

# Übungen zu Softwareentwicklung III, Funktionale Programmierung

Blatt 0, Woche 1

Leonie Dreschler-Fischer

WS 2019/2020

**Ausgabe:** Freitag, 18.10.2019

**Bearbeitung im Tutorium:** Am Mittwoch, 23.10.2019

**Ziel: Präsenzübung:** Die Aufgaben auf diesem Zettel dienen dazu, sich mit dem DrRacket-System und der Notation von Racket-Ausdrücken vertraut zu machen.

**Vorstellung in den Übungen und Abnahme:** Am Mittwoch, Präsenzübung, keine Abnahme

**Bearbeitungsdauer:** Die Bearbeitung sollte insgesamt nicht länger als 4 Stunden dauern.

## 1 Notation

### 1.1 Infix- und Präfixnotation

3 Pnkt.

- Wie unterscheiden sich Infix- und Präfixnotation?
- Was sind die jeweiligen Vor- und Nachteile?
- Welche Notation wird für funktionale Ausdrücke in Racket verwendet?

### 1.2 Auswertung von Ausdrücken

3 Pnkt.

Aktivieren Sie den Racket-Interpreter und werten Sie interaktiv die folgenden Ausdrücke aus:

1.> (+ 4 4 4 4)  $\longrightarrow$  ?  
 2.> (/ (  
       (/ (sin 1)  
          (cos 1))  
       (tan 1))  $\longrightarrow$  ?  
 3.> (/ 1 0)  $\longrightarrow$  ?

Geben Sie für jeden Ausdruck das Resultat an. Kommentieren Sie unerwartete Ergebnisse.

4 Pnkt.

### 1.3 Konversion Infix-Präfix

Übersetzen Sie die folgenden arithmetischen Ausdrücke in die Präfixnotation von Racket und berechnen Sie im Racket-Interpreter die Werte.

$$\begin{aligned} 1 + 4 &= ? & (1) \\ 1 + 4 + 3 + 6 &= ? & (2) \\ 3 - 4 - 5 &= ? & (3) \\ \frac{(1 * 4 + 5 * 6)}{(3 + 4 * 5 + 6)} &= ? & (4) \\ \text{mit } x = 3 & & \\ \frac{\sin x}{\cos x} &= ? & (5) \\ 1 - \sin^2 x &= ? & (6) \end{aligned}$$

## 2 Definition von Funktionen

### 2.1 Zinsrechnung

3 Pnkt.

Gegeben seien ein Anfangskapital von 3000 Euro und ein Zinssatz von 2% pro Jahr. Wieviel Zinsen erhalten Sie nach einem Jahr?

Definieren Sie in Racket eine Funktion, mit der sich die jährlichen Zinsen berechnen lassen, und berechnen Sie die Zinsen für die obigen Werte.

### 2.2 Fallgesetze

12 Pnkt.

Der Zusammenhang zwischen Fallgeschwindigkeit  $v$ , Fallzeit  $t$ , zurückgelegter Fallstrecke  $s$ , Masse  $m$  und kinetischer Energie  $E$  lässt sich (wenn man vom Luftwiderstand absieht) mit den folgenden Formeln beschreiben:

$$\begin{aligned}
g &= 9.80m/sec^2 && \text{Die Fallbeschleunigung} \\
v &= g * t && \text{Die Fallgeschwindigkeit} \\
s &= 1/2 * g * t^2 && \text{Die Fallstrecke} \\
E &= 1/2 * m * v^2 && \text{Die kinetische Energie}
\end{aligned}$$

- Wie lange dauert der freie Fall bei einer gegebenen Fallstrecke  $s$ ?
- Mit welcher Geschwindigkeit  $v$
- und welcher Energie  $E$  trifft ein Körper nach einer gegebenen Fallstrecke  $s$  auf?

Definieren Sie geeignete Funktionen in Racket zur Berechnung

- der Fallzeit  $t$ ,
- Auftreffgeschwindigkeit  $v$
- und Energie  $E$

und berechnen Sie die folgenden Werte:

- Die Fallzeit, Auftreffgeschwindigkeit und kinetische Energie einer Kastanie von 50 Gramm, die nach 8 Metern im freien Fall auf den Boden fällt,
- die Fallzeit, Auftreffgeschwindigkeit und kinetische Energie einer Kokosnuß von 1 Kilogramm Gewicht, die nach 15 Metern im freien Fall auf den Boden fällt,
- und die Fallzeit und Fallgeschwindigkeit eines Bungee-Springers nach einem Sprung von einer 78 m hohen Brücke (bevor das Seil zu bremsen beginnt).

Die Punkangaben für die Präsenzaufgaben auf diesem Blatt dienen nur zu Orientierung und werden nicht für den Übungsschein gutgeschrieben.

**Erreichbare Punkte:** 25

**Erreichbare Zusatzunkte:** 0