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

20.04.2015

Lösungseinreichung bis
28.04.2015, 07:00 Uhr

Übungen
Deskriptive Programmierung
SS 15

Blatt 2

Hinweis: Ab jetzt prüfen Sie bitte alle Ihre in Haskell programmierten Einreichungen (Autotool und eCampus) mit `hlint` (siehe Übung am 22.04.). Das Tool `hlint` können Sie mittels `cabal install hlint` installieren. Beheben Sie in Ihren Einreichungen alle `hlint`-Warnungen, die Sie mit dem Vorlesungswissen verstehen. Kopieren Sie die verbleibenden Warnungen in einen Haskell-Kommentar ans Ende Ihres Quelltextes.

Hinweis: Für Autotool-Aufgaben gilt (bis auf explizit gekennzeichnete Ausnahmen) auf Dauer weiterhin: die Einreichung wird nur bewertet wenn es maximal 5 Fehlversuche gab, also wenn die Anzahl der unter „Gesamt-Wertungen“ angezeigten „Nos“ (per Aufgabe) nicht größer als 5 ist.

Aufgabe 7 (zu lösen/einzureichen über Autotool, 5 Fehlversuche erlaubt, [**5P**])**.**

Hinweis: Bei über eCampus einzureichenden Lösungen gilt auf Dauer weiterhin: **Laden Sie Dateien immer einzeln hoch, nicht als Archiv verpackt!** Im Übrigen ist es nicht nötig, dass Sie Ihre Abgaben durch Aufnahme Ihres Namens in Dateinamen kenntlich machen. Die Abgaben werden uns von eCampus sowieso getrennt nach Einreichern geliefert.

Aufgabe 8 (einzureichen über eCampus, als Quelldatei, [**4P**])**.**
Erweitern Sie die Analoguhr aus dem vorigen Übungszettel, so dass die angezeigte Zeit mit der tatsächlichen Zeit voranschreitet. Verwenden Sie dazu die Funktion *animate* aus dem Haskell-Paket Gloss, beispielsweise durch Verwendung der folgenden Vorlage.

```
module Main where
import Graphics.Gloss
```

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

```
clock :: Float → Picture
clock seconds = ⊥
main = animate (InWindow "gloss clock"    -- Name of the window
                         (800, 600)       -- Width and height
                         (0, 0))          -- Position
               white                      -- Background color
               clock                      -- A function from time to picture
```

Sollte Ihre Uhr keinen Sekundenzeiger haben, so soll sie mit 60facher Geschwindigkeit einer normalen Uhr laufen. Die angezeigte Uhrzeit bei Programmstart soll weiterhin 2:30 sein.
Ihr Minuten- oder Sekundenzeiger soll dabei „ticken“, d.h. keine kontinuierliche Bewegung durchführen sondern sich nur zu vollen Sekunden (Realzeit) bewegen.

Aufgabe 9 (einzureichen über eCampus, als Quelldatei, [**3P**])**.**
Schreiben Sie ein Programm, das mittels Gloss eine horizontale Reihe von sich berührenden Kreisen gegebener Proportionen darstellt. Definieren Sie dazu eine Funktion, die eine Liste von Kreisgrößen auf ein Picture abbildet.

```
pearlnecklace :: [Float] → Picture
pearlnecklace = ⊥
```

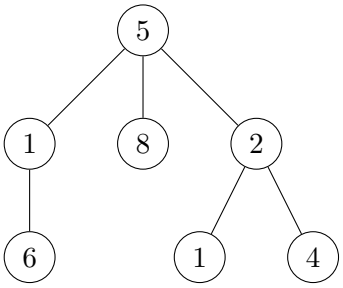
Es darf angenommen werden, dass die Größen positive Zahlen sind. Eine Beispielausgabe findet sich in Abbildung 1, wobei Sie die Kreise nicht mit Zahlwerten beschriften müssen. Ihre Abgabe soll folgende Szene darstellen (geeignet skaliert, um nicht allzu pixelige Ausgaben zu erhalten), aber mit jeder beliebigen Liste funktionieren.

```
scene :: Picture
scene = pearlnecklace [3, 1, 4, 2]
```

Aufgabe 10 (nur zum Spaß, über Autotool, Fehlversuche egal)**.**

Aufgabe 11 (einzureichen über eCampus, als Quelldatei `.hs` oder `.lhs`, [**5P**])**.**

(a) Definieren Sie einen eigenen Haskell-Datentyp zur Repräsentation von nichtleeren Bäumen über ganzen Zahlen, wobei Knoten beliebig viele Nachfolger haben können. Zum Beispiel soll es möglich sein, folgenden Baum zu repräsentieren:



Geben Sie einen Wert Ihres Datentyps an, der genau obigem Baum entspricht.

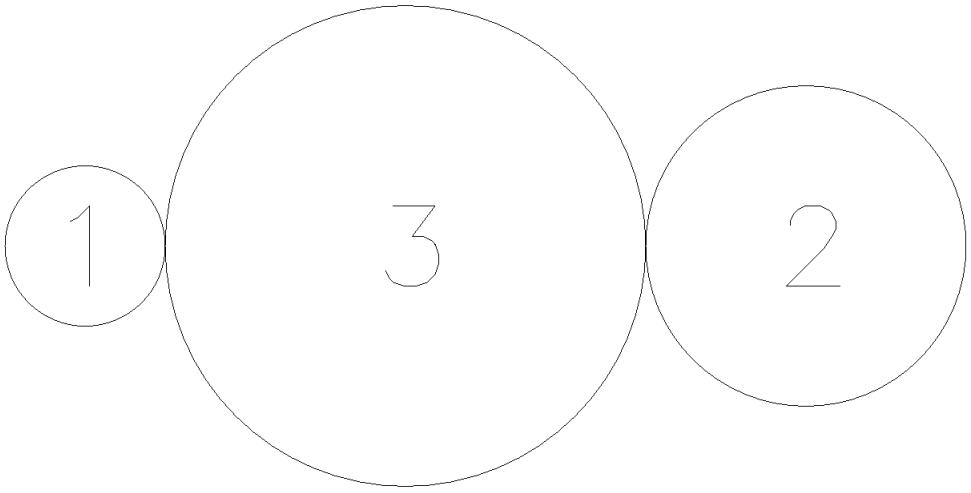


Abbildung 1: *pearlnecklace* $[1, 3, 2]$

(b) Schreiben Sie passend zu Ihrem Datentyp eine Funktion, die zu gegebener Zahl und Baum ermittelt, ob die Zahl im Baum vorkommt.

Aufgabe 12 (zu lösen/einzureichen über Autotool, 5 Fehlversuche erlaubt, [**2P**])**.**

Aufgabe 13 (zu lösen/einzureichen über Autotool, 5 Fehlversuche erlaubt, [**5P**])**.**