

# Einführung in die funktionale Programmierung

Wintersemester 2023/2024

## Aufgabenblatt Nr. 6

Abgabe: Montag 23. Januar 2024 Moodle

Das Aufgabenblatt hat 50 Punkte.

### Aufgabe 1 (8 Punkte)

**Berechnen** Sie mit dem in der Vorlesung vorgestellten Verfahren einen allgemeinsten Unifikator für die folgende Menge von Typgleichungen. Hierbei sind  $a, b, c, d, e, f, g, h, i$  Typvariablen, **Either** ein zweistelliger Typkonstruktor und **Maybe** ein einstelliger Typkonstruktor.

$$\left\{ \begin{array}{lcl} \text{Either } a \ b & \doteq & c, \\ c & \doteq & \text{Either } d \ e, \\ d \rightarrow f & \doteq & e \rightarrow g \rightarrow \text{Bool}, \\ g \rightarrow \text{Maybe } e & \doteq & h, \\ h & \doteq & (\text{Int} \rightarrow i) \rightarrow \text{Maybe } i \end{array} \right\}$$

### Aufgabe 2 (42 Punkte)

Ermitteln Sie für die folgenden KFPTS-Ausdrücke jeweils den allgemeinsten polymorphen Typ mit dem Typisierungsverfahren aus der Vorlesung. Nach Angabe der allgemeinen Typannahmen, geben Sie die Bedingungen an die Typen an. Verwenden Sie jeweils neue Typvariablen, und versuchen sie evtl. Bedingungen (meist Gleichungen) zu lösen.

Für die Annahme  $A$  in den Aufgabeteil können Sie folgenden Typ des Konstruktors und von `zip` verwenden:

$$A = \{ \text{Just} :: \forall a. a \rightarrow \text{Maybe } a \}, \\ \{ \text{zip} :: \forall a, b. [a] \rightarrow [b] \rightarrow [(a, b)] \}$$

- a)  $\lambda x. \text{zip} . (\text{zip } x)$  (14 Punkte)
- b)  $(\text{Just } (\lambda y. \text{Just } y))$  (14 Punkte)
- c)  $\lambda f. \text{case } (f \ \text{True}) \ \text{of } [] \rightarrow []; (x : xs) \rightarrow xs$  (14 Punkte)