

Klausur Grundlagen der Künstlichen Intelligenz SS 2013

Iwanowski 05.09.2013

Hinweise:

Bearbeitungszeit: 90 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.

Insgesamt sind in dieser Klausur 37 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 18,5 BE.

Viel Erfolg!

Vergleichen Sie die folgenden beiden Verfahren zur Berechnung eines Weges von einem Startbahnhof zu einem Zielbahnhof und geben Sie an, welches eher typische KI-Merkmale aufweist. Begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie in dem von Ihnen ausgewählten Verfahren zwei Merkmale von KI-Systemen identifizieren und in dem anderen Verfahren zwei Merkmale erwähnen, die dagegen sprechen, dass es sich um ein KI-System handelt!

- a) Software 1 ist auf die Handys der Nutzer und einen zentralen Server verteilt. Sie ermittelt den Aufenthaltsort des Nutzers über GPS und SMS und wählt den entfernungstechnisch nächsten Bahnhof als Startbahnhof. Der Nutzer wählt einen Ort in einem auf seinem Handy angezeigten Stadtplan aus, der per SMS übermittelt wird. Der dazu nächstgelegene Bahnhof wird von Software 1 als Zielbahnhof ausgewählt. Dann wird mit Hilfe des A*-Algorithmus die schnellste Route ausgerechnet, per SMS dem Nutzer mitgeteilt und auf seinem Handy angezeigt.
- b) Software 2 läuft ausschließlich auf einem zentralen Server. Sie verlangt das Einloggen des Benutzers in einen persönlichen Bereich auf einer Webseite. Abhängig von den im persönlichen Bereich abgelegten Vorlieben des Benutzers werden drei Routen ausgerechnet, und mit Angabe der Fahrzeit, Kosten und Anzahl der Umsteigevorgänge angezeigt.

Aufgabe 2: Logische und regelbasierte Programmierung

(6 BE)

a) Beweisen Sie mit Resolution, dass in folgender Formelsammlung der Literal c wahr ist: Formen Sie dafür zunächst die Formeln so um, dass man das Resolutionsprinzip anwenden kann und generieren Sie dann neue Resolventen mit jeweils einer neuen Nummer. Geben Sie für jeden neuen Resolventen an, aus welchen alten er folgt.

1. $a \wedge b \rightarrow c$

2. $c \wedge d \rightarrow b$

3. $d \vee a$

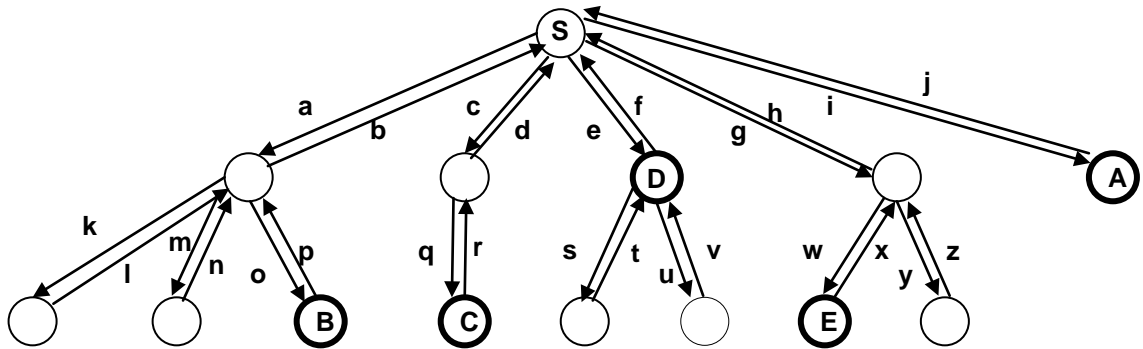
4. $c \vee b$

5. $d \wedge b \rightarrow a$

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

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

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 der Implementierung einer Strategie soll bei gleichberechtigten Zügen jeweils der linke zuerst ausgeführt werden.

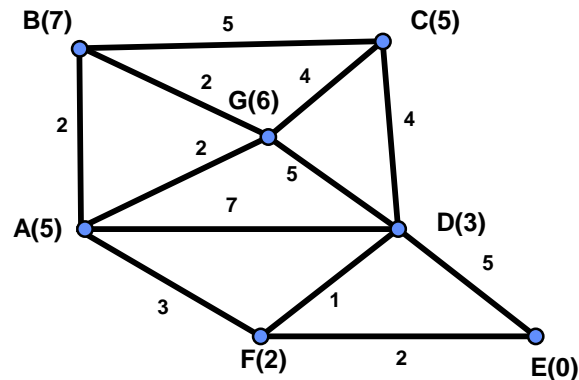


- Welche Gewinnposition wird bei der Tiefensuche zuerst gefunden? Geben Sie alle Spielzüge an, die hintereinander durchgeführt werden, um diese Gewinnposition zu erreichen!
- Welche Gewinnposition wird bei der Breitensuche zuerst gefunden? Geben Sie alle Spielzüge an, die hintereinander durchgeführt werden, um diese Gewinnposition zu erreichen!

Aufgabe 4: Algorithmische Methoden der KI

(5 BE)

Im nachfolgenden Graphen ist der kürzeste Weg von G nach E zu berechnen. Die angegebenen Zahlen sind die tatsächlichen Kantenlängen. Die Zahlen hinter den Knoten geben eine untere Schranke für die Distanz zu E an.



- a) 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 G und E) an, welche minimale Zahl der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet hat, wenn er in `Berechnet` geschoben wird. (3 BE)

- b) 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 G und E) an, welche minimale Zahl der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet hat, wenn er in `Berechnet` geschoben wird. (2 BE)

Ein Autoverkäufer soll eine Kundin, die er nicht kennt, beraten:

1) Der Autoverkäufer nutzt seine Erfahrung, dass alle Frauen, denen er bisher ein Auto verkauft hat, einen Kleinwagen gekauft haben und legt ihr deshalb ebenfalls den Katalog der Kleinwagen vor.

2) Die Kundin sagt ihm, so etwas suche sie nicht. Jetzt erst betrachtet der Verkäufer die Kundin genau, bemerkt ihre elegante Kleidung und schließt daraus, dass sie viel Geld besitzen müsse. Daher legt er als nächstes einen Katalog mit besonders teuren Sportwagen vor.

3) Jetzt gibt ihm die Kundin die Information, dass sie das Auto als Familienwagen für ihre 8köpfige Familie brauche. Daraufhin wechselt der Verkäufer zum Katalog mit den Kleinbussen.

a) In jeder Situation benutzt der Verkäufer eine bestimmte Art von Wissensrepräsentation aus den Kategorien heuristisch / kausal / fallbasiert. Geben Sie die Zuordnung an! (3 BE)

b) Welche der Vorgehensweisen des Verkäufers könnte man am ehesten mit modellbasiert bezeichnen? Begründen Sie Ihre Antwort! (1 BE)

Aufgabe 6: Wissensbasierte Systeme

(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 Systeme

(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

(4 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! (2 BE)

Aufgabe 9: Thema: Ameisenalgorithmen

(6 BE)

Gegeben sei das unten dargestellte Verkehrsnetz. Die Kantenummerierungen entsprechen den Fahrzeiten. Eine Ameise laufe von G über D nach E. Danach sollen nach dem ABC-Verfahren die Pheromontabellen auf dem Weg geändert werden.

- a) Geben Sie den für den Weg der Ameise relevanten Teil der Pheromontabelle von G an, der vor dem Start gilt, wenn anfangs alle Richtungen gleich wahrscheinlich sind. (2 BE)
- b) Benutzen Sie die Formel $\Delta P = \frac{7}{t} + 2$ und aktualisieren Sie die Pheromontabelle von G, nachdem die Ameise ihren Weg gegangen ist. (4 BE)

