CAST}}{\Sigma \models e : S \quad S, T \in \{\text{int}, \text{long}, \text{float}\}} \quad \frac{\text{UPCAST}}{\Sigma \models e : S \quad S \leq T \in \Sigma} \\ \hline \Sigma \models e : \text{float} \quad \Sigma \models e : T \quad \Sigma \models \text{Cast}(T, e) : T \quad \Sigma \models \text{Cast}(T, e) : T$
$\frac{\text{DOWNCAST}}{\Sigma \models e : S \quad T \leq S \in \Sigma} \quad \frac{\text{RELATION}}{\Sigma \models e : T \quad \Sigma \models e' : T} \quad \frac{\text{ARITHM}}{\Sigma \models e : T \quad \Sigma \models e' : T} \\ \hline \Sigma \models \text{Cast}(T, e) : T \quad \Sigma \models \text{Relation}(e, \text{rop}, e') : \text{boolean} \quad \Sigma \models \text{Arithm}(e, \text{aop}, e') : T$
$\frac{\text{ASSIGN}}{[a \mapsto T] \in \Sigma \quad \Sigma \models e : T} \quad \frac{\text{INVOC}}{\Sigma \models e : S \quad [(S, m) \mapsto (T_p, T_r)] \in \Sigma \quad \Sigma \models e' : T_p} \quad \frac{\text{ASSIGN-STMT}}{\Sigma \models \text{Assign}(a, e) : T} \\ \hline \Sigma \models \text{Assign}(a, e) : T \quad \Sigma \models \text{Invoc}(e, m, e') : T_r \quad \Sigma \models \text{Assign}(a, e) : T$
$\frac{\text{INVOC-STMT}}{\Sigma \models \text{Invoc}(e, m, e') : T_r} \quad \frac{\text{IF-STMT}}{\Sigma \models e : \text{boolean} \quad \Sigma \models s. \quad \Sigma \models s'} \\ \hline \Sigma \models \text{Invoc}(e, m, e') \quad \Sigma \models \text{IfStat}(e, s, s')$

- a) $\Sigma \models \text{Assign}(y, \text{Relation}(x, \text{RelOp}(\text{Plus}()), \text{LongConst}(5))) : \text{boolean}$,
mit $\Sigma = \{y \rightarrow \text{boolean}, x \rightarrow \text{ClassType}(C)\}$

Um dies zu zeigen bauen wir einen Ableitungsbaum auf. Jeweils neben den Ableitungen steht die Regel, die verwendet wurde. Der Baum wird von unten nach oben aufgebaut, d.h., ganz unten steht der Term der abgeleitet werden soll. Die Regeln werden dann rückwärts der Reihe nach angewendet.

$$\frac{\text{ASSIGN} \quad \frac{\text{RELATION} \quad \frac{\text{VAR} \quad \frac{\text{LONG} \quad \frac{\text{true}}{\Sigma \models \text{LongConst}(5) : \text{long}}}{\Sigma \models x : \text{long}}}{\Sigma \models \text{Relation}(x, \text{RelOp}(\text{Plus}()), \text{LongConst}(5)) : \text{boolean}}}{[y \mapsto \text{boolean}] \in \Sigma}}{\Sigma \models \text{Assign}(y, \text{Relation}(x, \text{RelOp}(\text{Plus}()), \text{LongConst}(5))) : \text{boolean}} \quad \frac{\text{true}}{[y \mapsto \text{boolean}] \in \Sigma}$$

Wie man sieht ist der Term nicht typkorrekt (formal ist diese Aussage nicht korrekt, da man dafür erst zeigen müsste, dass es keine Ableitung gibt).

- b) Leider war in der Aufgabenstellung ein Tippfehler. Der Ausdruck sollte nach $\text{InterfaceType}(I)$ und nicht nach $\text{InterfaceType}(J)$ typen. Durch den Tippfehler war der Ausdruck nicht typisierbar. Im Folgenden wird die korrigierte Fassung gezeigt.

$\Sigma \models \text{Assign}(y, \text{Invoc}(y, m, y)) : \text{InterfaceType}(I)$,

mit $\Sigma = \{ y \rightarrow \text{InterfaceType}(I), \text{InterfaceType}(J) \leq \text{InterfaceType}(I), \\ (\text{InterfaceType}(I), m) \rightarrow (\text{InterfaceType}(I), \text{InterfaceType}(J)) \}$

$$\frac{\text{ASSIGN} \quad \frac{\text{SUBTYPE} \quad \frac{\text{INVOC} \quad \frac{\text{VAR} \quad \frac{\text{true}}{\Sigma \models y : \text{IT}(I)}}{[(\text{IT}(I), m) \mapsto (\text{IT}(I), \text{IT}(J))] \in \Sigma}}{\Sigma \models \text{Invoc}(y, m, y) : \text{IT}(J)}}}{\Sigma \models \text{Invoc}(y, m, y) : \text{IT}(I)}}}{\Sigma \models \text{Invoc}(y, m, y) : \text{IT}(I)} \quad \frac{\text{true}}{\text{IT}(J) \leq \text{IT}(I) \in \Sigma}}{\Sigma \models \text{Assign}(y, \text{Invoc}(y, m, y)) : \text{IT}(I)} \quad \frac{\text{true}}{[y \mapsto \text{IT}(I)] \in \Sigma}$$