

Klausur Methoden der Künstlichen Intelligenz (Master)

WS 2011 / 2012

Iwanowski 09.02.2012

Hinweise:

Bearbeitungszeit: 95'

Erlaubte Hilfsmittel: keine

Bitte notieren Sie Ihre Antworten ausschließlich auf dem Aufgabenblatt! Bei Bedarf benutzen Sie die Rückseite! Für Skizzen und Entwürfe steht ebenfalls die Rückseite zur Verfügung. Entwürfe, die nicht gewertet werden sollen, sind durchzustreichen.

Zur Orientierung werden die erwarteten Bearbeitungszeiten abgegeben. Die Punkteverteilung wird sich daran orientieren. Sie benötigen zum Bestehen die Hälfte der Gesamtpunktzahl.

Viel Erfolg!

Nach Austeilung festgelegt: Gesamtpunktzahl: 40 BE

Aufgabe 1: Thema KI-Logik (10')

4 BE

- a) Erläutern Sie, warum Prolog ein wissensbasiertes System ist: Aus welchen 2 Bestandteilstypen besteht die Wissensbasis? (1 BE)
- b) Erläutern Sie das Vorgehen der Inferenzmaschine von Prolog: Nennen Sie, wodurch sie gestartet wird und welche grundlegenden Mechanismen der KI-Logik verwendet werden. (3 BE)

a) Gegeben sei die Formelmenge $\{p, p \rightarrow \neg q, \neg z \rightarrow q\}$:
Beweisen Sie mit dem Resolutionsprinzip, dass in dieser Formelmenge auch z gilt! (2 BE)

b) Skolemisieren Sie die folgende Formel. Bringen Sie die Formel dafür vorher in eine geeignete Form:

$$\forall x \exists y (\text{besucht}(x,y) \wedge \forall z (\text{besucht}(z,y) \vee (\text{liebt}(x,y)))) \quad (2 \text{ BE})$$

c) Bestimmen Sie einen echten Faktor der folgenden Formel:

$$\text{besucht}(x,\text{freund}(y)) \vee \text{besucht}(\text{freund}(z),w) \vee \text{liebt}(x,z) \quad (1 \text{ BE})$$

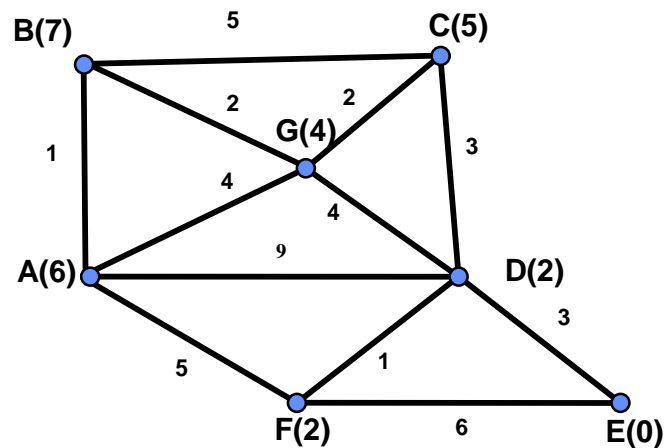
Beschreiben Sie das Stundenplanproblem, in dem es darum geht, Vorlesungen auf verschiedene Zeitpunkte und Räume derart zu verteilen, dass es keine Kollisionen ergibt, als Constraint Satisfaction Problem:

- a)** Formulieren Sie 2 harte Constraints zur Kollisionsvermeidung mit Hilfe von logischen Prädikaten! Arbeiten Sie dafür mit selbst definierten Funktionen und erklären Sie in Worten, wofür diese Funktionen stehen! (4 BE)
- b)** Formulieren Sie ein mögliches weiches Constraint (auch informell in Worten erlaubt)(1 BE)
- c)** Formulieren Sie ein mögliches Optimierungs-Constraint (auch informell in Worten erlaubt) (1 BE)

Aufgabe 4: Thema: KI-Algorithmik (17,5')

7 BE

Im nachfolgenden Graphen ist der Weg nach E zu berechnen. Die an den Kanten angegebenen Zahlen sind die Kantenlängen, die an den Knoten angegebenen Zahlen das untere Distanzmaß zu E.



- Vergleichen Sie die Algorithmen von Dijkstra und A* für einen Start in A: Geben Sie die Reihenfolge von Knoten an, zu denen der Algorithmus den kürzesten Weg von A berechnet. (2 BE)
- Machen Sie dieselbe Untersuchung für einen Start in B. (2 BE)
- Verändern Sie die Schätzwerte so, dass sie weder zulässig noch monoton sind. (1 BE)
- Verändern Sie die Schätzwerte so, dass sie zwar noch zulässig, aber nicht mehr monoton sind. (1 BE)
- Verändern Sie die Schätzwerte so, dass sie zwar noch monoton, aber nicht mehr zulässig sind. (1 BE)

Aufgabe 5: Thema: Modellbasierte Diagnose (7,5')

3 BE

Gegeben seien die Konflikte (1 0 2 1), (0 3 2 1), (1 1 0 0)

- a)** Geben Sie an, wie viele Komponenten das zu diagnostizierende System hat und wie viele Verhaltensmodi für diese (mindestens) definiert sind! (1 BE)
- b)** Geben Sie alle präferierten Diagnosekandidaten an! (1 BE)
- c)** Geben Sie für jeden Kandidaten die Konflikte an, die für dessen Nachfolger noch relevant sind! (1 BE)

Aufgabe 6: Thema: Modellbasierte Diagnose (nur Master: 12,5')

5 BE

Nehmen Sie an, dass die Basisfunktionalität des GDE-Ansatzes für ein gegebenes technisches System zu gegebenen Eingaben und gegebenen Beobachtungen 3 sich ausschließende Diagnosen vorschlägt, die alle gleich wahrscheinlich sind:

- a) Welches ist das Ziel der erweiterten Funktionalität? (1 BE)
- b) Skizzieren Sie, mit welchen Techniken dieses Ziel erreicht wird! (2 BE)
- c) In welchem Fall könnte man hierfür ein SIT-ATMS gebrauchen? Was wäre der Vorteil gegenüber der Benutzung mehrerer einzelner ATMSe? (2 BE)

Aufgabe 7: Thema: Ameisenalgorithmen (12,5')

6 BE

- a) Welche Information wird in den Pheromonen künstlicher Ameisenverfahren zur Bestimmung des kürzesten Weges (Routennavigation) gespeichert? (2 BE)
- b) Erklären Sie den Ablauf in Worten (also keine konkreten Formeln verlangt), wie in einem künstlichen Ameisenverfahren die Pheromone auf dem neuesten Stand gehalten werden. Gehen Sie hierbei in groben Zügen auf den gesamten Verfahrensablauf eines Ameisenalgorithmus ein! Schildern Sie hierin ausschließlich Grundlagen, die jedem Ameisenalgorithmus gemeinsam sind! (2 BE)

Aufgabe 8: Thema: Ameisenalgorithmen (7,5')

4 BE

Geben Sie an, welche Probleme der ABC-Algorithmus verursacht und wie diese Probleme im Grundsatz vom AntNet-Verfahren gelöst werden (keine konkreten Formeln verlangt)!