

**Lehrstuhl für Programmiersprachen
und Übersetzerkonstruktion**

Institut für Informatik
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Prof. Dr. M. Hanus, S. Fischer



**Übungsklausur zur Vorlesung
„Logikprogrammierung“
Sommersemester 2006**

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Scheinkriterium: Es müssen mindestens 40 % der Punkte erreicht werden.

Aufgabe 1

8 Punkte

Prolog-Terme können als Bäume aufgefasst werden, deren Knoten mit Konstruktornamen beschriftet sind. Definieren Sie in Prolog ein Prädikat, das einen Prolog-Term spiegelt. Es soll also die Reihenfolge der Argumente in jedem Teilterm umgekehrt werden. Zum Beispiel soll durch den Aufruf

`gespiegelt(f(3,f(1,h(2)),4),T).`

die Variable T an `f(4,f(h(2),1),3)` gebunden werden.

Aufgabe 2

4+4 Punkte

Gegeben sei folgendes Programm:

$$\begin{aligned} p(X,a) &\Rightarrow p(c,X) \\ p(X,X) &\Rightarrow p(X,b) \\ &\Rightarrow p(a,a) \end{aligned}$$

und folgende Anfrage:

$$p(X,Y) \Rightarrow$$

- Zeichnen Sie den SLD-Baum zu dieser Anfrage bis zur Tiefe 4 auf. Geben Sie die Lösungen an, die bei einem Breitendurchlauf durch diesen Teil des SLD-Baums gefunden werden. Die Söhne eines Knotens sollen dabei in der Reihenfolge der Klauseln angeordnet sein, d.h. die erste Klausel entspricht dem linkensten Sohn und die letzte Klausel entspricht dem rechtensten Sohn.
- Transformieren Sie das Logikprogramm in ein Prolog-Programm. Falls Sie die obige Anfrage stellen, so gibt das System nicht alle Antworten zurück. Woran liegt das und wie kann man das ändern?

Aufgabe 3

10 Punkte

Überprüfen Sie mit Hilfe des Algorithmus zum Auffinden eines allgemeinsten Unifikators die folgenden Term-paare auf Unifizierbarkeit. Geben Sie, falls die Terme unifiziert werden können, einen allgemeinsten Unifikator an. Weshalb ist in den restlichen Fällen die Unifikation fehlgeschlagen?

- $f(a,Y,g(X,Z))$ und $f(U,h(X),g(Y,h(X)))$
- $f(g(Y,e(b)),Y,h(Y))$ und $f(g(X,e(Z)),a,h(Z))$
- $f(g(Y,X),Z,e(X,h(Y)))$ und $f(g(a,U),h(T),e(g(a,Z),Z))$

Aufgabe 4

6 Punkte

Implementieren Sie in Prolog ein Prädikat `sublist(Xs,Ys)`, das erfüllt ist, wenn `Ys` eine Teilliste von `Xs` ist. Hierbei ist `Ys` genau dann Teilliste von `Xs`, wenn `Ys` dadurch entsteht, dass man beliebige Elemente aus `Xs` entfernt. Zum Beispiel soll der Aufruf

```
sublist([1,2,3],L).
```

die Variable `L` nichtdeterministisch an einen der folgenden Werte binden:

```
[]
[1]
[2]
[3]
[1,2]
[1,3]
[2,3]
[1,2,3]
```

Dabei dürfen die Ergebnisse in beliebiger Reihenfolge und auch mehrfach berechnet werden. Das Programm soll aber terminieren, wenn das erste Argument ein Grundterm ist.

Aufgabe 5

8 Punkte

Schreiben Sie ein Sicstus-Prolog Programm, das eine Lösung der folgenden Rechnung bestimmt:

```
SCHAU = MAL * AN
```

Die schriftliche Multiplikation soll dabei wie folgt aussehen:

```
MAL * AN
-----
SHM
 SSS
  UUU
=====
SCHAU
```

Hierbei seien `M`, `A`, `L`, `N`, `S`, `C`, `H` und `U` Ziffern mit $M \neq 0$, $A \neq 0$, $S \neq 0$ und $U \neq 0$.

Viel Erfolg!