(Aufgaben-3)

Aufgabe 1: Für die folgenden Funktionen:

- $f(n) = \sum_{i=1}^{n} i^2$
- $fib(0)=0, \quad fib(1)=1, \quad fib(n)=fib(n-1)+fib(n-2) \quad falls \;\; n>1$

a) Schreiben Sie eine Funktion (***f_rek n***) bzw. (***fib_rek n***), die die Funktion ***f*** bzw. ***fib*** in einem rekursiven Prozess berechnet (Überlegen Sie wie man diese Funktionen mit Hilfe *Guard-Gleichungen* und auch *Pattern-matching* schreiben kann).

b) Schreiben Sie eine Funktion (***f_iter n***) bzw. (***fib_iter n***), die die Funktion ***f*** bzw. ***fib*** in einem iterativen Prozess berechnet (Überlegen Sie wie man diese Funktionen mit Hilfe *Guard-Gleichungen* und auch *Pattern-matching* schreiben kann).

c) Werten Sie die Terme (***f_rek 4***), (***f_iter 4***), (***fib_rek 4***) und (***fib_iter 4***) schrittweise entsprechend dem Substitutionsmodel aus und vergleichen Sie den Speicherverbrauch von beiden Auswertungen.

Aufgabe 2: Die folgende Anordnung von Zahlen ist als ***Pascalsches Dreieck*** bekannt:

1

1 1

1 2 1

1 3 3 1

1 4 6 4 1

1 5 10 10 5 1

…...

a) Schreiben Sie eine Funktion (***pascal zeile spalte***), die die Zahl, die in der Zeile ***zeile*** und der Spalte ***spalte*** im *Pascalschen Dreieck* steht, in einem rekursiven Prozess berechnet. Dabei wird immer ***spalte <= zeile*** vorausgesetzt. Die Spitze des Dreieckes hat die Koordinaten ***zeile = 0*** und ***spalte = 0***.

   Zum Beispiel, der Aufruf (***pascal 4 2***) sollte als das Ergebnis ***6*** liefern.

b) Schreiben Sie eine Funktion (***dreieck zeile***), die alle Dreieckzeilen in einer Liste aufsammelt.

   z.B., der Aufruf (***dreieck 3***) sollte als das Ergebnis ***[[1],[1,1],[1,2,1],[1,3,3,1]]*** liefern.