
Aufgaben zur Klausur **Expertensysteme** im WS 96/97 (WI 55)

Zeit: 60 Minuten

erlaubte Hilfsmittel: keine

Bitte tragen Sie Ihre Antworten und fertigen Lösungen ausschließlich an den gekennzeichneten Stellen in das Aufgabenblatt ein. Ist ihre Lösung wesentlich umfangreicher, so überprüfen Sie bitte nochmals Ihren Lösungsweg.

Viel Erfolg !

Diese Klausur besteht einschließlich dieses Deckblattes aus 9 Seiten

Aufgabe 1:

Es soll eine eintägige Konferenz organisiert werden. Für die Konferenz stehen 3 Räume (R1, R2 und R3) zur Verfügung, R1 hat 40 Plätze, R2 30 und R3 20. Insgesamt ist Zeit für 6 Veranstaltungen an einem Tag (z.B. 1.Stunde=8:00, 2.Stunde=9:30, 3.Stunde=11:00, 4.Stunde=13:45, 5.Stunde=15:15 und 6.Stunde=16:45). Die zur Verfügung stehenden Plätze sind in der folgenden Tabelle veranschaulicht:

	1	2	3	4	5	6	← Zeit
1							
2							
3							

↑
Räume

An der Konferenz nehmen 3 Interessengruppen teil (G1, G2 und G3). Es sollen folgende Veranstaltungen (v1, ..., v8) stattfinden:

- v1 die Eröffnung für alle Gruppen
- v2 die Abschlußveranstaltung ebenfalls für alle Gruppen
- v3 mit den Gruppen G1 und G2
- v4 mit den Gruppen G1 und G3
- v5 mit den Gruppen G2 und G3
- v6 mit der Gruppe G1
- v7 mit der Gruppe G2
- v8 mit der Gruppe G3

Die Tagung soll den gesamten Tag ausfüllen. Es soll für jede Gruppe möglich sein, alle für sie bestimmte Veranstaltungen zu besuchen. Außerdem soll berücksichtigt werden, daß für das Verständnis von v6 und v7 v3 notwendig ist, v8 baut auf v5 auf. v5 und v8 sollen als Doppelstunde im gleichen Raum laufen. Die einzelnen Gruppen bestehen aus je 12 Personen.

Die Zuordnung der Veranstaltungen v1 bis v8 soll mit Hilfe eines CLP Programms berechnet werden. In einem CLP Programm sind neben den üblichen Prolog-Prädikaten noch zusätzliche Prädikate für Einschränkungen eingebaut:

- die Operatoren $\# =$, $\# \setminus =$, $\# >$, $\# >=$, $\# <$, $\# =<$ für lineare Einschränkungen
- $L :: \text{min..max}$ zur Einschränkung der Wertemenge einer Liste von Variable auf ein Intervall min..max (Beispiel: $[S, E, N, D] :: 0..9$)
- $\text{alldistinct}(L)$ zur Einschränkung, daß alle Variablen der Liste L mit unterschiedlichen Werten belegt sein müssen (Beispiel: $\text{alldistinct}([S, E, N, D])$)

Die Einschränkungen werden mit folgendem hier nicht vollständig angegebenen Prolog-Prädikat beschrieben:

mkvariable(VL) : -

```

VL = [
    v(v1, S1, R1),
    v(v2, S2, R2),
    v(v3, S3, R3),
    v(v4, S4, R4),
    v(v5, S5, R5),
    v(v6, S6, R6),
    v(v7, S7, R7),
    v(v8, S8, R8)
],
nicht2VeranstaltungenAmSelbenOrtZurSelbenZeit(VL),
.../ * zuentwickelndeEinschränkungen * /
.
```

Entwickeln Sie die zusätzlich notwendigen Einschränkungen, oben mit ... gekennzeichnet. Das Prädikat dafür, daß 2 Veranstaltungen nicht am selben Ort zur selben Zeit stattfinden können, soll hier nicht entwickelt werden. Die Einschränkungen werden gruppiert:

Die Einschränkungen an die Wertebereiche der Constraint-Variablen:

.....
.....
.....

Die Einschränkungen, daß alle Gruppen die für sie bestimmten Veranstaltungen besuchen können:

.....
.....
.....
.....
.....

Die Einschränkungen an Eröffnungs- und Abschlußveranstaltung:

.....
.....
.....
.....

Die Einschränkungen an die Reihenfolge von Veranstaltungen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Weitere notwendige Einschränkungen:

.....

.....

.....

.....

.....

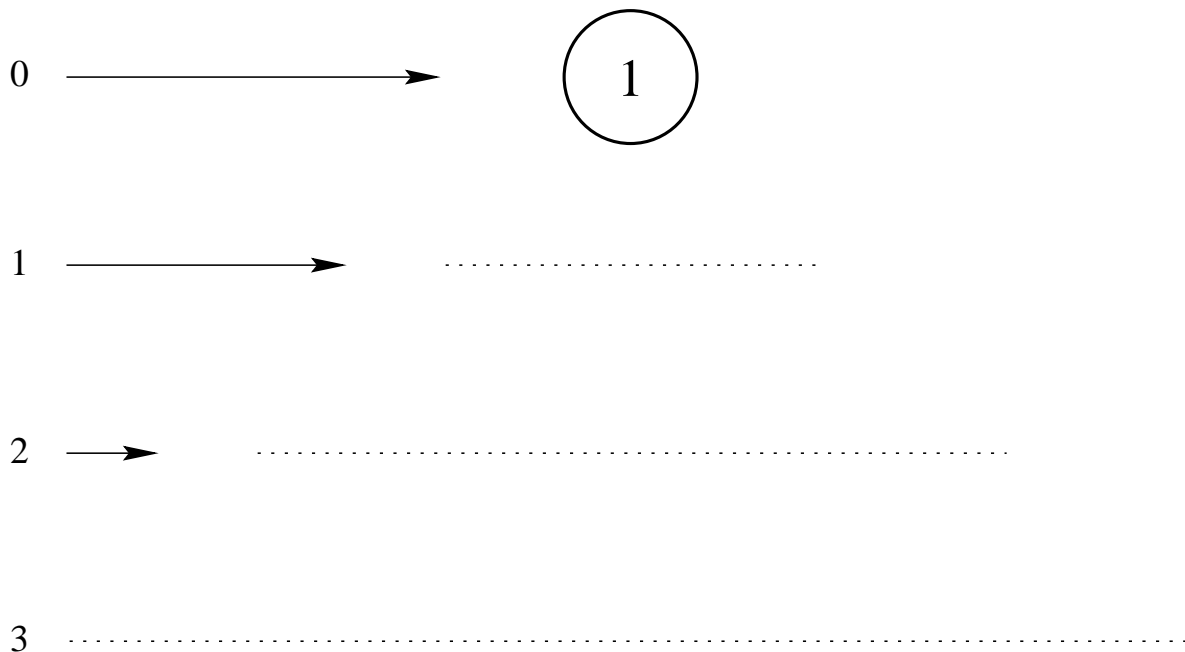


Aufgabe 2:

Gegeben sei das folgende Suchproblem: es wird in der Menge der natürlichen Zahlen ausgehend von der 1 ein Weg zu einer bestimmten Zahl gesucht. Dabei dürfen die folgenden 3 Regeln angewendet werden:

1. $x_{n+1} = 2 * x_n - 1$
2. $x_{n+1} = 2 * x_n$
3. $x_{n+1} = 2 * x_n + 1$

Entwickeln Sie den Suchgraphen für eine Breitensuche, dabei sollen alle erreichbaren Knoten in einer Generation eingetragen werden, also auch die, die in früheren Generationen schon erreicht wurden. Es sollen die ersten 3 Entwicklungsschritte skizziert werden.



Welche Wege sind möglich, um von der 1 zur 11 zu kommen, ohne daß Knoten mehrfach besucht werden.

1)

2)

3)

4)

5)

Welcher Weg ist am günstigsten, wenn man folgende Kostenfunktion für die Anwendung der Regeln annimmt:

Regel 1: 3 Einheiten

Regel 2: 2 Einheiten

Regel 3: 5 Einheiten

Der Weg

.....

Die Kosten

.....

Aufgabe 3:

Welche Transformationsschritte sind notwendig, um eine Formel der Prädikatenlogik in Klauseln zu transformieren?

1)

2)

3)

4)

5)

6)

7)

8)

9)

10)



Aufgabe 4:

Geben Sie 6 Problemkennwerte an, die die Lösungsstrategie beeinflussen.

1)

2)

3)

4)

5)

6)

