

Übungen zu Softwareentwicklung III, Funktionale Programmierung

Blatt 11, Woche 12

Relationale Programmierung

Leonie Dreschler-Fischer

WS 2019/2020

Ausgabe: Freitag, 10.01.2020,

Bearbeitung im Tutorium: Am Mittwoch, 22.01.2020

Ziel: Mit den Aufgaben auf diesem Übungsblatt üben Sie die Verwendung von imperativen Sprachelementen in Racket und lernen einige typische Aspekte der relationalen Programmierung kennen.

Vorstellung in den Übungen und Abnahme: Am Mittwoch, 29.01.2020

Bearbeitungsdauer: Die Bearbeitung sollte insgesamt nicht länger als 3 1/2 Stunden dauern.

1 Prolog in Racket

1.1 Unifikation

(Bearbeitungszeit: 1 Std.) 10 Pnkt.

Unifizieren Sie die folgenden Ausdrücke (falls möglich) und geben Sie für den Fall, dass die Unifikation erfolgreich ist, die dabei erzeugten Variablenbindungen an.

	Ausdrücke	Variablenbindungen
a)	$(?A + ?B + 3)$ $(1 + ?B + ?D)$ $(1 + ?B)$ $(1 + 4)$	
b)	$(?A + 1)$ $(3+2 + 1)$	
c)	$(?A + 1)$ $(3 + 2 + 1)$	
d)	$(?A + 1)$ $((3 + 2) + 1)$	
e)	$(1 ?B . ?REST)$ $(?X 2 ?B ?X)$	
f)	$(1 ?B . ?REST)$ $(?X 2 ?B ?Y)$ $(?X 2 ?B . (1))$	

g) Formulieren Sie die letzte Unifikation als Anfrage.

1.2 Anfragen

(Bearbeitungszeit: 1 Std.) 10 Pnkt.

Gegeben sei eine Prolog-in-Racket-Datenbasis, die Angaben zu Schülern, deren IDs, Lieblingsfächern und Noten enthält. Es gibt folgende Noten: 1, 2, 3, 4, 5 und 6. Je größer die Note, desto schlechter.

```
; (schueler Name ID Lieblingsfach)
(<- (schueler "Max" 0 4))
(<- (schueler "Laura" 1 2))
```

```

(<- (schueler "Timo" 2 0))
(<- (schueler "Gustav" 3 0))
(<- (schueler "Marie" 4 1))

; (note SchuelerID Fach Note)"
(<- (note 1 4 2))
(<- (note 2 0 1))
(<- (note 4 3 4))
(<- (note 3 4 2))
(<- (note 4 1 1))

; (fach ID Fach)
(<- (fach 0 "Mathe"))
(<- (fach 1 "Deutsch"))
(<- (fach 2 "Englisch"))
(<- (fach 3 "Physik"))
(<- (fach 4 "Chemie"))

```

Formulieren Sie die folgenden Fragen in Prolog-in-Racket, und stellen Sie entsprechende Anfragen an die Datenbasis:

1. Welche Schüler (Namen) haben eine 2 in Chemie?
2. Wie viele Schüler haben eine 2 in Chemie?
3. Welche Schüler (Namen) haben dasselbe Lieblingsfach?
4. Welche Schüler haben in irgendeinem Fach eine Note schlechter 3?

2 Memo-Funktionen

(Bearbeitungszeit: 30 Min.) 5 Pnkt.

Definieren Sie eine rekursive Funktion zur Berechnung der Harmonischen Reihe $H(n) = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$ als Memo-Funktion, die sich schon berechnete Werte in einer Tabelle merkt. Stellen Sie sicher, dass auch die rekursiven Aufrufe an die Memo-Funktion gehen.

3 Stromorientierte Programmierung

(Bearbeitungszeit: 1 Std.) 10 Pnkt.

Beim Abzählspiel “FlipFlap” wird reihum gezählt, aber wenn eine Zahl, die durch 3 teilbar ist, genannt werden soll, wird stattdessen “flip” gesagt. Genauso wird bei durch 5 teilbaren Zahlen “flap” gesagt. Ist eine Zahl sowohl durch 3 als auch durch 5 teilbar, so wird “flipflap” gesagt:

1, 2, flip, 4, flap, flip, 7, 8, flip, flap, 11, flip, 13, 14, flipflap, 16, 17, flip, 19 ...

Definieren Sie eine Stromfunktion, die den Strom der natürlichen Zahlen erzeugt, aber die durch 3 oder 5 teilbaren Zahlen durch die entsprechenden Symbole ersetzt.

Erreichbare Punkte: 35

Erreichbare Zusatzunkte: 0