

# Übungen zur Vorlesung Grundlagen der Programmierung I Blatt 11

## Aufgabe 1:

- Sei  $D$  ein Datentyp. Definieren Sie einen Datentyp `Baum`, dessen Wertemenge die Menge aller geordneten Bäume mit Knotenmarkierungen aus  $D$  ist. Beachten Sie: Die Zahl der Teilbäume eines Knotens ist hier nicht beschränkt.
- Eine Menge von Bäumen bezeichnet man als **Wald**. Definieren Sie einen Datentyp, um beliebige Wälder zu erfassen.

## Aufgabe 2:

Vorübung zur Rekursion: Entwerfen Sie einen umgangssprachlichen Algorithmus, der die Höhe eines Baumes bestimmt.

## Aufgabe 3:

- Zeigen Sie Satz B aus Kapitel 10: Zu jeder Funktion

$$f: A_1 \times \dots \times A_n \rightarrow B$$

gibt es genau eine Funktion

$$F: A_1 \rightarrow (A_2 \rightarrow (A_3 \rightarrow \dots \rightarrow (A_n \rightarrow B) \dots))$$

mit

$$F \ a_1 \ a_2 \ a_3 \ \dots \ a_n = f(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n).$$

- Bestimmen Sie die Funktionalität des `curry`-Operators (für ihn gilt: `curry f = F`).
- Welchen Datentyp besitzt das Datenobjekt `(sin, (3, true))`? (`sin`: Sinus-Funktion)

## Aufgabe 4:

- Gegeben sei die Funktion

funktion `add x:nat y:nat → nat ≡`

wenn `x=0` dann `true` sonst `(add x (y-1))+1` ende.

Geben Sie ein Formular für `add` an und vollziehen Sie die Arbeitweise der Formularmaschine für den Aufruf `add 5 3` nach.

- Geben Sie die Arbeitweise der Formularmaschine für folgende Funktionen

funktion `gerade x:nat → bool ≡`

wenn `x=0` dann `true` sonst `ungerade (x-1)` ende.

funktion `ungerade x:nat → bool ≡`

wenn `x=0` dann `false` sonst `gerade (x-1)` ende.

und den Aufruf `gerade 3` an.

## Aufgabe 5:

Eine Teppichfirma gibt auf den Endpreis für Auslegeware 5% Rabatt, wenn der Kunde für mindestens 100 DM von dem Teppich kauft. Die Preis des Teppichs ergibt sich aus dem

Quadratmeterpreis und der Länge und Breite des Teppichs. Hinzu kommt die Mehrwertsteuer von 15%.

- a) Gesucht ist eine Funktion Preis in FUN, die den Endpreis eines Teppichs aus Länge, Breite und Quadratmeterpreis berechnet.
- b) Nun gibt es nur noch zwei Teppichsorten auf der Rolle, einen blauen zu 1,50m Breite und einen roten zu 2,75m Breite. Nutzen Sie die Möglichkeit der partiellen Auswertung der Funktion Preis, um zwei Funktionen Preisblau und Preisrot zu definieren.