

(FP-Aufgaben 08)

Aufgabe 1: Sei die Funktion `mult` definiert durch:

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

Erläutern Sie mit Hilfe des Substitutionsmodells 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 Substitutionsmodells 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' = `take 5 (f' 2)`

$$\begin{aligned} \text{map} &:: (a \rightarrow b) \rightarrow [a] \rightarrow [b] \\ \text{map } _ [] &= [] \\ \text{map } \text{fun } (x:xs) &= \text{fun } x : \text{map } \text{fun } xs \end{aligned}$$