

(FP-Aufgaben 08)

Aufgabe 1: Sei die Funktion mult definiert durch:

$$\text{mult } x = \lambda y \rightarrow x * y$$

Erläutern Sie mit Hilfe des Substitutionsmodels die Berechnungsprozesse, die bei der Auswertung des folgenden Ausdrucks erzeugt werden (üben Sie mit allen drei Auswertungsstrategien):

$$(\lambda x \rightarrow \text{mult } x \ x) (2 + 3)$$

Aufgabe 2: Seien die Funktionen add und add' definiert durch:

$$\begin{aligned} \text{add } 0 \ m &= m \\ \text{add } n \ m &= \text{inc} (\text{add} (\text{dec} n) m) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{add}' 0 \ m &= m \\ \text{add}' n \ m &= \text{add}' (\text{dec} n) (\text{inc} m) \end{aligned}$$

Die beiden Funktionen addieren jeweils zwei natürliche Zahlen. Sie basieren beide auf der elementaren Inkrementierung inc und Dekrementierung dec definiert durch:

$$\begin{aligned} \text{inc } n &= n + 1 \\ \text{dec } n &= n - 1 \end{aligned}$$

Erläutern Sie mit Hilfe des Substitutionsmodels die Berechnungsprozesse, die bei der Auswertung von (add 2 3) und (add' 2 3) erzeugt werden (verwenden Sie die call-by-need-Strategie).

Aufgabe 3: Für welche Teilausdrücke von f und f' wäre es sinnvoll, Sharing zu benutzen? Schreiben Sie die Funktionsdefinitionen so um, dass Sharing benutzt wird und testen Sie den Speicherverbrauch der beiden Definitionen.

- a) $f :: \text{Int} \rightarrow \text{Int}$
 $f 0 = 1$
 $f n = f (n - 1) + f (n - 1)$
aufruf = $f 5$
- b) $f' :: \text{Int} \rightarrow [\text{Int}]$
 $f' n = n : \text{map} (+1) (f' n)$
aufruf' = $\text{take} 5 (f' 2)$

$\text{map} :: (a \rightarrow b) \rightarrow [a] \rightarrow [b]$ $\text{map} [] = []$ $\text{map} \text{ fun } (x:xs) = \text{fun } x : \text{map} \text{ fun } xs$
--