

# Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz 2014

Iwanowski 22.08.2014

## Hinweise:

**Bearbeitungszeit:** 120 Minuten

**Erlaubte Hilfsmittel:** keine

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 60 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 30 BE.

Viel Erfolg!

**Aufgabe 1:** KI allgemein

(7 BE)

- a) Nennen Sie zwei Eigenschaften von Softwaresystemen, die von der KI im Besonderen gefordert werden!
- b) Geben Sie eine Softwarearchitektur an, die in der KI bevorzugt eingesetzt wird und beschreiben Sie diese!
- c) Welchen Nachteil früherer KI-Lösungen will die modellbasierte Technik beheben und wie erreicht sie das?

Gegeben sei die folgende Prolog-Wissensbasis:

1. `daughter(dora, berta).`
2. `female(bertha).`
3. `son(cesar,bertha).`
4. `daughter(dora,anton).`
  
5. `female(X) :- daughter(X,Y).`
6. `male(X) :- son(X,Y).`
7. `child(X,Y) :- daughter(X,Y).`
8. `child(X,Y) :- son(X,Y).`
9. `father(X,Y) :- child(Y,X), male(X).`
10. `mother(X,Y) :- child(Y,X), female(X).`
11. `parent(X,Y) :- child(Y,X).`

Welche Antwort gibt Prolog auf die folgenden Fragen (**yes** oder **no**)?

a) `?-mother(bertha,cesar).`

Geben Sie an, welche Regeln dafür ausgewertet werden.

b) `?-parent(X,Y).`

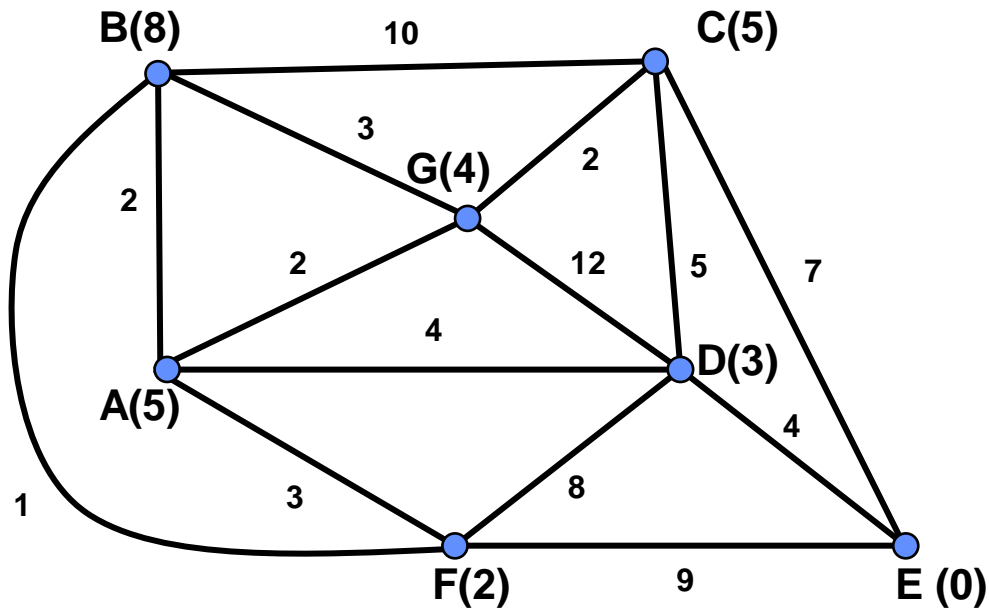
Geben Sie alle möglichen Werte für X und Y an, bei denen sich **yes** ergibt und begründen Sie das mit den entsprechenden Regeln.

c) `male(anton).`

Geben Sie an, welche Regeln dafür ausgewertet werden.

- a) Wie vergleichen sich die Komplexität von Tiefensuche, Breitensuche und Bestensuche bezüglich Laufzeit und Speicherplatz im schlechtesten Fall?
- b) In welchen Anwendungsdomänen hat die Tiefensuche einen Nachteil gegenüber der Breitensuche? Welcher Nachteil ist das? Durch welche Verfahrensänderung kann man diesen Nachteil beheben? Beschreiben Sie das Verfahren in Worten.
- c) 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.

Im folgenden Beispiel soll der kürzeste Weg von A nach E ausgerechnet werden: Hierbei entsprechen die Zahlen an den Kanten den Kantenkosten und an den Knoten den Schätzkosten für den Restweg zu E.



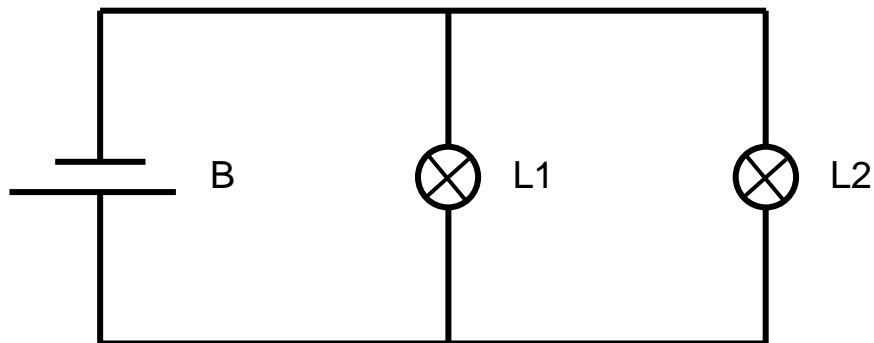
- Nummerieren Sie oben die Knoten in der Reihenfolge, in der der Weg zu ihnen endgültig berechnet wird, wenn A\* den kürzesten Weg von A nach E ausrechnet. Knoten, für die dieser Weg gar nicht ausgerechnet wird, bekommen keine Nummer.
- Verändern Sie an einem Knoten die Schätzkosten so, dass sie nicht mehr zulässig, aber noch monoton sind. Geben Sie den Knoten hier an:
- Verändern Sie an einem Knoten die Schätzkosten so, dass sie nicht mehr monoton, aber noch zulässig sind. Geben Sie den Knoten hier an:
- Müssen Sie die Schätzkosten verändern, wenn Sie einen anderen Startpunkt oder ein anderes Ziel wählen? Begründen Sie Ihre Antwort.

**Aufgabe 5:** Thema: Wissensbasierte Systeme

(4 BE)

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

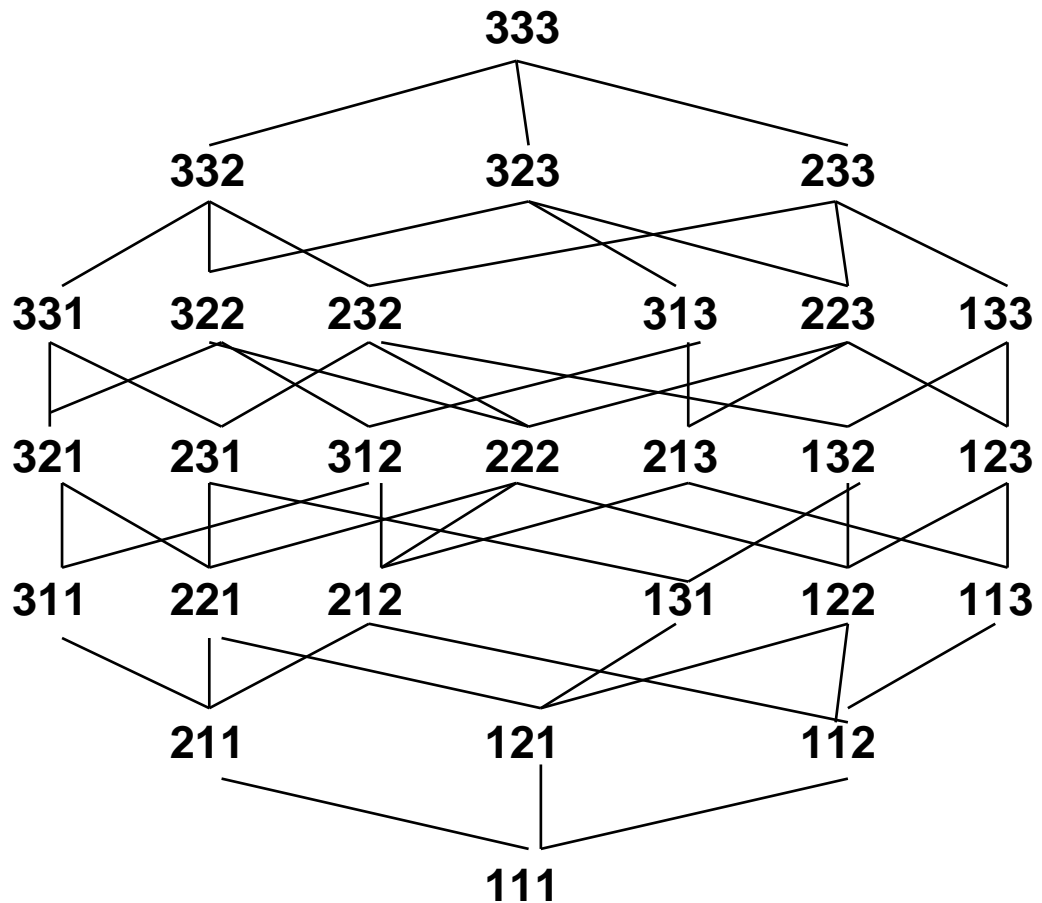
- a) Aus welchen beiden Wissenstypen setzt sich die Wissensbasis eines jeden modellbasierten Systems zusammen?
- b) Betrachten Sie den folgenden elektrischen Schaltkreis. Es werde beobachtet, dass Lampe L1 nicht leuchtet und Lampe L2 leuchtet.



Geben Sie zu diesem Beispiel eine vollständige Modellierung in Komponenten an: Berücksichtigen Sie dafür, dass auch Kabel und Verteiler defekt sein können. Machen Sie dazu eine Skizze aus allen Komponentenindividuen und deren Verschaltung sowie der Zuordnung zu einem Komponententyp. Die Modellierung der Komponententypen müssen Sie nicht vornehmen. Welchen Teil der modellbasierten Wissensbasis aus a) haben Sie also modelliert?

- c) Definieren Sie einen physikalisch sinnvollen Diagnosekandidaten im Sinne der GDE für dieses Beispiel mit seiner in b) beschriebenen Beobachtung. Nummerieren Sie dafür die Komponenten und beschreiben Sie den Kandidaten als Tupel. Geben Sie die Interpretation auch in Worten an.
- d) Geben Sie für die Situation in b) einen physikalisch sinnvollen minimalen Konflikt als Tupel an, der ausschließt, dass alles in Ordnung ist. Erwähnen Sie, warum das in Widerspruch zur Beobachtung steht.

- a) Charakterisieren Sie das Ziel der Kandidatengenerierung: Geben Sie die erforderliche Eingabe und die gewünschte Ausgabe an.



- b) Gegeben sei ein System aus 3 Komponenten mit jeweils 3 Verhaltensmodi. Gegeben seien die Konflikte (1 0 0) und (0 1 2). Streichen Sie im oben gegebenen Präferenznetz alle nicht konsistenten Kandidaten durch und umkreisen Sie die präferierten Diagnosen!
- c) Nehmen Sie zu b) noch den Konflikt (2 1 0) hinzu. Welche sind jetzt die präferierten Diagnosen?



**Aufgabe 8:** Details zur modellbasierten Diagnose

(5 BE)

- a) Erklären Sie, welche Aufgabe die Entropieberechnung in der modellbasierten Diagnose hat: Welche Verbesserung bringt sie, die ohne einen solchen Mechanismus nicht gegeben werden kann?
- b) Erklären Sie, welchen Vorteil der Einsatz eines SIT-ATMS bringt, in der die Werte von 5 Situationen gleichzeitig verarbeitet werden können, gegenüber dem Einsatz von 5 getrennten ATMSen, in der die 5 Situationen einzeln verarbeitet werden. Äußern Sie sich insbesondere dazu, ob es Laufzeitunterschiede oder eine andere Anzahl der Konflikte gibt, die durch die beiden Alternativen generiert werden.

- a) Welche Information wird in den Pheromonen künstlicher Ameisenverfahren für Navigationsaufgaben gespeichert? Sie müssen dafür keine Formel angeben, aber genau definieren, worauf sich ein Pheromon bezieht.
- b) Erklären Sie den Ablauf in Worten (also keine konkreten Formeln verlangt), wie in einem künstlichen Ameisenverfahren für Navigationsaufgaben die Pheromone auf dem neuesten Stand gehalten werden. Gehen Sie hierbei in groben Zügen auf den gesamten Verfahrensablauf eines Ameisenalgorithmus ein: Äußern Sie sich zur Orientierung an den Pheromonen und dem allgemeinen Prinzip, wie diese aktualisiert werden.