

Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz WS 2018/2019

Iwanowski 20.02.2019

Hinweise:

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner

Bitte notieren Sie Ihre Antworten ausschließlich auf dem Aufgabenblatt! Bei Bedarf benutzen Sie die gegenüberliegende Seite! Für Skizzen und Entwürfe steht ebenfalls die gegenüberliegende Seite 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 allgemein

(5 BE)

- a) Nennen Sie zwei allgemeine Nachteile von Expertensystemen, die den Anstoß dafür gaben, für Technikanwendungen modellbasierte Systeme zu entwickeln. (2 BE)
- b) Nennen Sie jeweils zwei Gemeinsamkeiten und zwei Unterschiede zwischen Expertensystemen und modellbasierten Systemen. (3 BE)

Aufgabe 2: Thema: KI allgemein

(3 BE)

- a) Skizzieren Sie den allgemeinen Aufbau eines wissensbasierten Systems und nennen Sie eine Ausprägung, welche der symbolischen und eine, welche der statistischen KI zugeordnet werden kann. (2 BE)
- b) Nennen Sie ein statistisches KI-Verfahren, welches nicht wissensbasiert ist. Warum ist es nicht wissensbasiert? (1 BE)

Aufgabe 3: Thema: KI-Logik

(6 BE)

Betrachten Sie folgende Prolog-Wissensbasis:

```
child (holger, maria).
child (klaus, erwin).
brother (egon, maria).
brother (egon, erwin).
male (erwin).
uncle (X,Y) :- brother (X,Z), father (Z,Y).
uncle (X,Y) :- brother (X,Z), mother (Z,Y).
mother (X,Y) :- child (Y,X), female (X).
father (X,Y) :- child (Y,X), male (X).
```

Welche Antwort gibt Prolog auf folgende Fragen:

- a) `?-uncle (egon, holger).`
- b) `?-uncle (egon, klaus)`

Begründen Sie jeweils Ihre Antwort, indem Sie genau sagen, wie Prolog vorgeht.

Aufgabe 4: Thema: Algorithmische Methoden der KI

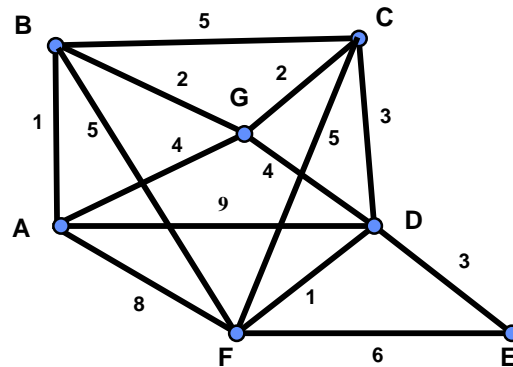
(6 BE)

- a) Wie vergleichen sich die Komplexität von Tiefensuche, Breitensuche und Bestensuche bezüglich Laufzeit und Speicherplatz im schlechtesten Fall? (3 BE)
- b) 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. (1 BE)
- c) In welchen Anwendungsdomänen hat die Tiefensuche einen Nachteil gegenüber der Breitensuche? Welchen? Durch welche Verfahrensänderung kann man diesen Nachteil beheben? (2 BE)

Aufgabe 5: Thema: Algorithmische Methoden der KI

(6 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).



- Geben Sie die Reihenfolge der Knoten an, die der A*-Algorithmus als endgültig untersuchte Knoten in die Menge `Done` schiebt. Geben Sie für jeden dieser Knoten (inklusive A und E) auch die Markierungen an, die der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet. (3 BE)
- Welche Information der Aufgabenstellung ist für den Algorithmus von Dijkstra nicht nötig? Zu welcher Klasse von Suchstrategien gehört der Algorithmus von Dijkstra im Gegensatz zum A*-Algorithmus? Wie viel schlechter ist Dijkstra als A* für allgemeine Graphen (nicht speziell für diesen hier!), wenn das Laufzeitverhalten im schlechtesten Fall betrachtet wird? (3 BE)

a) Der Wert $x=1,99$ wird folgendermaßen beschrieben:

- 1) $x \approx 2$
- 2) $x \in [1;3]$
- 3) $P(x=2,0516) = 0,95$

Weisen Sie den unterschiedlichen Beschreibungen jeweils ein Attribut aus einer der drei Kategorien von Wissensqualität zu. (1 BE)

b) Zwei Richter müssen ein Urteil über eine angeklagte Kassiererin sprechen, die einer fast blinden Kundin 2 EUR zu viel aus der Geldbörse beim Abkassieren genommen hat. Es muss ein Strafmaß festgelegt werden:

i) Der erste Richter findet einen Gesetzeskommentar, der besagt dass Betrugsfälle, in denen das Opfer besonders hilfsbedürftig war, von besonders niederträchtigem Vorsatz zeugen, und plädiert für 1 Jahr ohne Bewährung.

ii) Der zweite Richter sieht sich die Urteile an, die in den letzten Jahren über betrügerische Kassiererinnen gesprochen wurden und stellt fest, dass diejenigen Straftaten, wo die Betrugssumme unter 10 EUR war, egal um was für einen Betrug es sich handelte, mit geringen Bewährungsstrafen geahndet wurden, und plädiert für 10 Tage auf Bewährung.

Klassifizieren Sie das Vorgehen der beiden Richter nach modellbasiert / regelbasiert / fallbasiert und begründen Sie Ihre Antwort. (2 BE)

Aufgabe 7: Details zur modellbasierten Diagnose

(4 BE)

Gegeben sei ein System aus 4 Komponenten.
Jede Komponente habe 5 Verhaltensmodi.
Folgende Konflikte wurden gefunden: (0 0 1 3) und (1 1 0 1)

a) Geben Sie die präferierten Diagnosen an. (2 BE)

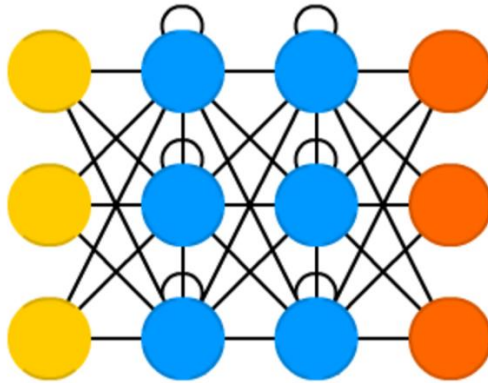
b) Fügen Sie zusätzlich den Konflikt (0 2 0 0) hinzu und geben Sie an, welche Schritte genau unternommen werden, um die Menge der präferierten Diagnosen zu aktualisieren.

(2 BE)

Aufgabe 8: Thema: Machine Learning

(3 BE)

Betrachten Sie das folgende Neuronale Netz:



- a) Was ist das für ein Typ von neuronalem Netz? (1 BE)
- b) Für welche Sorte Anwendungen ist dieser Typ geeignet? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 BE)

Aufgabe 9: Thema: Machine Learning

(5 BE)

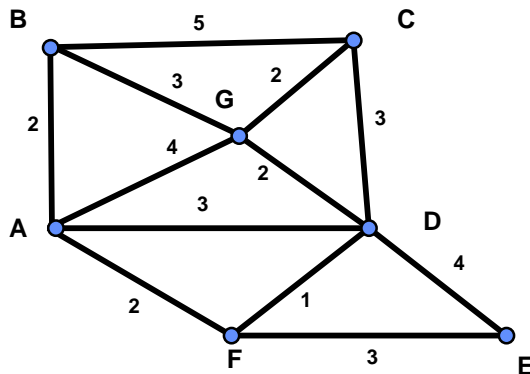
- a) Was ist das Ziel des unüberwachten Lernens? Nennen Sie ein typische Eigenschaft, welche in einer gegebenen Datenmenge untersucht werden soll. (2 BE)
- b) Beschreiben Sie in Worten, wie der k-means-Algorithmus diese Eigenschaft feststellt. (3 BE)

Aufgabe 10: Thema: Ameisenalgorithmen

(5 BE)

Gegeben sei das unten dargestellte Verkehrsnetz. Die Kantenummerierungen entsprechen den aktuellen Fahrzeiten. Der Ameisenoberst Paul Emsig läuft von A über D nach E. Danach sollen nach dem ABC-Verfahren die Pheromontabellen auf seinem Weg geändert werden.

- a) Es seien vor dem Start alle Richtungen gleichwahrscheinlich. Geben Sie die entsprechende Start-Pheromontabelle von A an. Sie dürfen sich auf den für den Weg von Paul Emsig relevanten Teil der Pheromontabelle von A beschränken. (2 BE)
- b) Benutzen Sie die Formel $\Delta P = \frac{7}{t} + 2$ und aktualisieren Sie die Pheromontabelle von A durch die Erfahrung von Paul Emsig. (3 BE)



Aufgabe 11: Thema: Ontologiemanagement

(2 BE)

- a) Erläutern Sie ein Problem, wenn man Daten aus unterschiedlichen Ontologien zusammenführen möchte. (1 BE)
- b) Wie wird dieses Problem im Semantic Web gelöst? (1 BE)

Aufgabe 12: Thema: Spiele-KI

(2 BE)

- a) Wieso braucht man die Unterlegung eines Maschennetzes (Mesh), um Wegeprobleme in Spielen zu lösen? (1 BE)
- b) Was ist der Vorteil von einem Netz aus Sechsecken gegenüber einem Netz aus Quadraten? (1 BE)