



Übungen zur „Praktischen Informatik III“, WS 2008/09

Prof. Dr. R. Loogen · Fachbereich Mathematik und Informatik · Hans-Meerwein-Straße, D-35032 Marburg

Nr. 10, Abgabe: 14. Januar 2009 vor der Vorlesung

23. Polynomfunktionen

8 Punkte

Polynome in einer Variablen können in Haskell als unendliche Listen von Zahlen dargestellt werden: `type Poly = [Float]`.

Beispielsweise repräsentiert die Liste `(1:0:2:(-4):0:3:repeat 0)` das Polynom $1 + 2x^2 - 4x^3 + 3x^5$.

Definieren Sie die folgenden Operationen über Polynomen:

- (a) `scale :: Float -> Poly -> Poly` zur Multiplikation mit einem Skalar: / 1+1
(b) `addPoly :: Poly -> Poly -> Poly` zur Addition von zwei Polynomen

$$a * \sum_{i=0}^{\infty} b_i x^i = \sum_{i=0}^{\infty} a b_i x^i \qquad \sum_{i=0}^{\infty} a_i x^i + \sum_{i=0}^{\infty} b_i x^i = \sum_{i=0}^{\infty} (a_i + b_i) x^i$$

- (c) `mulPoly :: Poly -> Poly -> Poly` zur Multiplikation von Polynomen / 2

$$\sum_{i=0}^{\infty} a_i x^i * \sum_{i=0}^{\infty} b_i x^i = a_0 * \sum_{i=0}^{\infty} b_i x^i + x * \sum_{i=0}^{\infty} a_{i+1} x^i * \sum_{i=0}^{\infty} b_i x^i$$

- (d) `divPoly :: Poly -> Poly -> Poly` zur Division von Polynomen / 2+2
(e) Berechnen Sie die Liste der Fibonacci-Zahlen durch Ausnutzung der folgenden

Gleichung: $\frac{1}{1-x-x^2} = 1 + x + 2x^2 + 3x^3 + 5x^4 + 8x^5 + \dots$

$$\frac{\sum_{i=0}^{\infty} a_i x^i}{\sum_{i=0}^{\infty} b_i x^i} = \frac{a_0}{b_0} + x * \frac{\sum_{i=0}^{\infty} \left(a_{i+1} - \frac{a_0}{b_0} b_{i+1} \right) x^i}{\sum_{i=0}^{\infty} b_i x^i}$$

24. Weihnachtsaufgabe

4 Punkte

Die Funktion `caesar` (siehe Datei `bspH0F.hs` auf der Vorlesungsseite) verschlüsselt Texte nach der Caesar-Methode, d.h. durch eine zyklische Alphabetverschiebung um eine vorgegebene ganze Zahl.

- (a) Schreiben Sie eine Funktion `decaesar :: Int -> String -> String`, die eine Caesarsarkodierung mit vorgegebener Verschiebungszahl dekodiert. / 1
(b) Definieren Sie eine Funktion `codeBreakerFreq :: String -> String`, die eine Zeichenkette in Caesarverschlüsselung dekodiert, wobei die Verschiebung dadurch ermittelt wird, dass der häufigste Buchstabe im kodierten Text mit 'e' bzw. 'E' identifiziert wird. Verwenden Sie die in Aufgabe 16c (Übungsblatt 7) entwickelte Funktion `frequency` (siehe Modul `Frequency.hs` auf der Vorlesungsseite), um den häufigsten Buchstaben eines Textes zu bestimmen. / 2
(c) Testen Sie Ihre Funktion mit dem in der Datei `botschaft.txt` auf der Vorlesungsseite gegebenen Text. / 1

Frohe Weihnachten und ein gutes Jahr 2009!