

Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz 2015

WS 2014/15

Iwanowski 13.02.2015

Hinweise:

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner

Bitte notieren Sie Ihre Antworten ausschließlich auf dem Aufgabenblatt! Bei Bedarf benutzen Sie die gegenüberliegende Seite! Entwürfe, die nicht gewertet werden sollen, sind durchzustreichen.

Insgesamt gibt es 52 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 26 BE.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1: Thema: KI-Überblick

(4 BE)

- a) Geben Sie 2 Eigenschaften an, welche KI-Software haben soll, die in Software zur Zeit der Entstehung der KI in der Regel nicht vorhanden waren.
- b) Welchen Vorteil liefert die Expertensystemtechnik für die medizinische Diagnose?
- c) Welchen Nachteil hat die Expertensystemtechnik für die technische Diagnose und wie kann man diesem mit einer anderen wissensbasierten Technik begegnen?

Gegeben sei folgende Prolog-Wissensbasis:

```
1 kind(Karl, Otto).
2 vater(Otto, Anna).
3 vater(Otto, Egon).
4 maennlich(Egon).
5 geschwister(Karl, Egon).
6 kind(X,Y) :- vater(Y,X).
7 bruder(X,Y) :- maennlich(X), kind(X,Z), kind(Y,Z).
8 geschwister(X,Y) :- bruder(X,Y).
```

Geben Sie an, welche Fragen mit *yes* beantwortet werden und begründen Sie bei jeder Frage (auch bei denen mit *no*-Antwort) Ihre Antwort:

a) `?-kind(Anna,Otto).`

b) `?-geschwister(Egon,Karl).`

c) `?-geschwister(Anna,Egon).`

Problembeschreibung:

Auf einem 3x3-Feld soll in jeder Zeile und in jeder Spalte genau eine der Zahlen 1, 2 und 3 stehen. Ein Constraint-Solver versucht, die 9 Positionen zeilenweise von oben nach unten und innerhalb einer Zeile von links nach rechts zu belegen. Für die nächste freie Position wählt der Constraint-Solver die nach seiner Strategie noch zu testenden Zahlen in aufsteigender Wertreihenfolge.

Der Constraint-Solver kommt während seines Suchvorgangs zu folgendem Zwischenergebnis, das offensichtlich nicht zu einer gültigen Lösung erweitert werden kann:

1	2	3
2	1	

Es werden drei Constraint-Solver mit unterschiedlichen Strategien untersucht:

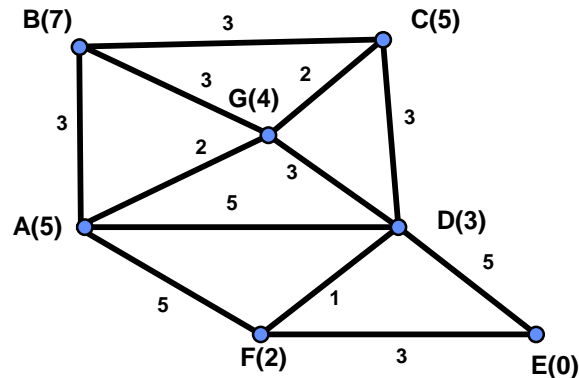
- i) C1 testet die Zulässigkeit einer Belegung erst, wenn jede Position einen Wert hat.
- ii) C2 zieht einen Wert zurück, wenn er unzulässig ist und macht mit dem nächsten weiter.
- iii) C3 macht Vorwärtstests und reduziert nach jeder Belegung die Domains für die noch freien Felder. Wenn der Domain leer ist, wird die vorige Position neu bestimmt.

Ihre Aufgabe:

Beantworten Sie für jeden Constraint-Solver, wie viele weitere Belegungen von Positionen er noch vornimmt, bevor er erkennt, dass er nicht weitermachen kann und in der Position (2,2) eine andere Zahl einsetzen muss.

Um Missverständnisse auszuschließen, geben Sie auch eine Begründung in Worten für Ihre Zahl ab.

Im nachfolgenden Graphen ist der kürzeste Weg von C nach E zu berechnen. Die angegebenen Zahlen sind die tatsächlichen Kantenlängen. Die Zahlen hinter den Knoten geben eine Heuristik für eine untere Schranke für die Distanz zu E an.



- Geben Sie die Reihenfolge der Knoten an, die der A*-Algorithmus als endgültig untersuchte Knoten in die Menge *Berechnet* schiebt! Geben Sie außerdem für jeden dieser Knoten (inklusive C und E) an, welche Markierung der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet hat, wenn er in *Berechnet* geschoben wird. (3 BE)
- Verändern Sie eine Kantenbewertung, sodass die Heuristik weder zulässig noch monoton ist. (1 BE)
- Verändern Sie eine Kantenbewertung, sodass die Heuristik nicht mehr monoton, aber immer noch zulässig ist. (1 BE)
- Was müssen Sie ändern, damit die Heuristik nicht mehr zulässig, aber immer noch monoton ist? (1 BE)

Aufgabe 5: Thema: KI-Architektur

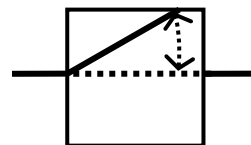
(4 BE)

- a) Nennen Sie jeweils einen Aspekt, den neuronale Netze mit klassischen fallbasierten Systemen gemeinsam haben und in dem sie sich unterscheiden. (2 BE)
- b) Sind neuronale Netze Expertensysteme? Sind neuronale Netze wissenbasiert? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 BE)

Aufgabe 6: Thema: KI-Architektur: MDS

(7 BE)

- a) Geben Sie am Beispiel eines elektrischen Stromkreises an, warum es nicht ausreicht, wenn nur das Normalverhalten einer Komponente mit Regeln modelliert wird. (2 BE)
- b) Modellieren Sie die elektrische Komponente Schalter: (5 BE)



Geben Sie alle benötigten Ports an, definieren Sie wenigstens 3 verschiedene Verhaltensmodi (die Regeln dazu brauchen Sie nicht anzugeben) und geben Sie sinnvolle Maßnahmen und Beobachtungen an, die man machen kann.

Aufgabe 7: Thema: Details zur modellbasierten Diagnose (Vertiefung)

(3 BE)

Gegeben sei ein System aus 5 Komponenten.

Jede Komponente habe 4 Verhaltensmodi.

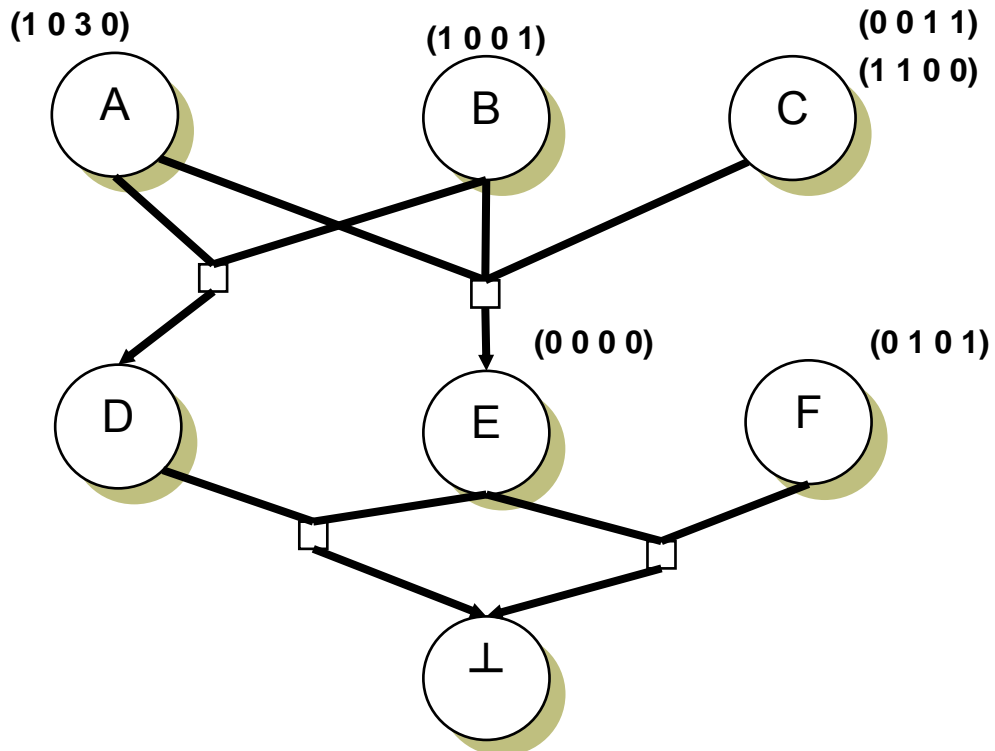
Folgende Konflikte wurden gefunden: (0 0 1 3 2) und (1 1 0 1 4)

- a) Erklären Sie die Bedeutung der Konflikte in Worten.
- b) Geben Sie die präferierten Diagnosen an.

Aufgabe 8: Thema: Details zur modellbasierten Diagnose (Vertiefung)

(7 BE)

Gegeben sei ein ATMS mit den folgenden Elementen:



Die Bedeutung der Zahlenquadrupel für die Environments sei wie in der Vorlesung, d.h. wenn an Stelle i ein j steht, dann habe Komponente Nr. i den Verhaltensmodus j , und wenn an Stelle i eine 0 steht, dann wird über Komponente Nr. i keine Aussage gemacht. Keine Komponente kann sich gleichzeitig in zwei verschiedenen Verhaltensmodi befinden.

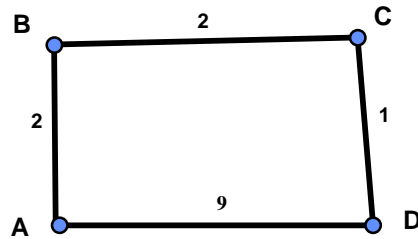
Die verschiedenen Environments eines Labels gelten disjunktiv, d.h. die Behauptung des Knotens gelte, wenn mindestens eines der Environments wahr ist.

- Berechnen Sie die noch unbekanntes Labels. Sie können Ihre Antwort in der Skizze oben geben. (3 BE)
- Benennen Sie die minimalen Konflikte. (1 BE)
- Die Behauptung B werde beobachtet (d.h. sie gilt als sicher). (3 BE)
Benennen Sie alle Auswirkungen auf die vorhandenen Labels:
Geben Sie an, für welchen Knoten sich ein Label ändert und geben Sie die Environments des neuen Labels an. Benennen Sie die neuen minimalen Konflikte.

Aufgabe 9: Thema: Ameisenalgorithmen

(4 BE)

Gegeben sei folgendes Netzwerk. Die Kantenbewertungen entsprechen den aktuellen Wegezeiten.



Die aktuelle Routingtabelle für A sehe folgendermaßen aus:

Tabelle A		
nach \ über	B	D
B	0,7	0,3
C	0,4	0,6
D	0,3	0,7

Erklären Sie, wie diese aktualisiert wird, wenn eine künstliche Ameise von A nach C über D läuft. Verwenden Sie hierfür die Formel $\Delta P = \frac{2}{t} + 0,8$.

Anm.: Es muss hier nur das Grundprinzip erklärt werden ohne zusätzliche Optimierungen.

Betrachten Sie folgenden Text:

Anna studiert den Studiengang Wirtschaftsinformatik. Dafür kann sie als Wahlleistung das Fach AKI belegen. Dieses Fach wird schriftlich geprüft und liefert 4 ECTS-Punkte. Hugo schreibt AKI im Rahmen seines Studiengangs Informatik. Dort ist es ein Pflichtfach und liefert 2 ECTS-Punkte.

- a) Beschreiben Sie alle Informationen des Textes mit Hilfe von Aussagetripeln. Kennzeichnen Sie die jeweilige Rolle der einzelnen Bestandteile der Tripel.
- b) Erstellen Sie aus den Aussagen von a) eine Ontologie. Arbeiten Sie dafür auch mit Klassen und Instanzen und bilden Sie alle Informationen ab, die im oben genannten Text stehen.

Hinweis für beide Aufgabenteile: Instanzen mit unterschiedlichen Parametern können nicht identisch sein, auch wenn sie denselben Namen haben.