

# Klausur Wissensbasierte Systeme / Expertensysteme SS 2007

Iwanowski 14.08.2007

## Hinweise:

**Bearbeitungszeit:** 90 Minuten

**Erlaubte Hilfsmittel:** Taschenrechner

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.

Insgesamt gibt es 50 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 25 BE.

Viel Erfolg!

**Aufgabe 1:** Thema: Charakterisierung von Wissensbasierten Systemen

(6 BE)

- a) Nennen Sie zwei Nachteile für den praktischen Einsatz, die ein klassisches Expertensystem in der Regel hat! (2 BE)
- b) Durch welche wissensbasierte Technik kann man diese Nachteile abschwächen? (1 BE)
- c) Warum bietet es sich an, für die Realisierung wissensbasierter Systeme Methoden der KI einzusetzen?  
Nennen Sie dafür ein typisches KI-Ziel, die für wissensbasierte Systeme eine entscheidende Rolle spielt!  
Was sind in diesem Zusammenhang typische KI-Lösungen?  
Geben Sie einen Grund an, warum sich solche KI-Lösungen bei der Realisierung wissensbasierter Systeme in der Praxis nicht durchgesetzt haben!(3 BE)

**Aufgabe 2:** Thema: Logische Grundlagen der KI

(8 BE)

- a) Gegeben eine Menge von Formeln:  
Welche Eigenschaft überprüft Prolog direkt?  
Nennen Sie das Formelvereinfachungsprinzip, mit dessen Hilfe Prolog diese Überprüfung vornimmt!  
Demonstrieren Sie dieses Prinzip an einem Beispiel! (3 BE)
- b) Nennen Sie ein weiteres Vereinfachungsprinzip von Prolog und demonstrieren Sie dieses an folgender Formelmenge:  $\{P(x, y, f(z)); Q(z, z, x); P(g(y), z, f(a))\}$   
Identifizieren Sie zunächst, auf welche Elemente das Vereinfachungsprinzip potentiell angewendet werden kann und auf welche nicht!  
Für welche logischen Konzepte stehen jeweils die Bezeichner P, Q, a, x, y, z, f und g? (5 BE)

**Aufgabe 3:** Thema: Algorithmische Grundlagen der KI

(7 BE)

- a) Wie vergleichen sich die Komplexität von Tiefensuche, Breitensuche und Bestensuche bezüglich Laufzeit und Speicherplatz im schlechtesten Fall? (3 BE)
- b) Geben Sie einen Spezialfall der Bestensuche an (nur Nennung des Problems und Name des Verfahrens), in dem die Laufzeit wesentlich besser ist als im allgemeinen Fall! Geben Sie diese Laufzeit an! (2 BE)
- c) In welchen Anwendungsdomänen hat die Tiefensuche einen Nachteil gegenüber der Breitensuche? Welchen? Durch welche Verfahrensänderung kann man diesen Nachteil beheben?  
(Es ist nur die Nennung, aber nicht die Beschreibung des geänderten Verfahrens erforderlich. Falls Sie sich nicht sicher sind, ob sie das Verfahren richtig benannt haben, können Sie es alternativ auch beschreiben) (2 BE)

**Aufgabe 4:** Thema: Klassifizierung von Wissen und Wissensverarbeitung

(6 BE)

Ordnen Sie jeder der folgenden Aussagen a) – e) über ein Haus jeweils 3 Charakterisierungen zu, jeweils eine für die Tiefe, eine für die Genauigkeit und eine für die Aussagesicherheit:

- a) Das Haus ist groß.
- b) Das Haus hat vermutlich viele Fenster, von denen ich glaube, dass sie fast alle aus Holz gefertigt sind.
- c) Das Haus ist 10,05 m hoch und 15 m breit, wenn der rechteckige Grundriss betrachtet wird. An jeder Hausseite gibt es noch einen dreieckigen Erker mit einer Grundfläche von  $5 \text{ m}^2$ .
- d) Ich vermute, dass das Haus 341 437 Euro gekostet hat.
- e) Das Haus war sehr teuer.
- f) Geben Sie an, welche der Aussagen die Antwort eines Fuzzy-Systems gewesen sein könnten.

**Aufgabe 5:** Thema: Grundlagen der modellbasierten Diagnose

(6 BE)

Gegeben sei das folgende Modell eines elektrischen Schaltkreises:

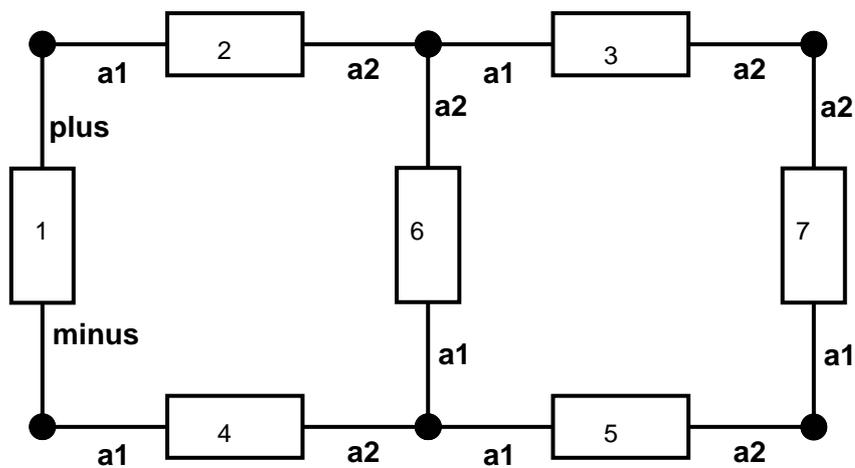
Die Komponente 1 ist eine Batterie, 6 und 7 sind Glühlampen und die anderen Komponenten sind elektrische Leitungen. Es gebe zwei Verhaltensmodi: normal (1) und defekt (2).

Die Wahrscheinlichkeit des Modus 1 ist 0,9 für die Lampen und Batterie sowie 0,95 für die Leitungen. Modus 2 hat die jeweilige Restwahrscheinlichkeit.

Es wird beobachtet, dass Lampe 7 leuchtet und Lampe 6 nicht.

Begründen Sie jeweils Ihre Antwort auf die folgenden Fragen:

- a) Falls es nur Constraints für den Normalzustand gibt, welches ist die wahrscheinlichste Diagnose? (3 BE)
- b) Falls es nur Constraints für den Normalzustand gibt und es beobachtet werde, dass Leitung 2 defekt ist (Modus 2 dieser Leitung hat also die Wahrscheinlichkeit 1), welches ist jetzt die wahrscheinlichste Diagnose? (3 BE)



**Aufgabe 6:** Thema: ATMS

(5 BE)

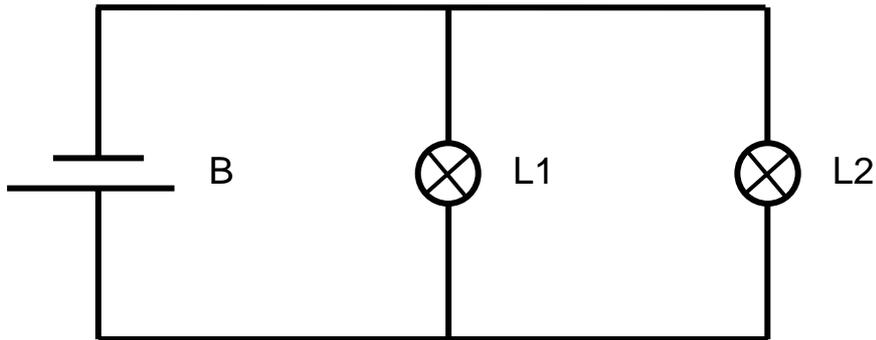
Gegeben sei ein System, das nur aus einem Addierer besteht. Dieser habe die Verhaltensmodi 1 (normal) und 2 (Fehler). Es werden an den Eingängen die Werte 2 und 3 und am Ausgang der Wert 6 gemessen.

Geben Sie das zugehörige ATMS-Netzwerk aus Behauptungsknoten, Annahmeknoten und Justifications mit den zugehörigen Labels an, aus dem hervorgeht, dass der Addierer nicht im Normalzustand sein kann!

**Aufgabe 7:** Thema: Komponentenmodellierung

(8 BE)

Im dargestellten elektrischen Schaltkreis sollen Sie Batterieentladungen, Kabelunterbrechungen und durchgebrannte Glühlampen erkennen können.



- Definieren Sie die zugehörigen Basiskomponenten mit den zugehörigen Verhaltensmodi. Kennzeichnen Sie auch die Ports der Komponenten und definieren Sie die benötigten Variablen! Die Constraints für das Verhalten brauchen Sie nicht zu modellieren. (6 BE)
- Bauen Sie die von Ihnen definierten Basiskomponenten so zusammen, dass Sie ein Modell für den dargestellten Schaltkreis haben, in dem Sie die angegebenen Fehler diagnostizieren können! (2 BE)

**Aufgabe 8:** Thema: Fallbasierte Techniken und neuronale Netze

(4 BE)

- a) Stellen Sie die Techniken fallbasiert, wissensbasiert, modellbasiert und neuronales Netz als Mengen dar und zeichnen Sie ein Mengendiagramm, das ausdrückt, was im anderen enthalten ist bzw. sich ausschließt. (3 BE)
- b) Geben Sie an, für welche Art Anwendungsfälle sich fallbasierte Techniken besonders eignen! (1 BE)