

# Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz WS 2012/13

Iwanowski 21.02.2013

## Hinweise:

**Bearbeitungszeit:** 120 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 sind in dieser Klausur 50 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 25 BE.

Viel Erfolg!

**Aufgabe 1:** KI allgemein

(2 BE)

Angenommen, Sie haben ein Problem aus der Logistik zu lösen und müssen sich zwischen einem Verfahren entscheiden, das dieses mathematisch-algorithmisch (z.B. mit Methoden des Operations Research) löst, oder einem KI-Verfahren.

Geben Sie eine Voraussetzung an, in der es besser ist, das KI-Verfahren zu wählen und eine Voraussetzung, in der es besser ist, das mathematisch-algorithmische Verfahren zu wählen.

**Aufgabe 2:** Logische und regelbasierte Programmierung

(4 BE)

Lösen Sie die folgende Frage über Resolution (nicht auf andere Weise!).  
Geben Sie auch die notwendigen Zwischenumformungen und Zwischenschritte an!

Wissensbasis (alle Variablen beschreiben logische Prädikate):

i)  $(x \wedge y) \rightarrow z$

ii)  $z \rightarrow w$

iii)  $z \rightarrow v$

iv)  $w \rightarrow \neg x$

v)  $x \rightarrow y$

Frage: Ist x wahr ?

**Aufgabe 3:** Logische und regelbasierte Programmierung

(4 BE)

Unifizieren Sie die folgenden Prädikate bzw. begründen Sie, warum eine Unifikation nicht möglich ist:

a)  $P(g(x),y,z)$  und  $P(g(y),y,f(x))$

b)  $P(g(x),y,z)$  und  $P(f(y),y,g(x))$

c)  $P(x, y)$  und  $Q(y,x)$

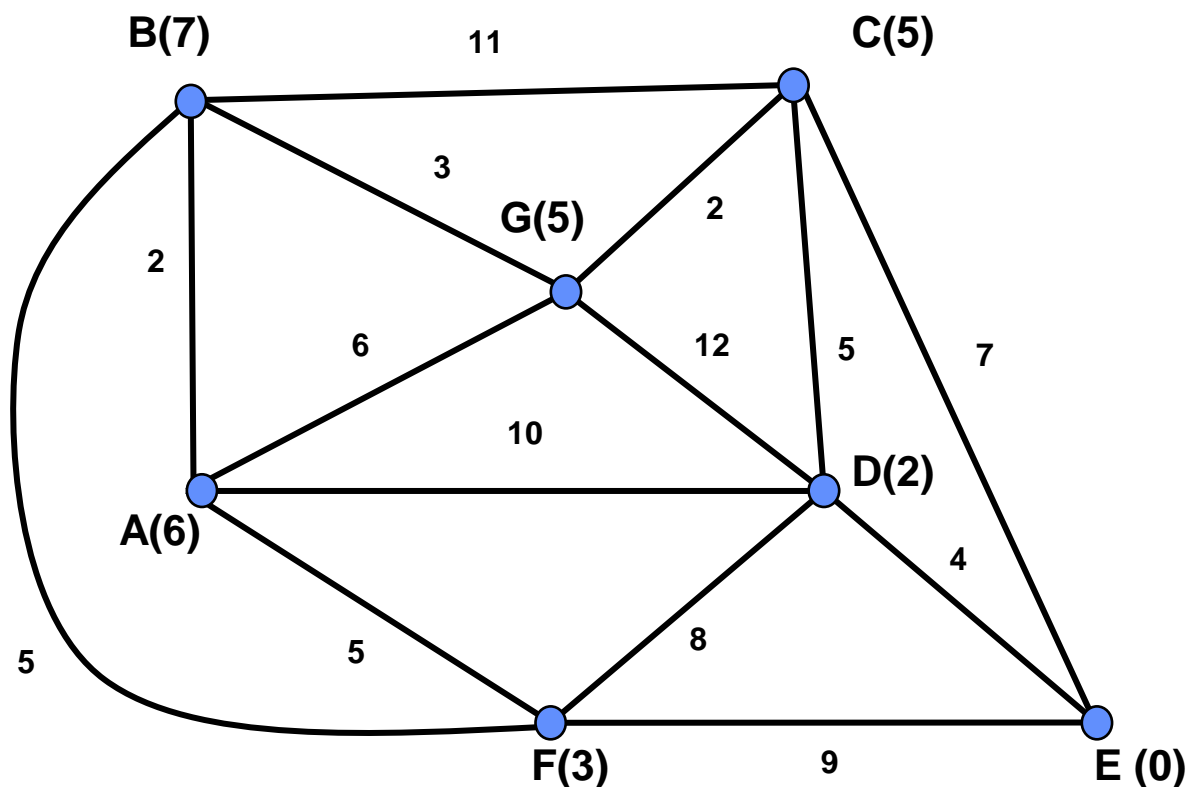
d)  $P(x)$  und  $P(x,x)$

**Aufgabe 4:** Algorithmik in der KI

(6 BE)

Im folgenden Beispiel entsprechen die Zahlen an den Kanten den Kantenkosten und an den Knoten den Schätzkosten für den Restweg zu E.

- Zeichnen Sie das Gerüst ein, das durch A\* entsteht, wenn der kürzeste Weg von G zu E berechnet wird. Schreiben Sie hinter jeden Knoten die errechnete Weglänge, wenn der kürzeste Weg von G zu diesem schon berechnet wurde bzw. streichen Sie den Namen des Knoten durch, wenn er noch nicht berechnet wurde.
- Verändern Sie mindestens einen Schätzwert so, dass die Schätzfunktion nicht mehr zulässig ist. (Zur Unterscheidung von der Lösung zu a) schreiben Sie ein b) vor die Zahl)
- Verändern Sie unabhängig von b) mindestens einen Schätzwert so, dass die Schätzfunktion immer noch zulässig, aber nicht mehr monoton ist. (Zur Unterscheidung von den Lösungen zu a) und b) schreiben Sie ein c) vor die Zahl)



**Aufgabe 5:** Algorithmische Methoden der KI

(4 BE)

- a) Zu welcher Klasse von Suchstrategien gehört der Algorithmus von Dijkstra im Gegensatz zum A\*-Algorithmus? Erklären Sie den Unterschied zwischen diesen beiden Klassen im Allgemeinen!
- b) Welcher Algorithmus benötigt mehr Eingabeparameter? Um welche Art von Parametern handelt es sich?
- c) Wie viel schlechter ist Dijkstra als A\* für allgemeine Graphen, wenn das Laufzeitverhalten im schlechtesten Fall betrachtet wird?

**Aufgabe 6:** Thema: Wissensbasierte Systeme

(5 BE)

- a) Erläutern Sie den Unterschied zwischen einem Fehlerbaum und einem Entscheidungsbaum! Welche Struktur kann man aus der anderen im Prinzip automatisch generieren?
- b) Nennen Sie jeweils einen Vorteil und einen Nachteil der symptom-basierten Diagnose im Vergleich zur modellbasierten Diagnose!
- c) Wie ist die fallbasierte Diagnose bei den von Ihnen genannten Aspekten in b) einzuordnen?

**Aufgabe 7:** Wissensbasierte Systeme

(3 BE)

Betrachten Sie die Wissenstypen flach, qualitativ, sicher, probabilistisch, modellbasiert, exakt.

- a) Welche dieser Begriffe sind Gegensätze zueinander?
- b) Welcher Begriff beschreibt am besten das Wissen, das in Fuzzy Logic verwendet wird?
- c) Welcher Begriff beschreibt am besten das Wissen, das in neuronalen Netzen verwendet wird?



**Aufgabe 8:** Details zur modellbasierten Diagnose

(4 BE)

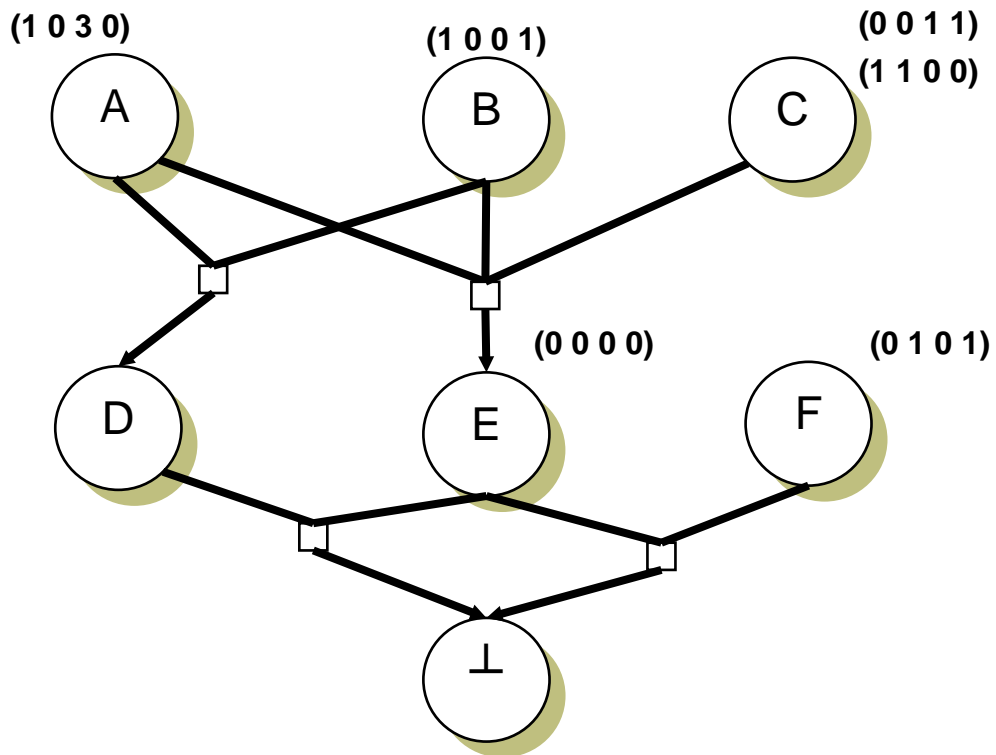
Gegeben sei ein System aus 5 Komponenten.

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! Beschreiben Sie dafür konkret die hier genannten Beispiele (also nicht allgemein erklären, was ein Konflikt ist)!
- b) Geben Sie die Menge der präferierten Diagnosen an!

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 unbekanntenen Labels! Sie können Ihre Antwort in der Skizze oben geben.
- Benennen Sie die Konflikte!
- Warum stehen in E nicht noch weitere Environments? Wie ist der Label von E zu interpretieren?

**Aufgabe 10:** Details zur modellbasierten Diagnose

(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?
- b) Skizzieren Sie, mit welchen Techniken dieses Ziel erreicht wird! Gehen Sie dabei auch auf die Situation ein und definieren Sie insbesondere, wie Situation in diesem Kontext definiert wird!

**Aufgabe 11:** Ameisenalgorithmen

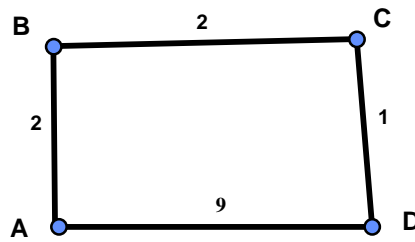
(4 BE)

- a) Geben Sie 2 Vorteile gegenüber on-board-Navigationsverfahren an, die durch die Benutzung von Ameisenalgorithmen mit einem zentralen Server entstehen.
- b) Nennen Sie 2 Nachteile von Ameisenalgorithmen gegenüber herkömmlichen on-board-Navigationsverfahren!

**Aufgabe 12:** 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  $\Delta P = \frac{2}{t} + 0,8$ .