

Einführung in die funktionale Programmierung

Wintersemester 2023/2024

Aufgabenblatt Nr. 4

Abgabe: bis Dienstag 12.12.2023 online

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.
2. Berechnen Sie die Verteilung von `result`.

```
result1 = (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. Für welche Konstanten p_1, p_2 sind `result1` und `result2` gleich?

```
result1 = (coin 0.5 1 2) + (coin 0.5 2 3)
result2 = coin p1 3 (coin p2 4 5)
```

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

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

6. 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..]
```

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

```
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)
```

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 1: Schreibe eine Funktion, die aus einer (endlichen) Liste von Zahlen ein Element m extrahiert, das Teiler aller anderen Zahlen der Liste ist.

Aufgabe 2: Schreibe eine Funktion, die testet, ob in einer (endlichen) Liste von Zahlen folgendes gilt: Für jedes Element n der Liste gibt es ein anderes Element m in der Liste, so dass $m + n$ oder $m - n$ ebenfalls ein Element der Liste ist.