Universität Bonn
Institut für Informatik III
Jun.-Prof. Dr. Janis Voigtländer[1]
Dipl.-Math. Stefan Mehner

08.06.2015

Lösungseinreichung bis
16.06.2015, 07:00 Uhr

Übungen
Deskriptive Programmierung
SS 15

Blatt 7

Aufgabe 34 (einzureichen über eCampus, [**6P**]).
Leiten Sie entsprechend des systematischen Ansatzes aus der Vorlesung (dort am Beispiel *flatten* $\Longrightarrow$ *flattenCat*) für die folgende Funktion:

$$\begin{aligned}&\mathit{towers}\ 0\ \ i\ j\ k = [\,]\\&\mathit{towers}\ n\ i\ j\ k = \mathit{towers}\ (n-1)\ i\ k\ j +\!\!+ [(i,j)] +\!\!+ \mathit{towers}\ (n-1)\ k\ j\ i\end{aligned}$$

eine Variante her, welche die durch wiederholte Verwendung von $+\!\!+$ verursachte Ineffizienz vermeidet. Geben Sie alle Zwischenschritte der Herleitung an.

Aufgabe 35 (einzureichen über eCampus, [**6P**]).
Entfernen Sie das Zwischenergebnis in der Komposition *sum* (*downFrom* *n*), wobei:

$$\begin{aligned}&\mathit{downFrom} :: \mathsf{Int} \to [\mathsf{Int}]\\&\mathit{downFrom}\ 0 \qquad\quad\ = [\,]\\&\mathit{downFrom}\ n \mid n > 0 = n : \mathit{downFrom}\ (n-1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&\mathit{sum} :: [\mathsf{Int}] \to \mathsf{Int}\\&\mathit{sum}\ [\,] \qquad\ = 0\\&\mathit{sum}\ (x : \mathit{xs}) = x + \mathit{sum}\ \mathit{xs}\end{aligned}$$

Gehen Sie analog zur Vorlesung (Optimierung von *concat* (*map f xs*) auf „explizitem Weg“, also nicht via *foldr*) vor und geben Sie alle Zwischenschritte der Herleitung an.

Aufgabe 36 (einzureichen über eCampus, [**8P**]).
Beweisen Sie für

$$\textbf{data}\ \mathsf{BinTree}\ a = \mathsf{Empty} \mid \mathsf{Node}\ (\mathsf{BinTree}\ a)\ a\ (\mathsf{BinTree}\ a)$$

und die Funktion $\mathit{tfold} :: (b \to a \to b \to b) \to b \to \mathsf{BinTree}\ a \to b$ aus der Vorlesung folgende zur *foldr*-Fusionsregel analoge Regel per Induktion als korrekt:

$$\begin{aligned}&\ h\ k_1 = k_3 \wedge \forall x, y, z.\, h\ (f_1\ x\ y\ z) = f_3\ (h\ x)\ y\ (h\ z)\\\Rightarrow&\ h\,.\,\mathit{tfold}\ f_1\ k_1 = \mathit{tfold}\ f_3\ k_3\end{aligned}$$

[1] Bei Fragen wenden Sie sich bitte via E-Mail an Janis Voigtländer (jv@informatik.uni-bonn.de).