



## Funktionale Programmierung, WS 2009/10, Blatt 2

Dr. Jan Schwinghammer, Prof. Dr. Gert Smolka

[www.ps.uni-sb.de/courses/proseminar-ws09/](http://www.ps.uni-sb.de/courses/proseminar-ws09/)

---

Typklassen und Überladen von Operatoren

---

**Aufgabe 2.1 (Typklassen)** Lesen Sie Kapitel 5 und 8 in *A Gentle Introduction to Haskell* ([www.haskell.org/tutorial/](http://www.haskell.org/tutorial/)) von Hudak, Peterson und Fasel. Experimentieren Sie mit einigen Beispielen aus dem Text.

**Aufgabe 2.2 (Eq)** Betrachten Sie den durch  $\text{data Set } a = \text{Set } [a]$  definierten Typ zur Repräsentation von Mengen über  $a$ . Geben Sie eine Instanzdeklaration  $\text{instance Eq } a \Rightarrow \text{Eq (Set } a) \text{ where } \dots$ , so dass  $\text{Set } [3, 4] == \text{Set } [4, 3]$  den Wert *True* liefert. (Beachten Sie, dass  $[3, 4] == [4, 3]$  den Wert *False* liefert.)

**Aufgabe 2.3 (Komplexe Zahlen)** Sei der Typ  $\text{data Comp } a = \text{Comp } a$  gegeben, den wir als Datentyp von komplexen Zahlen auffassen wollen. Genauer soll  $\text{Comp Float}$  die komplexen Zahlen  $\mathbb{C}$  repräsentieren,  $\text{Comp Int}$  die komplexen ganzen Zahlen  $\mathbb{Z}[i]$  usw.

- Geben Sie eine Instanzdeklaration  $\text{instance Eq } a \Rightarrow \text{Eq (Comp } a) \text{ where } \dots$ , die Gleichheit auf den Elementen von  $\text{Comp } a$  definiert.
- Geben Sie eine Instanzdeklaration  $\text{instance Show } a \Rightarrow \text{Show (Comp } a) \text{ where } \dots$ , so dass  $\text{show (Comp } 1\ 1)$  den String `1+i1` liefert.
- Geben Sie eine Instanzdeklaration  $\text{instance Num } a \Rightarrow \text{Num (Comp } a) \text{ where } \dots$ , die die arithmetischen Operationen auf  $\text{Comp } a$  definiert. Beschränken Sie sich dabei auf die Operationen

$(+), (-), (*) :: \text{Comp } a \rightarrow \text{Comp } a \rightarrow \text{Comp } a$

$\text{negate} :: \text{Comp } a \rightarrow \text{Comp } a$

$\text{fromInteger} :: \text{Integer} \rightarrow \text{Comp } a$

Beispielsweise soll  $i * i == -1$  für  $i = \text{Comp } 0\ 1$  den Wert *True* liefern.

**Aufgabe 2.4 (Konstruktorklassen)** Geben Sie eine Deklaration, die den Typkonstruktor  $\text{Set}$  aus Aufgabe 2.2 als Instanz der Typklasse  $\text{Functor}$  deklariert.