

# Einführung in die funktionale Programmierung

Wintersemester 2025/2026

## Aufgabenblatt Nr. 4

Abgabe: bis Dienstag 9.12.2025 online (Moodle)

### Aufgabe 1 (30 Punkte)

Ziel dieser Aufgabe ist Äquivalenz bzw. Nicht-Äquivalenz von Ausdrücken/Programmen in KFPTSProb zu erkennen und zu begründen, und evtl. Wahrscheinlichkeitswerte anzugeben, für die das gilt.

1. Schreiben Sie eine Funktion `multiCoin`, die bei Eingabe einer Liste  $[(w_1, p_1), (w_2, p_2), \dots]$  eine Funktion ist, die die Verteilung  $[(w_1, p_1), (w_2, p_2), \dots]$  hat. Hierbei nehmen wir an, dass  $w_i \in \{0, 1, 2, \dots\}$  und dass  $0 \leq p_i \leq 1$  und  $\sum_i p_i \leq 1$ .
2. Berechnen Sie die Verteilung von `result`.

```
result = (coin 0.4 1 2) + (coin 0.6 2 1)
```

3. Haben `result1` und `result2` die gleiche Verteilung?

```
wuerfle x = coin 0.5 1 2
result1 = let x = wuerfle () in
           if x == 1 then 2 else wuerfle ()
result2 = 2
```

4. Sind `result1` und `result2` Verteilungs-äquivalent?

```
result1 = map (\x -> coin 0.5 0 1) [1..]
result2 = map (\x -> if x == 1 then 0 else 1) [1..]
```

5. Welche Ausdrücke aus `result1`, `result2` und `result3` sind Verteilungs-äquivalent und welche nicht?

```
liste1 = map (\x -> coin 0.5 0 1) [1..]
liste2 = map (\x -> coin 0.5 1 0) [1..]
result1 = map (\(x,y) -> x*y) (zip liste1 liste1)
result2 = map (\(x,y) -> x*y) (zip liste1 liste2)
result3 = map (\(x,y) -> x*y) (zip liste2 liste2)
```

## Aufgabe 2 (20 Punkte)

Ziel dieser Aufgabe ist ein Gegentest mit Funktionen die ChatGPT oder ein anderer Chatbot evtl. vorschlagen. D.h. fragen Sie den Chatbot nach der Definition einer Haskell Funktion, die das Problem löst.

Überprüfen Sie dann, ob diese das Richtige leistet.

**Aufgabe:** Schreibe eine Funktion, die eine (endliche) Liste von endlichen String (Namen) prüft, ob diese einen (echten) Buchstaben-Dreher enthält. D.h. Es soll geprüft werden ob es in der Liste zwei verschiedene Namen gibt die sich nur dadurch unterscheiden, dass (einmalig) zwei nebeneinanderstehende (verschiedene) Buchstaben vertauscht sind. Die Antworten sollten sein: Gleich, oder Dreher, oder Ungleich