

Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz WS 2016 / 2017

Iwanowski 07.02.2017

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 45 Bewertungseinheiten (BE) vergeben. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 22,5 BE.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1: Thema: Einführung und Überblick

(4 BE)

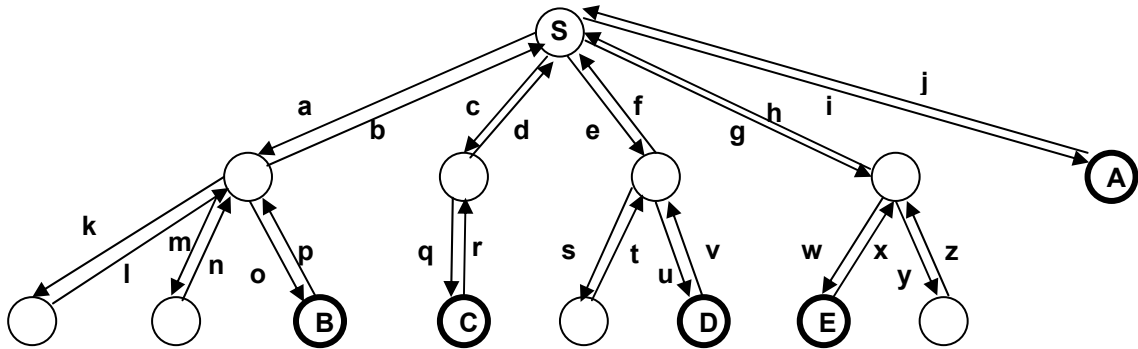
- a) Wie verhält sich das Konzept der Expertensysteme zum Konzept der Wissensbasierten Systeme? Geben Sie eine kurze klassifizierende Antwort (keine Architekturbeschreibung). (1 BE)
- b) Geben Sie an, wie ein wissensbasiertes System im Allgemeinen aufgebaut sein muss. (1 BE)
- c) Geben Sie wenigstens 2 Probleme an, die bei den existierenden Expertensystemen der 80'er Jahre bestanden und die mit Hilfe des modellbasierten Lösungsansatzes besser gelöst werden sollten. (2 BE)

Aufgabe 2: Thema: KI-Logik

(5 BE)

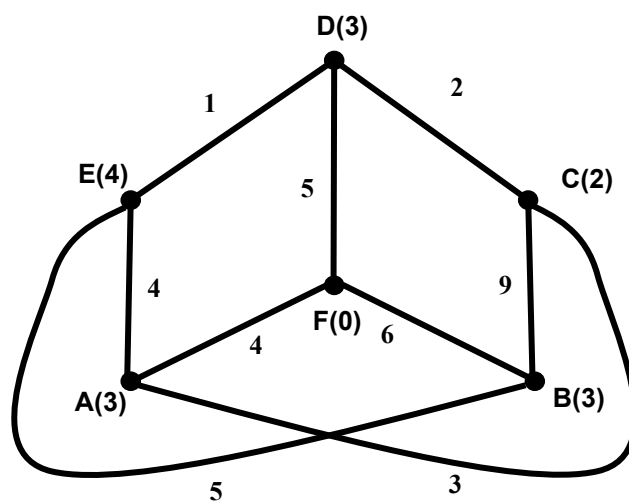
- a) Nennen Sie mindestens einen Vorteil und mindestens einen Nachteil für die Benutzung eines allgemeinen logischen Problemlösers als Problemlösungsmaschine in einem wissensbasierten System. (2 BE)
- b) Wie müssen die logischen Formeln beschaffen sein, damit Prolog als Problemlöser eingesetzt werden kann? (1 BE)
- c) Geben Sie jeweils ein Beispiel für eine Formel an, die in der Wissensbasis für Prolog verwendet werden darf und eine, die nicht verwendet werden darf. (1 BE)
- d) Warum nimmt man nicht eine logische Programmiersprache, deren Wissensbasis alle Formeln zulässt? (1 BE)

Gegeben sei der folgende Suchbaum für die Durchführung eines Spiels: Jeder Knoten entspricht einer Spielposition. Das Spiel startet in Knoten S. Die fett umkreisten Knoten sind die Gewinnpositionen. Jede mit einem kleinen Buchstaben markierte Kante entspricht der Durchführung eines Spielzuges, der von einer Spielposition in eine andere führt. Ziel ist es, möglichst schnell eine Gewinnposition zu finden. Bei gleichberechtigten Nachfolgepositionen wird grundsätzlich von links nach rechts vorgegangen.



- a) Welche Gewinnposition wird bei der Tiefensuche zuerst gefunden? Geben Sie alle Spielzüge an, die hintereinander durchgeführt werden, um diese Gewinnposition zu erreichen. (1 BE)
- b) Welche Gewinnposition wird bei der Breitensuche zuerst gefunden? Geben Sie alle Spielzüge an, die hintereinander durchgeführt werden, um diese Gewinnposition zu erreichen. (1 BE)
- c) Welche Information muss noch angegeben werden, damit eine Bestensuche durchgeführt werden kann? Zeigen Sie das, indem Sie eine derartige Information noch an dieses Beispiel hinzufügen, und zwar so, dass die Bestesuche die Gewinnposition D als erste findet. (2 BE)

Im nachfolgenden Graphen ist der kürzeste Weg von E nach F zu berechnen. Die angegebenen Zahlen sind die tatsächlichen Kantenlängen. Die Zahlen hinter den Knoten geben eine untere Schranke für die Distanz zu F 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 E und F) an, welche minimale Markierung der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet hat, wenn er in *Berechnet* geschoben wird. (2 BE)
- Geben Sie die Reihenfolge der Knoten an, die der Algorithmus von Dijkstra als endgültig untersuchte Knoten in die Menge *Berechnet* schiebt. Geben Sie außerdem für jeden dieser Knoten (inklusive E und F) an, welche minimale Markierung der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet hat, wenn er in *Berechnet* geschoben wird. (2 BE)
- Welche Eingabeinformation ist für den Algorithmus von Dijkstra überflüssig? (1 BE)

Aufgabe 5: Thema: Wissensbasierte Systeme

(4 BE)

Zwei Ärzte untersuchen Patienten darauf, ob sie Scharlach haben oder nicht:

Der erste Arzt weiß, dass Scharlach eine rote Zunge verursacht. Er lässt sich von jedem Patienten die Zunge zeigen und klassifiziert sie in eine Gruppe von Patienten, die Scharlach haben könnten, und in eine von Patienten, die auf keinen Fall Scharlach haben.

Der zweite hat die Erfahrung gemacht, dass alle Patienten mit Scharlach, die zu ihm in die Praxis kamen, unter 20 Jahre alt waren. Er benutzt dieses Wissen zur Einteilung in dieselben beiden Gruppen wie der erste Arzt.

- a) Geben Sie das genaue Vorgehen der beiden Ärzte mit Hilfe jeweils eines Entscheidungsbaums (2 Bäume!) an: Unterscheiden Sie in den Blättern, ob es sich um eine eindeutige Beantwortung der Untersuchungsfrage handelt oder ob weitere Untersuchungen erforderlich sind, um diese Frage zu klären. (3 BE)
- b) Ordnen Sie das Vorgehen der beiden Ärzte jeweils einer der 3 Kategorien zu, nach denen wissensbasierte Systeme vorgehen. (1 BE)

Aufgabe 6: Thema: Wissensbasierte Systeme

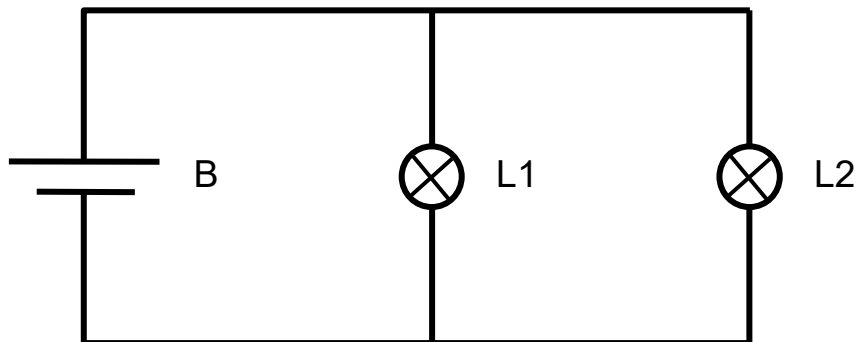
(4 BE)

- 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 wissensbasiert? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 BE)

Aufgabe 7: Thema: Modellbasiertes Schließen

(5 BE)

- a) Aus welchen beiden Wissenstypen setzt sich die Wissensbasis eines jeden modellbasierten Systems zusammen? (1 BE)
- b) Wenn Sie die Wissensbasen eines modellbasierten Systems und eines allgemeinen regelbasierten Systems für dieselbe Anwendung vergleichen, welche Wissensbasis ist im Normalfall größer (besteht aus mehr Regeln)? Begründen Sie Ihre Antwort. (1 BE)
- c) Begründen Sie anhand des folgenden Beispiels aus einer Batterie, 2 Lampen und Verbindungskabeln, warum es notwendig ist, auch das Fehlverhalten von Komponenten explizit zu modellieren. Sie brauchen keine vollständige Modellierung anzugeben, sondern müssen nur auf die wesentlichen Modellierungsunterschiede (ohne und mit Fehlermodelle) eingehen. Geben Sie vor allem an, welche Diagnoseunterschiede es gibt. (3 BE)



Aufgabe 8: Thema: Modellbasiertes Schließen

(3 BE)

Gegeben sei ein System aus 4 Komponenten.

Jede Komponente habe 5 Verhaltensmodi.

Es wurde festgestellt, dass nicht alle Komponenten in Ordnung sein können.

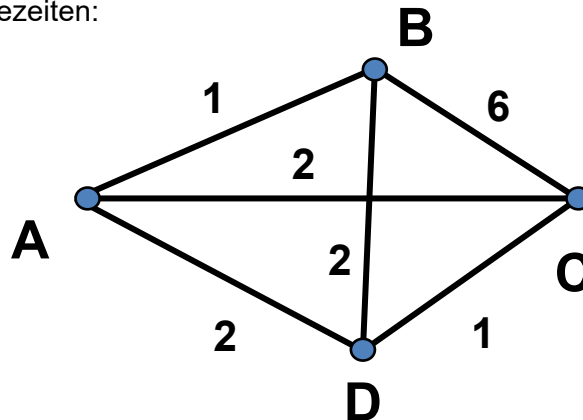
a) Geben Sie alle minimalen Konflikte in Kurzschreibweise (Listenform) an. (1 BE)

b) Geben Sie alle präferierten Diagnosen an. (2 BE)

Aufgabe 9: Thema: Ameisenalgorithmen

(4 BE)

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



Es soll mit Hilfe eines Ameisenverfahrens die kürzeste Rundreise durch alle 4 Knoten berechnet werden. Die initiale Pheromonbelegung sei konstant für alle Kanten. Sie müssen das Verfahren nicht vorführen, sondern folgende Fragen beantworten:

- Lassen Sie alle Ameisen in A starten und dorthin zurückkehren. Welchen Weg würde die erste Ameise nehmen, wenn sie sich für die jeweils wahrscheinlichste Richtung entscheidet? (1 BE)
- Lassen Sie die Pheromone bereits nach dem Durchlauf einer Ameise aktualisieren und betrachten Sie die Ameise von a): Nach der Aktualisierung wird die Pheromonbelegung nicht mehr konstant sein. Welche Kanten haben dann höhere Pheromonwerte als der Durchschnitt und welche niedrigere? Geben Sie die tatsächlichen Kanten an. (2 BE)
- Vergleichen Sie im selben Szenario wie in b) die Pheromonwerte nicht zwischen verschiedenen Kanten zur selben Zeit, sondern für jede Kante mit dem Wert, die sie vor der Aktualisierung hatte: Haben manche Kanten einen höheren Pheromonwert nach der Aktualisierung als vorher? Nennen Sie einen Aktualisierungsparameter, von dem das abhängt. (1 BE)

Aufgabe 10: Thema: Ontologiemanagement

(2 BE)

Gegeben sei ein Webportal, das Werbeanbietern die Möglichkeit gibt, ihre Werbung kundengerichtet im Internet anzubieten.

Die Ontologie dieses Portals hat eine oberste Kategorie **Business** und darunter die Kategorien **Food, Sport, Entertainment, Electronics** und **Travel**.

Nun will ein Anbieter für Finanzdienstleistungen seine Werbung dort hineinstellen, findet seine Ontologie aber nicht sinnvoll abgebildet in der vorhandenen Ontologie. Wie sollte er seine Ontologie mit der vorhandenen verbinden?

Aufgabe 11: Thema: Ontologiemanagement

(3 BE)

- a) Welchen konzeptionellen Unterschied zwischen RDF und HTML gibt es, welcher die Integration von RDF-Beschreibungen in Webseiten-Content nicht ganz einfach macht?
- b) Erklären Sie den konzeptionellen Unterschied zwischen RDF und RDFS.
- c) Welches ist der praktische Vorteil, wenn OWL anstelle von RDFS eingesetzt wird?

Aufgabe 12: Thema: Spiele-KI

(2 BE)

- a) Warum kann für die Wegesuche in Spielen nicht direkt ein algorithmisches Verfahren wie Dijkstra eingesetzt werden? Welche Aufgabenstellung muss vorher gelöst werden, damit die Wegesuchalgorithmen überhaupt eingesetzt werden können?
- b) Welchen Vorteil hat ein hexagonales Gitter gegenüber einem quadratischen, wenn die einzelnen Gitterobjekte den Positionen entsprechen, auf denen sich eine Spielfigur befinden kann?