

## Übungen zur „Deskriptiven Programmierung“

### Blatt 1

**Aufgabe 1.** Implementiere den Datentyp „Wörterbuch“ unter Verwendung geordneter Listen.

**type** *FMap* *key val*

Statt von „Wörterbüchern“ spricht man auch von *endlichen Abbildungen*. Im einzelnen sollen die folgenden Funktionen realisiert werden.

*Konstruktion:*

```
empty      :: FMap k v
add        :: (Ord k) => (k, v) -> FMap k v -> FMap k v
addWith    :: (Ord k) => (v -> v -> v) -> (k, v) -> FMap k v -> FMap k v
union      :: (Ord k) => FMap k v -> FMap k v -> FMap k v
unionWith  :: (Ord k) => (v -> v -> v) -> FMap k v -> FMap k v -> FMap k v
```

Ein Wörterbuch assoziiert mit jedem Schlüssel höchstens einen Wert; wenn mit *add* ein Schlüssel hinzugefügt wird, der bereits im Wörterbuch enthalten ist, so wird der alte Werte überschrieben. Bei *addWith* kann man angeben, wie der alte und der neue Wert kombiniert werden. Entsprechendes gilt für *union* und *unionWith*.

*Modifikation:*

```
delete      :: (Ord k) => k -> FMap k v -> FMap k v
deleteWith :: (Ord k) => (v -> Maybe v) -> k -> FMap k v -> FMap k v
intersect   :: (Ord k) => FMap k v -> FMap k v -> FMap k v
intersectWith :: (Ord k) => (v -> v -> v) -> FMap k v -> FMap k v -> FMap k v
amap       :: (k -> v -> v') -> FMap k v -> FMap k v'
```

Bei *deleteWith* *f a* wird die Funktion *f* auf den mit *a* assoziierten Wert angewendet: ist *f v* gleich *Nothing*, so wird der Eintrag gelöscht; ist das Ergebnis *Just v'*, so wird *v* durch *v'* ersetzt. Die Funktion *intersect* bildet den Durchschnitt zweier Wörterbücher; bei *intersectWith* kann zusätzlich angegeben werden, wie Werte kombiniert werden, die in beiden Wörterbüchern auftreten. Was macht *amap*?

*Extraktion:*

```
lookup'      :: (Ord k) => k -> FMap k v -> Maybe v
lookupWithDefault :: (Ord k) => FMap k v -> v -> k -> v
fromList     :: (Ord k) => [(k, v)] -> FMap k v
toList      :: (Ord k) => FMap k v -> [(k, v)]
```

Schlägt man mit *lookup'* einen Schlüssel nach, der nicht im Wörterbuch enthalten ist, so wird *Nothing* zurückgegeben, anderenfalls der assoziierte Wert in der Form *Just v*. Bei *lookupWithDefault* wird ein Default-Wert angegeben, der zurückgegeben wird, wenn der Schlüssel nicht im Wörterbuch enthalten ist.