

# Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz SS 2020

Iwanowski 26.08.2020

## 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.

Diese Klausur besteht einschließlich dieses Deckblatts aus 13 Seiten.

Für die Klausur werden insgesamt 50 Bewertungseinheiten (BE) vergeben. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 25 BE.

Viel Erfolg!

**Aufgabe 1:** Thema: KI-Überblick

(3 BE)

- a) Geben Sie 2 Eigenschaften an, welche KI-Software haben soll und die in der Software zur Zeit der Entstehung der KI in der Regel nicht vorhanden war.
- 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?

**Aufgabe 2:** Thema: KI-Logik

(5 BE)

- a) Geben Sie mindestens einen Vorteil und einen Nachteil für die Verwendung eines allgemeinen logischen Problemlösers in einem wissensbasierten System an. (2 BE)
  
- b) Geben Sie ein Beispiel für eine Formel mit 4 Variablen an, die in einer Prolog-Wissensbasis verwendet werden kann, und eine, die nicht verwendet werden kann. Verwenden Sie die mathematische Notation für beide Formeln und auch die Prolog-Notation für die erste Formel. (2 BE)
  
- c) Wie kommt es, dass keine logische Programmiersprache alle Arten von Formeln zulässt? (1 BE)

Es soll ein Stundenplan mit Hilfe eines Constraint-Systems erstellt werden:

Es sind 5 Vorlesungen zu verteilen: DM und KI des Dozenten Iw, Ana des Dozenten EH sowie ITS und SM des Dozenten GB. Ziel ist es, jeder Vorlesung einen Raum zuzuweisen, wofür HS1 und HS2 zur Verfügung stehen, sowie jeder Vorlesung eine Zeiteinheit, wofür Std1, Std2, Std3, Std4 zur Verfügung stehen.

Natürlich dürfen Vorlesungen desselben Dozenten nicht zur selben Zeit stattfinden, und im selben Raum darf zur selben Zeit nur eine Vorlesung stattfinden. Weitere Restriktionen (zum Beispiel wegen der Studiengänge oder der Raumgröße) soll es nicht geben.

- a) Es sollen geeignete Zuordnungsfunktionen definiert werden, die alle Constraints berücksichtigen: Geben Sie dafür zunächst einmal jeweils einen Funktionsnamen, den Definitionsbereich und die Zielmenge an (also die Funktionssignatur).

Hinweis: Mit 2 Funktionen ist das sehr übersichtlich zu arrangieren. (2 BE)

- b) Geben Sie alle harten Constraints für das geschilderte Szenario als prädikatenlogische Formeln mit Hilfe der in a) spezifizierten Funktionen und den oben angegebenen Werten an. (3 BE)

- c) Geben Sie ein mögliches weiches Constraint an. (1 BE)

- d) Geben Sie dann eine konkrete Realisierung der Zuordnungsfunktionen an, welche die in b) und c) formulierten Constraints erfüllt. (2 BE)

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

(3 BE)

Ordnen Sie jeder der folgenden Aussagen a) – e) über ein Auto jeweils 3 Merkmale zu, jeweils eines für die Dimension Tiefe, eines für die Dimension Genauigkeit und eines für die Aussagesicherheit:

- a) Das Auto ist schnell.
- b) Das Auto hat vermutlich einen Motor mit vielen Zylindern, von denen ich glaube, dass jeder Zylinder mindestens 4 Ventile hat.
- c) Das Auto ist 5,05 m lang und 1,60 m breit. Es wiegt 2 Tonnen und hat eine Höchstgeschwindigkeit von 180 km/h.
- d) Ich vermute, dass das Auto 35 647 Euro gekostet hat.
- e) Das Auto ist extrem teuer.

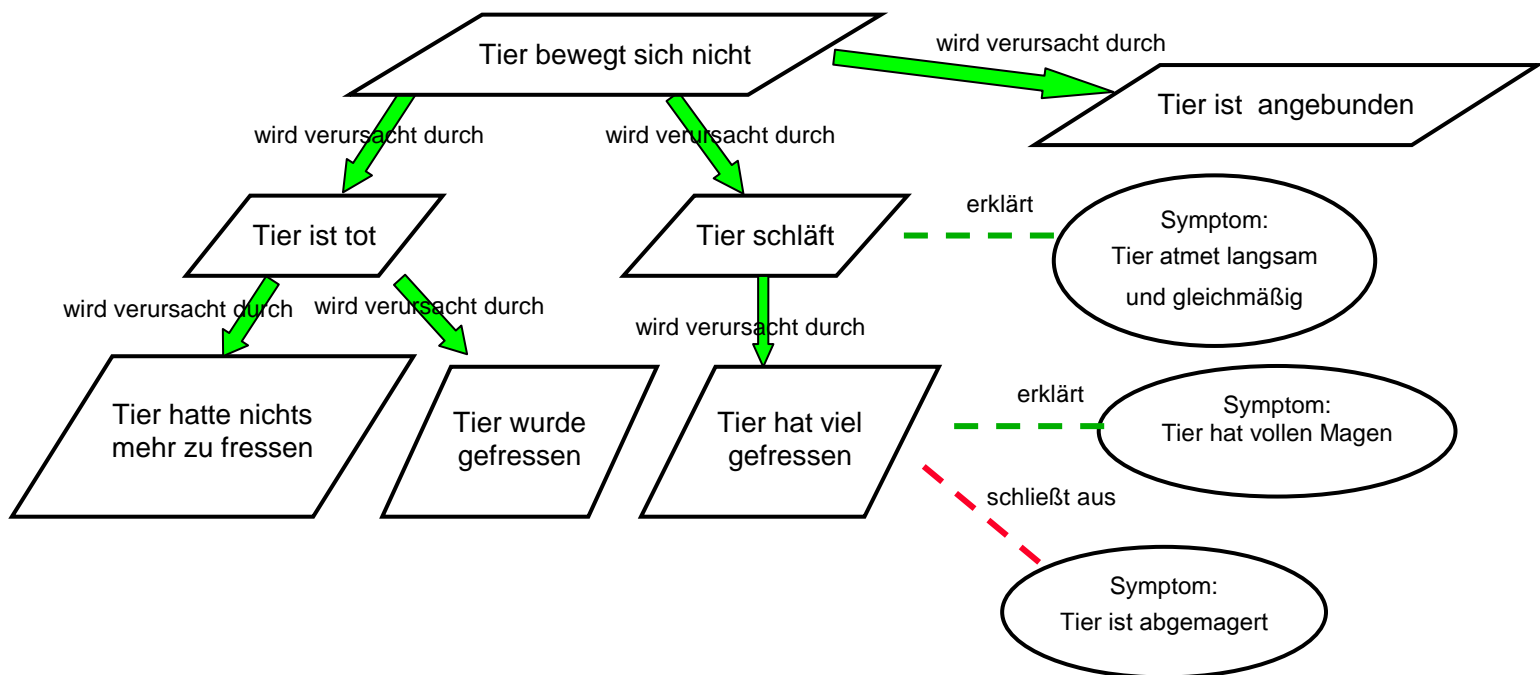
Falls Sie der Meinung sind, dass man für manche Aussagen beide Merkmale für eine Dimension angeben könnte, dann geben Sie den Grund an, warum Sie sich für Ihr Merkmal entschieden haben.

**Aufgabe 5:** Thema: Wissensbasierte Verarbeitungstechniken

(3 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. (2 BE)
- b) Geben Sie an, für welche Art Anwendungsfälle sich fallbasierte Techniken besonders eignen. (1 BE)

Gegeben sei der folgende Inferenzbaum:



- Um was für einen Typ von Baum handelt es sich hier und in welcher Diagnosemethode wird er verwendet? (1 BE)
- Wenn von einer Raute mehrere Pfeile ausgehen, sind diese konjunktiv oder disjunktiv zu interpretieren? Erklären Sie das an einem Beispiel aus diesem Baum. (1 BE)
- Welcher andere Baum kann aus diesem generiert werden, und wie wird der andere Baum verwendet? (1 BE)
- Welche Vorteile haben die jeweiligen Bäume? Geben Sie getrennte Antworten für beide Bäume an. (2 BE)

**Aufgabe 7:** Thema: Modellbasierte Diagnose

(4 BE)

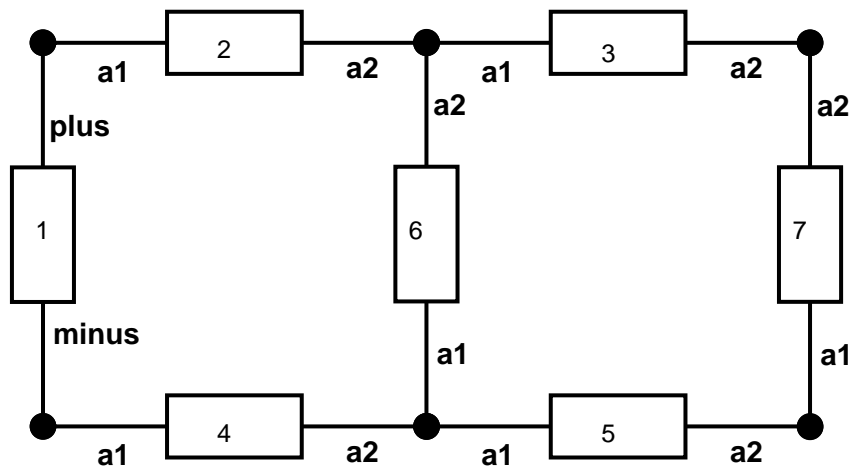
Gegeben sei das folgende Modell eines elektrischen Schaltkreises:

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.

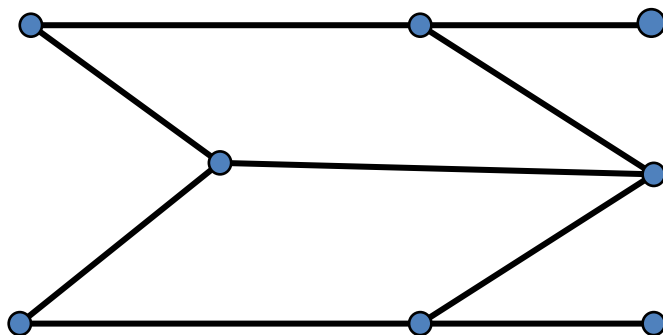
- a) Falls es nur Constraints für den Normalzustand gibt, welches ist die wahrscheinlichste Diagnose? Geben Sie alle Komponentenmodi an. (2 BE)
- b) Falls es nur Constraints für den Normalzustand gibt und es beobachtet werde, dass Leitung 2 defekt ist (Modus 2 dieser Leitung hat also die Wahrscheinlichkeit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





**Aufgabe 8:** Thema: Neuronale Netze

(4 BE)



- a) Wie viele Layer hat das abgebildete neuronale Netz? Kennzeichnen Sie alle Layer im Bild oben. (2 BE)
  
  
- b) Geben Sie die Matrizen aller Neuronen mit geeigneten nummerierten Variablen an. Hierbei soll der Eingangsvektor als Spalte geschrieben werden. (2 BE)

- a) Beschreiben Sie eine Situation, in der ein Gedächtnis in neuronalen Netzen wichtig ist. (1 BE)
- b) Was ist ein Dropout und wofür dient er? (2 BE)
- c) Geben Sie einen Netzwerktyp an, der dieselben Merkmale wie ein Dropout verbessert. Wie heißt dieser Typ, und was ist das Besondere in seiner Struktur? Sie können das auch bildlich darstellen. (2 BE)

**Aufgabe 10:** Thema: Ameisenalgorithmen

(4 BE)

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

**Aufgabe 11:** Thema: Ontologiemanagement

(4 BE)

- a) Was ist die Aufgabe des Semantic Web? (1 BE)
- b) Was ist das grundlegende Prinzip, wie Information in RDF strukturiert wird? (0,5 BE)
- c) Was ist der Unterschied zwischen einem Prädikat in RDF und einer Methode in objektorientierter Programmierung? (0,5 BE)
- d) Was ist der hauptsächliche Unterschied zwischen RDF und RDFS? (0,5 BE)
- e) Worin besteht das Hauptproblem, wenn RDF-Modelle in HTML-Code überführt werden sollen? (1 BE)
- f) Wie löst RDFa dieses Problem (nur prinzipiell, keine konkreten Attribute nennen)? (0,5 BE)

**Aufgabe 12:** Thema: Spiele-KI

(2 BE)

- a) Wie wird im Grundsatz die Aufgabe gelöst, wenn eine beliebige 3d-Figur durch ein Gebiet bewegt werden soll?
- b) Wenn verschiedene Einheiten in Formation gebracht werden und es gibt ein Hindernis, warum sollten die Einheiten nicht separat den für sie besten Weg um das Hindernis ausrechnen?