

Klausur Grundlagen der Künstlichen Intelligenz WS 2009 / 2010

Iwanowski 10.02.2010

Hinweise:

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: keine

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 40 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 20 BE.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1: Thema: KI-Überblick

(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: Thema: KI-Logik

(7 BE)

a) Beweisen Sie mit Resolution, dass in folgender Formelsammlung der Literal c wahr ist. Formen Sie dafür die Formeln so um, dass man das Resolutionsprinzip anwenden kann.

(Lösungsdarstellung: Benennen Sie alle neuen Resolventen mit einer neuen Nummer und geben Sie die Nummern der alten Resolventen an, aus denen sie folgen) (5 BE)

1. $a \wedge b \rightarrow c$

2. $c \wedge d \rightarrow b$

3. $d \vee a$

4. $c \vee b$

5. $d \wedge b \rightarrow a$

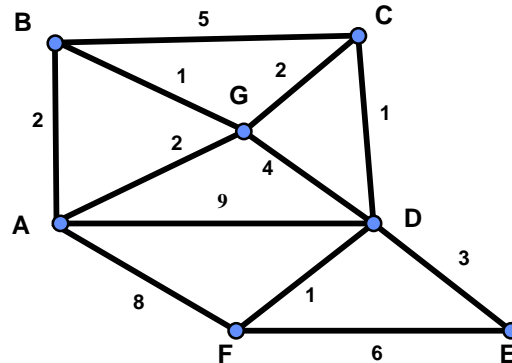
b) Handelt es sich bei den Formeln aus a) um Hornklauseln? Begründen Sie Ihre Antwort! (1 BE)

c) Warum ist es von Interesse, dass es sich bei einer Formelsammlung um Hornklauseln handelt? (1 BE)

Aufgabe 3: Thema: KI-Algorithmik

(7 BE)

Im nachfolgenden Graphen ist der Weg von A nach E zu berechnen. Die angegebenen Zahlen sind die tatsächlichen Kantenlängen. Als unteres Distanzmaß zwischen zwei Knoten ist die minimale Anzahl der Kanten zwischen diesen Knoten zu verwenden (in Rechnernetzterminologie: Anzahl der Hops).



- Markieren Sie das Distanzmaß in der Skizze für alle Knoten. Geben Sie dann die Reihenfolge der Knoten an, die der A*-Algorithmus als endgültig untersuchte Knoten in die Menge *Berechnet* schiebt! Geben Sie für jeden dieser Knoten (inklusive A und E) auch die Markierungen an, die der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet! (4 BE)
- Welche Information der Aufgabenstellung ist für den Algorithmus von Dijkstra nicht nötig? (1 BE)
- Zu welcher Klasse von Suchstrategien gehört der Algorithmus von Dijkstra im Gegensatz zum A*-Algorithmus? (1 BE)
- Wie viel schlechter ist Dijkstra als A* für allgemeine Graphen (nicht speziell für diesen hier!), wenn das Laufzeitverhalten im schlechtesten Fall betrachtet wird?(1 BE)

Aufgabe 4: Thema: Klassifizierung von Wissen

(4 BE)

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

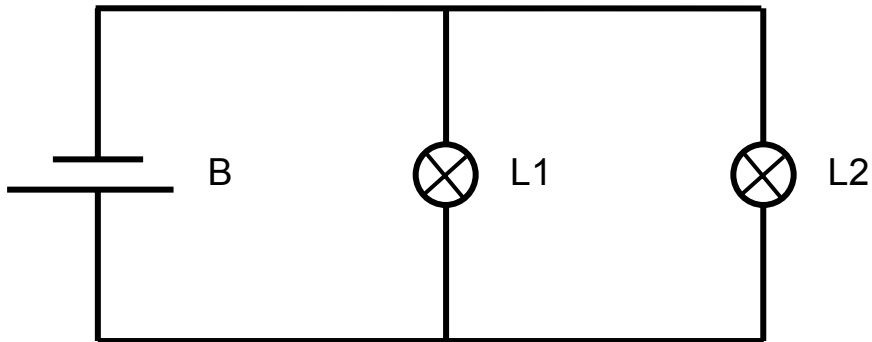
- a) Das Auto ist schnell.
- b) Das Auto hat vermutlich einen Motor mit vielen Zylindern, von denen ich glaube, dass jeder Zylinder mindestens 4 Ventile hat.
- c) Das Auto ist 5,05 m lang und 1,60 m breit. Es wiegt 2 Tonnen und hat eine Höchstgeschwindigkeit von 180 km/h.
- d) Ich vermute, dass das Auto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

Geben Sie außerdem an, welche der Aussagen die Antwort eines Fuzzy-Systems gewesen sein könnten.

Aufgabe 5: Thema: Modellbasierte Diagnose

(8 BE)

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



- a) 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)
- b) 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 6: 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)

Aufgabe 7: Thema: Wissensbasierte Verarbeitungstechniken

(3 BE)

Nennen Sie jeweils einen entscheidenden Vorteil für den Einsatz:

- a) regelbasierter Technik gegenüber fallbasierter Technik
- b) fallbasierter Technik gegenüber modellbasierter Technik
- c) modellbasierter Technik gegenüber regelbasierter Technik

Aufgabe 8: Thema: Ameisenalgorithmen

(3 BE)

- a) Geben Sie jeweils einen Vorteil der in Ameisenalgorithmen praktizierten Probabilistik und Verdunstung an! (2 BE)
- b) Skizzieren Sie in Worten, wie die Verdunstung in künstlichen Ameisenalgorithmen praktiziert wird! (1 BE)

Aufgabe 9: Thema: Ameisenalgorithmen

(3 BE)

- a) Geben Sie zwei Vorteile gegenüber herkömmlichen Navigationsverfahren an, die durch die Benutzung von Ameisenalgorithmen mit einem zentralen Server entstehen. (2 BE)
- b) Welche Nachteile haben Ameisenalgorithmen gegenüber herkömmlichen Navigationsverfahren? (1 BE)