

Übung 13

Ausgabe: Di, 30.01.2001

Abgabe: Mo, 12.02.2001

Besprechung in
den Gruppen:

Mi, 14.02.2001
Do, 15.02.2001

Aufgabe 13.1: MAPCAR in LISP (1 + 2 + 1 Punkte)

a) Gegeben ist die folgende Funktion *mymapcar*:

```
(defun mymapcar (f liste)
  (defun iter (liste ergebnisliste)
    (cond ((null liste) ergebnisliste)
          (t (iter (cdr liste)
                   (cons (funcall f (car liste)) ergebnisliste)))))
  (iter liste ()))
```

Die Funktion *mymapcar* erhält als Parameter eine Funktion und eine Liste. *mymapcar* wendet in einem iterativen Prozess die übergebene Funktion *f* auf alle Listenelemente der übergebenen Liste an und liefert die Ergebnisliste zurück. *funcall* bewirkt dabei, dass die Funktion *f* auf das erste Listenelement angewendet wird.

Beispiel: Eine gegebene Funktion *plus2*, (`(defun plus2 (x)(+ x 2))`)

die zu einem übergebenen Parameter 2 addiert und das Ergebnis zurückliefert, kann bei

mymapcar wie folgt verwendet werden: (`(mymapcar #'plus2 '(1 2 3 4))`)

so dass als Antwortliste (3 4 5 6) erwartet wird. Leider ist jedoch dem Programmierer bei der obigen Implementierung von *mymapcar* ein Fehler unterlaufen. Erläutern Sie den Fehler, an welcher Stelle er auftritt und begründen Sie den Fehler.

- b) Geben Sie eine korrekte Implementierung *mymapcar2* von *mymapcar* an.
- c) Geben Sie nun einen Lambda-Ausdruck an, der das Quadrat einer Zahl berechnet und als Parameter für *mymapcar* in der Form (`(mymapcar <lambda-Ausdruck> '(1 2 3 4))`) verwendet werden kann.

Hinweis: Geben Sie zu allen Aufgaben, bei denen Sie PROLOG-Anfragen formulieren sollen, ebenfalls die Antwort(en) des PROLOG-Systems an.

Aufgabe 13.2: Fakten (2 + 2 + 4 Punkte)

- a) Die unten angegebenen Tabellen geben darüber Auskunft, welche Vorlesungen von welchen Professoren gelesen werden sowie welche Studenten welche Vorlesungen besuchen. Geben Sie die Informationen der Tabellen als Faktenbasis in Prolog an. Definieren Sie hierzu die Relationen

- studentHoertVorlesung
- profLiestVorlesung

durch entsprechende Klauseln.

Student	Vorlesung
Balin	Kryptographie
Beutlin	Compilerbau
Boffin	Softwaretechnik
Brandybock	Mustererkennung
Pausbacken	Mustererkennung
Straffguertel	Compilerbau
Bolger	Datenkommunikation
Hornblaeser	Softwaretechnik
Stolzfuss	Datenkommunikation

Professor	Vorlesung
Hromkovic	Kryptographie
Indermark	Compilerbau
Nagl	Softwaretechnik
Spaniol	Datenkommunikation
Ney	Mustererkennung

b) Formulieren Sie unter Verwendung der Relationen aus Aufgabe 13.1 Regeln, die folgende Sachverhalte beschreiben:

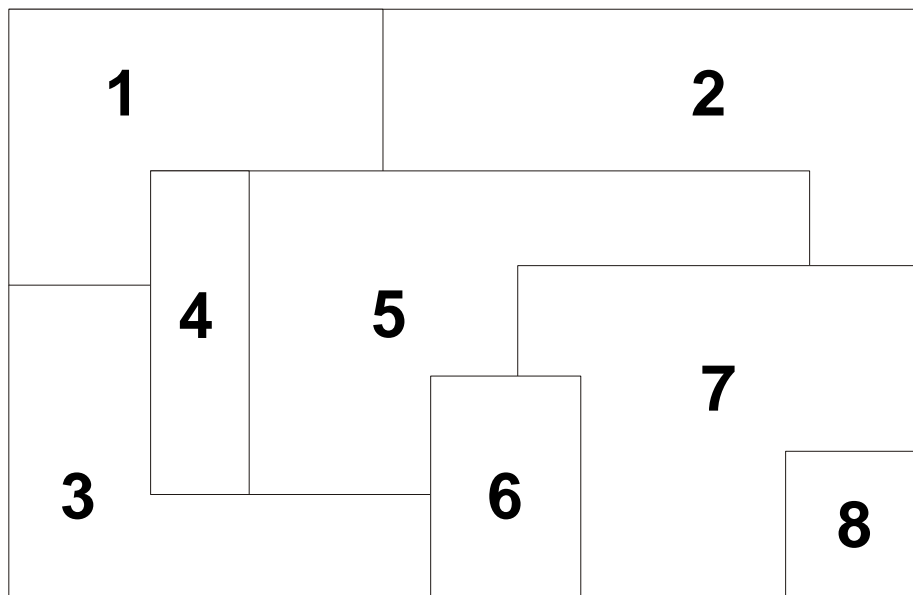
1. Balin hört die Vorlesung bei Professor Hromkovic, wenn Balin die Vorlesung Kryptographie hört und Kryptographie von Professor Hromkovic gelesen wird.
2. Ein Student hört die Vorlesung bei Professor Nagl, wenn...
3. Ein Student hört eine Vorlesung bei einem Professor, wenn...
4. Beutlin ist Kommilitone von Balin, wenn beide die gleiche Vorlesung hören.
5. Zwei Studenten sind Kommilitonen, wenn sie die gleiche Vorlesung hören.

c) Formulieren Sie unter Verwendung der obigen Fakten und Regeln folgende Anfragen in Prolog:

1. Hört Balin die Vorlesung „Compilerbau“?
2. Hört Balin die Vorlesung „Kryptographie“?
3. Liest Professor Nagl die Vorlesung „Softwaretechnik“?
4. Wird „Compilerbau“ von Professor Ney gehalten?
5. Welche Vorlesung besucht Brandybock?
6. Welche Vorlesung hält Professor Spaniol?
7. Wer liest die Vorlesung „Mustererkennung“?
8. Wer hört die Vorlesung „Softwaretechnik“?
9. Wer hört eine Vorlesung bei Professor Indermark?
10. Welche Studenten hören Vorlesungen von Professoren?
11. Ist Beutlin ein Kommilitone von Balin?
12. Ist Beutlin ein Kommilitone von Straffguertel?
13. Welche Kommilitonen hat Bolger?
14. Wer sind Kommilitonen?

Aufgabe 13.3: Landkarte färben (5 + 2 + 1 Punkte)

Gegeben ist die folgende Landkarte mit acht Ländern:



- Es stehen die Farben Rot, Gelb, Grün und Blau zur Verfügung. Jedes der Länder soll mit einer der vier Farben gefärbt werden, so dass aneinandergrenzende Länder unterschiedliche Farben besitzen. Lösen Sie das Problem mit Hilfe von Prolog, in dem Sie geeignete Fakten und Regeln formulieren. **Hinweis:** Definieren Sie Fakten, die ausdrücken, dass die vier verschiedenen Farben zur Verfügung stehen sowie wann zwei Farben verschieden sind. Legen Sie dann eine Regel fest, wann die obige Landkarte korrekt gefärbt ist.
- Formulieren Sie eine Anfrage, die eine korrekte Färbung der Länder als Antwort ausgibt. Geben Sie eine korrekte Lösung zur Färbung der Landkarte an, die das PROLOG-System liefert.
- Wieviele Lösungen zur Färbung der Landkarte gibt es insgesamt?