

ALP1: Funktionale Programmierung

1. Übungsblatt

Abgabetermin Montag den 28. Oktober, um 10:10 Uhr

1. Aufgabe (4 Punkte)

Wenn die Seitenlängen eines rechtwinkligen Dreiecks **natürliche Zahlen** sind, werden diese Zahlen als **pythagoräische Zahlentripel** bezeichnet.

Definieren Sie eine Funktion in Haskell, die bei Eingabe dreier natürlicher Zahlen feststellen kann, ob es sich um die Seitenlängen eines rechtwinkligen Dreiecks handelt oder nicht. Mit anderen Worten soll die Funktion testen, ob die eingegebenen natürlichen Zahlen pythagoräische Zahlentripel sind.

2. Aufgabe (2 Punkte)

Schreiben Sie eine Funktion, die bei Eingabe eines Jahres entscheidet, ob es sich um ein Schaltjahr handelt.

3. Aufgabe (4 Punkte)

Schreiben Sie eine Funktion, die bei Eingabe von drei Zahlen **a**, **b** und **c** entscheiden kann, ob eine der drei Zahlen ein Mehrfaches der anderen zwei Zahlen ist.

4. Aufgabe (2 Punkte)

Schreiben Sie eine Funktion **toLower**, die beliebige Buchstaben in Kleinbuchstaben umwandelt.

5. Aufgabe (4 Punkte)

Schreiben Sie eine Funktion, die ein Zeichen als Argument bekommt und entscheiden kann, ob das Zeichen ein Buchstabe ist.

6. Aufgabe (8 Punkte)

Definieren Sie eine Funktion **weekday** in Haskell, die bei Eingabe eines Datums (in Form von drei positiven Zahlen) den Wochentag-Namen mit Hilfe folgender Formeln des Gregorianischen Kalenders berechnet. Die Formeln berechnen eine Zahl zwischen 0 (Sonntag) und 6 (Samstag).

$$y_0 = year - \frac{14 - month}{12}$$
$$x = y_0 + \frac{y_0}{4} - \frac{y_0}{100} + \frac{y_0}{400}$$
$$m_0 = month + 12 \left(\frac{14 - month}{12} \right) - 2$$
$$Name = \text{mod} \left(\left(day + x + \frac{(31 \cdot m_0)}{12} \right), 7 \right)$$

Ihre Funktionsdefinition soll folgende Signatur haben:

weekday :: Int -> Int -> Int -> String

Sie müssen in Ihrer Funktion kontrollieren, dass der Wertebereich der eingegebenen Zahlen korrekt ist und mit Hilfe der **error**-Funktion entsprechende Fehlermeldungen ausgeben.

Verwenden Sie eine **case**-Anweisung, um die Werte in Text zu verwandeln.

Anwendungsbeispiel:

weekday 20 10 2013 => "Sonntag"

7. Aufgabe (6 Punkte)

Die Fläche eines beliebigen regulären Polygons kann bei Eingabe der Seitenlängen **s** und der Anzahl der Seiten **n** mit Hilfe folgender Formeln berechnet werden.

$$area = \frac{nsa}{2}$$

mit $n = \text{Anzahl der Seiten des Polygons}$

$s = \text{Seitenlänge}$

$$a = \text{Apothema} = \frac{s}{2 \cdot \tan\left(\frac{\pi}{n}\right)}$$

Schreiben Sie entsprechende Haskell-Funktion, die die Berechnung macht. Verwenden Sie lokale Funktionen (mit Hilfe der **where**-Anweisung) für die Berechnung der Teilformeln.

Wichtige Hinweise:

- 1) Verwenden Sie geeignete Namen für Ihre Variablen und Funktionsnamen, die den semantischen Inhalt der Variablen oder die Semantik der Funktionen wiedergeben.
- 2) Verwenden Sie vorgegebene Funktionsnamen, falls diese angegeben werden.
- 3) Kommentieren Sie Ihr Programme.
- 4) Verwenden Sie geeignete lokale Funktionen und Hilfsfunktionen in Ihren Funktionsdefinitionen.
- 5) Schreiben Sie in allen Funktionen die entsprechende Signatur.