PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG
Fachbereich Mathematik und Informatik
Prof. Dr. R. Loogen

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße
Lahnberge

2. Mai 2002

Übungen zu „Grundlagen der funktionalen Programmierung“

Nr. 4, Abgabe: 16. Mai in der Übung

Die Abgabe ist in Gruppen bis zu zwei Personen erlaubt.

---

9. Alternative Zahlkodierung **6 Punkte**

Mit dem Paarkombinator $P = \lambda\ x\ y\ p.p\ x\ y$ und den Booleschen Kombinatoren True $=$ $\lambda\ x\ y.x$ und False $= \lambda\ x\ y.y$ gilt:

$$\begin{array}{lcl} P\ e_1\ e_2\ \text{True} & \Rightarrow_\beta^* & e_1 \\ P\ e_1\ e_2\ \text{False} & \Rightarrow_\beta^* & e_2 \end{array}$$

Alternativ zu den Church-Numeralen kann damit folgende Kodierung natürlicher Zahlen als Paare definiert werden:

$$\begin{array}{lcl} \lfloor 0 \rfloor & := & I \\ \lfloor n+1 \rfloor & := & P\ False\ \lfloor n \rfloor \end{array}$$

Geben Sie auf der Basis dieser Zahldarstellung λ-Ausdrücke für

(a) die Nachfolgerfunktion *succ* mit $succ\ \lfloor n \rfloor \Rightarrow_\beta^* \lfloor n+1 \rfloor$

(b) die Vorgängerfunktion *pred* mit $pred\ \lfloor n+1 \rfloor \Rightarrow_\beta^* \lfloor n \rfloor$

(c) den Test auf Null *zero* mit $\begin{array}{lcl} zero\ \lfloor 0 \rfloor & \Rightarrow_\beta^* & \text{True} \\ zero\ \lfloor n+1 \rfloor & \Rightarrow_\beta^* & \text{False} \end{array}$ und

(d) die Addition *add* mit $add \lfloor n \rfloor \lfloor k \rfloor \Rightarrow_\beta^* \lfloor n+k \rfloor$ an.

10. SECD-Auswertung zur Normalform **6 Punkte**

Modifizieren Sie die in der Vorlesung angegebene Definition der SECD-Maschine so, dass eine vollständige Auswertung geschlossener λ-Ausdrücke erfolgt. Sofern dies mit der „applicative order“-Strategie möglich ist, soll also die Normalform des eingegebenen λ-Ausdrucks bestimmt werden.

Zur Vereinfachung können Sie davon ausgehen, dass in den Eingabeausdrücken alle gebundenen Variablen eindeutig benannt sind.