

Einführung in das Programmieren Prolog
SS2006
Dr. Gunter Grieser
Übungsblatt zu Teil 5
(Programmfluß)

Version 1.0

Aufgabe 5.1 (Schwierigkeitsgrad 1)

Gegeben seien die folgenden vier Rechtecke.

1	2
4	3

Es stehen drei Farben rot, gelb und grün zur Verfügung. Gesucht werden alle Einfärbungen der Rechtecke mit diesen Farben, so daß direkt benachbarte Gebiete verschieden eingefärbt sind.

- a. Erstellen Sie ein Prolog-Programm, das diese Fragestellung löst.
- b. Geben Sie den Suchbaum bis zum Finden der ersten Lösung an.
- c. Verändern Sie das erhaltene Programm durch Umordnung der Klauseln bzw. Teilziele, so daß die erste Lösung möglichst schnell gefunden wird.

Für Fortgeschrittene: Erweitern Sie Ihre Lösung so, daß sie für beliebige Landkarten funktioniert (dann natürlich mit 4 Farben).

Aufgabe 5.2 (Schwierigkeitsgrad 2)

Die Fibonacci-Zahlen sind rekursiv wie folgt definiert.

$$\begin{aligned} fib(1) &= 1 \\ fib(2) &= 1 \\ fib(N) &= fib(N-2) + fib(N-1) \text{ für } N > 2 \end{aligned}$$

Betrachten Sie nun das nachfolgende Prolog-Programm, das zur Berechnung der Fibonacci-Zahlen verwendet werden soll.

```
fib(1,1).
fib(2,1).
fib(N,F):-
    N2 is N-2,
    fib(N2,F2),
    N1 is N-1,
    fib(N1,F1),
    F is F2 + F1.
```

- a. Berechnet das Programm die Fibonacci-Zahlen? Begründung!
- b. Falls die Antwort zur Teilaufgabe (a) *nein* ist, verändern Sie das Programm durch Einfügen von Cuts, so daß es das Gewünschte leistet.

Aufgabe 5.3 (Schwierigkeitsgrad 2)

Erweitern Sie Ihr Programm aus Aufgabe 1.3 (Vereinfachen von Termen) so, daß beliebige arithmetische Ausdrücke verarbeitet werden können. Ihr Programm soll insbesondere nur jeweils nur solche Lösungen berechnen, die tatsächlich minimal sind.

Beispieleingabe: $2 * a + \sin(3 * 5 + 6) * a$

Aufgabe 5.4 (Schwierigkeitsgrad 2)

Schreiben Sie ein Programm, das mathematische Quizzaufgaben lösen kann, beispielsweise

```
GIVE
+MORE
MONEY
```

d.h. suchen Sie eine Variablenbelegung für die Variablen G, I, V, E, M, O, R, N, Y, so daß jede Ziffer von 0 bis 9 genau einmal zugewiesen wird und die Gleichung richtig ist.

Aufgabe 5.5 (Schwierigkeitsgrad 2)

Schreiben Sie ein Programm, daß Sudokurätsel lösen kann.

Das kann folgendes heißen:

- Ihr Programm kann ein vollständig ausgefülltes Sudokubrett erzeugen
- Ihr Programm erstellt ein partielles Sudokubrett, das lösbar ist
- Sie übergeben Ihrem Programm ein Sudokubrett und Ihr Programm findet eine / alle Lösungen.

Aufgabe 5.6 (Schwierigkeitsgrad 3)

Schreiben Sie ein Programm, das das 8-Dameproblem löst, d.h. 8 Damen so auf einem Schachbrett positioniert, daß sie sich nicht gegenseitig schlagen können.

Erweitern sie Ihr Programm für beliebig große Bretter ($n \times n$ mit n Damen).

Aufgabe 5.7 (Schwierigkeitsgrad 3)

Schreiben Sie ein Programm, das den Turm von Hanoi löst.