technische universität dortmund

FLDIT

Lehrstuhl 1
Logik in der Informatik

Prof. Dr. Peter Padawitz

Jos Kusiek (*jos.kusiek@tu-dortmund.de*) Wintersemester 2016/2017

Übungen zu Funktionaler Programmierung
Übungsblatt 11

Ausgabe: 13.1.2016, **Abgabe:** 20.1.2017 - 12:00 Uhr

Aufgabe 11.1 (4 Punkte)

1. Zeigen Sie, dass die Rekursionsgleichung `fib` eine Funktion definiert. Definieren Sie dazu eine Schrittfunktion Φ analog zu der auf Folie 127.

2. Beweisen Sie durch Induktion, dass lfp(Φ) keine natürliche Zahl auf $\perp$ abbildet.

Aufgabe 11.2 (4 Punkte) Definieren Sie folgende Haskell-Funktionen.

1. `isCyclic :: Eq a => Graph a -> Bool` erkennt, ob ein Graph zyklisch ist. Sie können hier den transitiven Abschluss nutzen.
   Beispiele:
   `isCyclic graph1` $\rightsquigarrow$ `True`
   `isCyclic graph2` $\rightsquigarrow$ `False`

2. `undirected :: Eq a => Graph a -> Graph a` macht aus einem Graphen einen ungerichteten Graphen. Ein ungerichteter Graph lässt sich als gerichteter Graph darstellen, indem für jede Kante eine Kante in die Gegenrichtung eingefügt wird.
   Beispiel: `undirected graph1` $\rightsquigarrow$
   1 -> [2,3,4]; 2 -> [1,6]; 3 -> [1,4,6,5]; 4 -> [1,3,6]; 5 -> [3,5,6]; 6 -> [2,4,5,3]

Aufgabe 11.3 (4 Punkte) Definieren Sie folgende partielle Funktionen mithilfe des Maybe-Datentyps.

1. `safeDiv :: Int -> Int -> Maybe Int` berechnet die Division zweier Ganzzahlen. Berücksichtigt jedoch die Teilung durch 0.

2. `safeSqrt :: Int -> Maybe Int` berechnet die Wurzel für positive Ganzahlen.
   Hilfsfunktion:

   ```
   intsqrt :: Int -> Int
   intsqrt = floor . sqrt . fromIntegral
   ```

3. `f :: Int -> Int -> Int -> Maybe Int` berechnet folgende Funktion:

$$f(x,y,z) = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{\frac{y}{z}}}$$

   Lösen Sie die Aufgabe mit den Funktionen `safeDiv` und `safeSqrt`. Sie können die Funktionen aus dem Modul `Data.Maybe` zu Hilfe nehmen. Dazu müssen Sie die Zeile „`import Data.Maybe`“ in Ihre .hs-Datei einfügen. Detaillierte Informationen zu `Data.Maybe` finden Sie mit Hoogle (https://www.haskell.org/hoogle/).