



### 3. Übung zur Vorlesung „Logikprogrammierung“ Sommersemester 2003

---

#### Präsenzaufgabe 8

keine Punkte

Definieren Sie folgende Listenoperationen durch Prolog-Klauseln:

- (a) Konkatenation zweier Listen  
(Prädikat `konkat(Liste1,Liste2,Konkatenation)`)
- (b) Anhängen eines Elements an eine Liste  
(Prädikat `anhang(Liste,Element,ListeUndElement)`)
- (c) Umkehrung der Reihenfolge aller Elemente einer Liste  
(Prädikat `umkehr(Liste,UmkehrListe)`)
- (d) Überprüfung, ob eine Liste als Teil in einer anderen Liste enthalten ist.  
Dabei ist eine Teilliste von  $[E_1, \dots, E_n]$  ( $n \geq 0$ ) die leere Liste oder eine Liste der Form  $[E_i, \dots, E_j]$  ( $1 \leq i \leq j \leq n$ ).  
(Prädikat `teilliste(Teilliste,Liste)`)
- (e) Sortiertes Einfügen eines Elements in eine sortierte Liste  
(Prädikat `insert(Element,Liste,ListeUndElement)`)
- (f) Insertion-Sort (Prädikat `insertSort(Liste,SortierteListe)`)
- (g) Quick-Sort (Prädikat `quickSort(Liste,SortierteListe)`)

#### Aufgabe 9

7 Punkte

Ein Sportverein versucht einen dreiköpfigen Vorstand, bestehend aus einem Vorsitzenden, einem Kassenwart und einem Schriftführer, zusammenzustellen. Es stehen die vier Kandidaten Maier, Müller, Schröder und Schulz zur Wahl. Es werden jedoch verschiedene Forderungen gestellt, die die Möglichkeiten zur Vorstandsbildung einschränken:

- Maier und Müller wollen nicht gemeinsam in den Vorstand.
- Müller steht nur für den Vorstand zur Verfügung, wenn Schulz den Posten des Vorsitzenden übernimmt.
- Schröder geht nur dann in den Vorstand, wenn auch Maier diesem angehört.
- Maier will nicht in den Vorstand, wenn Schulz der Schriftführer wird.
- Schulz tritt dem Vorstand nicht bei, falls Schröder der Vorsitzende wird.

Schreiben Sie ein Prolog-Programm, das alle möglichen Varianten eines Vorstandes berechnet.

## Aufgabe 10

3 Punkte

Gegeben ist die folgende, auf Prolog angepaßte Definition für geordnete binäre Bäume:

- Ein Blatt `leaf(...)` ist ein geordneter binärer Baum.
- Sind `T1` und `T2` geordnete binäre Bäume, dann ist auch `tree(T1,T2)` ein geordneter binärer Baum.

Zum Beispiel ist

```
tree(tree(leaf(1),tree(leaf(2),leaf(3))),tree(leaf(4),leaf(5)))
```

ein geordneter binärer Baum.

- (a) Schreiben Sie ein Prolog-Programm, das einen so definierten Baum in eine geordnete Liste seiner Blätter umwandelt (d.h. definieren Sie ein Prädikat `blaetter(Baum,Liste)`).
- (b) Sei `T` ein geordneter binärer Baum. Unter `Swap(T)` versteht man den Baum, der entsteht, wenn die Teilbäume `T1` und `T2` jedes Knotens `tree(T1,T2)` vertauscht werden. Definieren Sie das Prädikat `swapTree(Tree,SwapTree)`, das erfüllt ist, wenn `Tree` ein geordneter binärer Baum ist und `SwapTree` der Baum `Swap(Tree)` ist. Zum Beispiel ist `tree(tree(leaf(5),leaf(4)),tree(tree(leaf(3),leaf(2)),leaf(1)))` die „geswappte“ Version des obigen Beispielbaumes.

## Aufgabe 11

8 Punkte

In der Vorlesung wurde ein Prolog-Programm zum symbolischen Differenzieren von Funktionen vorgestellt. Die Ergebnisse wurden dabei jedoch nicht vereinfacht, was die Interpretation dieser Ergebnisse sehr aufwendig macht.

- (a) Machen Sie sich Gedanken, welche Vereinfachungen man bei Termen durchführen kann ( $x + 0 = 0$ ,  $x * 0 = 0$ ,  $x * 1 = x$ , ...).
- (b) Implementieren Sie in Prolog einen Termsimplifikator, der die Ergebnisse des symbolischen Differenzierens vereinfacht.

**Abgabe:** Nächste Woche in der Vorlesung am Dienstag, den 29.4.2003