

Aufgabe 1 (H) (*Das Typsystem von Jinja*)

- Geben Sie ein Programm P , eine Typumgebung E und einen Ausdruck e ohne Variable an, so dass e gemäß den Typisierungsregeln von Jinja kein Typ zugeordnet wird.
- Zeigen Sie, dass der Typ, der einem Ausdruck e für ein Programm P und eine Typumgebung E zugeordnet wird, eindeutig ist.
Hinweis: Führen Sie den Beweis mit struktureller Induktion über den Ausdruck. Zur Vereinfachung betrachten Sie nicht alle Ausdrücke, sondern nur Val, binäre Operation, Sequenz, If und Methodenaufruf.

Aufgabe 2 (Ü) (*Subsumption*)

In den Typisierungsregeln von Jinja kommt an mehreren Stellen die Teiltypen-Relation \leq vor. Die Regeln sollen nun vereinfacht werden. Hierzu wird die Subsumptions-Regel

$$[e : T; T \leq T'] \implies e : T'$$

zu den Typisierungsregeln hinzugenommen. Diese Regel besagt, dass wann immer einem Ausdruck der Typ T zugeordnet wird, ihm auch jeder Obertyp T' von T zugeordnet wird.

- Vereinfachen Sie die Typisierungsregeln für Variablenzuweisung, Feldzuweisung, If, Binäre Operation und Typcast.
- Diskutieren Sie, welche Änderungen sich hierdurch für das Typsystem insgesamt und für bestimmte Ausdrücke ergeben.

Aufgabe 3 (P) (*Big-Step-Semantik von Jinja*)

Implementieren Sie die restlichen Regeln der Big-Step-Semantik (ohne Exceptions) von Jinja in Prolog. Sie finden einen Rahmen zu dieser Aufgabe im Verzeichnis

```
/usr/proj/semantik/prog/prolog/jinja-big2/.
```

Ergänzen Sie die Regelrümpfe in der Datei `semantik.pl` und geben Sie Ihre Datei ab. Einige Testbeispiele finden Sie wieder in `dialog.txt`. Beachten Sie, dass in der Datei `map.pl` Korrekturen vorgenommen wurden.