



Übungen zu „Konzepte von Programmiersprachen“, WS 2010/11

Prof. Dr. R. Loogen · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. 5, Abgabe: Dienstag, 23. November 2010 vor der Vorlesung

11. Programmtransformation

5 Punkte

Gegeben seien die folgenden Funktionen

```
my_unlines    :: [String] -> String
my_unlines css = concat (addnewline ccs)
```

```
addnewline    :: [String] -> [String]
addnewline [] = []
addnewline (cs:css) = (cs ++ "\n") : addnewline ccs
```

```
concat        :: [[a]] -> [a]
concat []     = []
concat (xs:xss) = xs ++ concat xss
```

- (a) Analysieren Sie den Zeitaufwand (= Anzahl der Reduktionsschritte) der Funktion `my_unlines`. / 1
- (b) Entwickeln Sie eine zu `my_unlines` äquivalente Funktion, die effizienter arbeitet, d.h. mit weniger Schritten dasselbe Ergebnis bestimmt. / 2
- (c) Zeigen Sie die Äquivalenz Ihrer Funktion zu `my_unlines`. / 2

12. Strukturelle Induktion (Fortsetzung zu Aufgabe 8)

4 Punkte

- (a) Definieren Sie eine Funktion `size :: Expr -> Int`, die zu einem Ausdruck `e :: Expr` die Anzahl der darin vorkommenden Werte vom Typ `Int` bestimmt. / 1
- (b) Beweisen Sie, dass für die in Aufgabe 8 definierte Funktion `simplify :: Expr -> Expr` und für beliebige endliche Ausdrücke `e :: Expr` gilt: / 3

$$\text{size (simplify } e) \leq \text{size } e$$

Auf der Vorlesungsseite wird eine Lösung zu Aufgabe 8 zur Verfügung gestellt.

13. Interaktive Ein-/Ausgabe

3 Punkte

Schreiben Sie ein interaktives Haskell-Programm, das solange eine Zahlenliste in Haskell-Syntax einliest und die Summe der Zahlen ausgibt, bis eine Leerzeile eingegeben wird.

Bei den Zahlenlisten soll es sich um endliche Aufzählungen von ganzen Zahlen handeln. Nebenstehend ist eine Beispielausführung gezeigt.

```
Main> main
Bitte eine Zahlenliste eingeben!
[100,-34,200,300,-35,-100]
Die Summe beträgt: 431.
Bitte eine Zahlenliste eingeben!
[-123,300,400,-234,100,-234]
Die Summe betraegt: 209.
Bitte eine Zahlenliste eingeben!

Ende!
```

Hinweis: Mit der vordefinierten Funktion `read :: String -> [Int]` kann der Eingabestring in eine Liste ganzer Zahlen umgewandelt werden.