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

24.04.2015

Lösungseinreichung bis
05.05.2015, 07:00 Uhr

Übungen
Deskriptive Programmierung
SS 15

Blatt 3

Aufgabe 14 (zu lösen/einzureichen über Autotool, 5 Fehlversuche erlaubt, [**5P**])**.**

Aufgabe 15 (einzureichen über eCampus, als Quelldatei, [**4P**])**.**
Implementieren Sie mit Gloss eine Funktion *grid*, die eine Liste von Bildern als Kacheln anordnet.

$$grid :: \mathsf{Int} \to \mathsf{Float} \to [\mathsf{Picture}] \to \mathsf{Picture}$$

Die positive Anzahl der Spalten sei als erster Parameter gegeben. Die Anzahl der Zeilen ergibt sich dann aus der Länge der Bilderliste. Der positive Abstand der Mittelpunkte zweier benachbarter Bilder (sowohl horizontal als auch vertikal) sei als zweiter Parameter gegeben. Eine Beispielausgabe für eine Liste größer werdender Quadrate ist in Abbildung 1 gegeben.

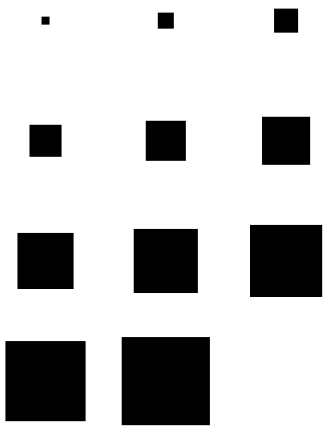

Abbildung 1: Ein (skaliertes) *grid* von $[rectangleSolid\ s\ s \mid s \leftarrow [1\,..\,11]]$

Implementieren Sie *grid* mittels zweier Hilfsfunktionen genau wie folgt:

$$f :: \mathsf{Int} \to [a] \to [[a]]$$
$$f\ n\ l = \bot$$

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

$$
\begin{aligned}
&g :: \mathsf{Float} \to [[\mathsf{Picture}]] \to \mathsf{Picture}\\
&g\ d\ pss = \bot\\
&grid\ columns\ distance\ ps = g\ distance\ (f\ columns\ ps)
\end{aligned}
$$

Ändern Sie die Namen f und g in aussagekräftigere Namen. Ändern Sie auf keinen Fall die Typen von f und g, und auch nicht die Definition von *grid* (bis auf die Namensänderungen von f und g, natürlich). Ihre Abgabe soll dann mit dieser Funktion *grid* die folgende Liste von Bildern der Zahlen von 1 bis 11 in 3 Spalten nicht-überlappend anordnen.

$$numbers = [text\ (show\ n) \mid n \leftarrow [1\,..\,11]]$$

Aufgabe 16 (einzureichen über eCampus, als reine Textdatei, [**5P**])**.**
Gegeben seien die folgenden Funktionsdefinitionen:

$$
\begin{aligned}
&f :: [\mathsf{Int}] \to [\mathsf{Int}] \to [\mathsf{Int}]\\
&f\ [\,]\ \ \ \ \ \ [\,] = [\,]\\
&f\ [\,]\ \ \ \ \ \ ys = f\ [head\ ys]\ [\,]\\
&f\ (x : xs)\ ys = \textbf{if}\ null\ ys\\
&\qquad\qquad\qquad\ \ \textbf{then}\ [1]\\
&\qquad\qquad\qquad\ \ \textbf{else}\ g\ (x+1)\ 3 : f\ (tail\ xs)\ [0]\\
&g :: \mathsf{Int} \to \mathsf{Int} \to \mathsf{Int}\\
&g\ 4\ y = 3\\
&g\ x\ y = y + y
\end{aligned}
$$

sowie die vordefinierten Funktionen *null*, *head* und *tail*.
Notieren Sie die einzelnen Auswertungsschritte für folgenden Ausdruck (bis zum Endergebnis, und unter genauer Beachtung von Haskells Auswertungsstrategie!):

$$
\begin{aligned}
&\ \ f\ [1,2]\ [3]\\
&=\quad \{\ \text{applying } f\ \}\\
&\ \ \ldots\\
&=\quad \{\ \ldots\ \}\\
&\ \ \ \vdots
\end{aligned}
$$

Verwenden Sie die Notationsform aus dem Kapitel zu „Lazy evaluation“ aus dem Buch von Graham Hutton.

Aufgabe 17 (zu lösen/einzureichen über Autotool, 10 Fehlversuche erlaubt, [**7P**])**.**