

Übungen zur „Deskriptiven Programmierung“ Blatt 11

Aufgabe 32. Definiere eine Monade, die einen einfachen Zähler realisiert.

$$\mathbf{newtype} \textit{Counter} \ a = C (\textit{Integer} \rightarrow (a, \textit{Integer}))$$

Neben den Operationen der Monade, *return* und ‘ $\gg=$ ’, sollen die folgenden Funktionen implementiert werden.

$$\begin{aligned} \textit{reset} &:: \textit{Counter} \ () \\ \textit{tick} &:: \textit{Counter} \ () \\ \textit{get} &:: \textit{Counter} \ \textit{Integer} \\ \textit{set} &:: \textit{Integer} \rightarrow \textit{Counter} \ () \end{aligned}$$

Mit Hilfe von *reset* wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt; *tick* inkrementiert den Zähler; *get* ermittelt den aktuellen Zählerstand; und *set* setzt den Zähler auf den angegebenen Wert. Lassen sich Berechnungen in dieser Monade kapseln?

Aufgabe 33. Die Zählermonade aus Aufgabe 32 kann alternativ mit Hilfe von Fortsetzungen implementiert werden.

$$\mathbf{newtype} \textit{Counter} \ a = C (\forall \textit{ans} . (a \rightarrow \textit{Integer} \rightarrow \textit{ans}) \rightarrow \textit{Integer} \rightarrow \textit{ans})$$

Reimplementiere die Operationen aus Aufgabe 32 bezüglich dieser Definition von *Counter*.

Aufgabe 34. Die Listenmonade realisiert nicht-deterministische Berechnungen (via Backtracking). Wie die Zählermonade läßt sich auch Backtracking alternativ mit Hilfe von Fortsetzungen implementieren.

$$\mathbf{newtype} \textit{Backtr} \ a = B (\forall \textit{ans} . (a \rightarrow \textit{ans} \rightarrow \textit{ans}) \rightarrow \textit{ans} \rightarrow \textit{ans})$$

Jede Berechnungen hat zwei Fortsetzungen: die erste wird im Erfolgsfall genommen, die zweite wird im Falle eines Fehlschlags ausgewählt. Implementiere neben *return* und ‘ $\gg=$ ’ die folgenden Operationen (Fehlschlag und Disjunktion).

$$\begin{aligned} \textit{fail} &:: \textit{Backtr} \ a \\ () &:: \textit{Backtr} \ a \rightarrow \textit{Backtr} \ a \rightarrow \textit{Backtr} \ a \end{aligned}$$

Wie lassen sich Berechnungen in dieser Monade kapseln?