

Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz SS 2018

Iwanowski 22.08.2018

Hinweise:

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner

Bitte notieren Sie Ihre Antworten ausschließlich auf dem Aufgabenblatt! Bei Bedarf benutzen Sie die gegenüberliegende Seite! Entwürfe, die nicht gewertet werden sollen, sind durchzustreichen. .

Diese Klausur besteht einschließlich dieses Deckblatts aus 11 Seiten.

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

Viel Erfolg!

Im Folgenden sind 2 Spiele mit einigen Eigenschaften beschrieben. Entscheiden Sie sich für eines, in dem mehr KI-Eigenschaften vorkommen und nennen Sie diese. Nennen Sie wenigstens 3 Eigenschaften, die typisch für KI-Ziele sind und unten erwähnt werden.

- a) Das Spiel „Geoprime“ läuft auf einem Smartphone. Es wertet kontinuierlich die aktuelle Geoposition des Benutzers aus, ist also sehr dynamisch. Immer wenn die auf eine ganze Zahl gerundete Summe von Längenposition * 100 + Breitenposition * 100 eine Primzahl ergibt, wird ein Signal abgegeben. Daraufhin muss der Benutzer diese Zahl durch Spracheingabe erraten. Er hat 3 Versuche. Wenn er richtig geraten hat, wird eine lustige Ameise angezeigt, und er bekommt ein so genanntes Pheromon in einen Datenspeicher. Wenn er falsch rät, wird eine zertretene Ameise angezeigt und ein Pheromon abgezogen (auch negative sind zulässig). Wenn die Anzahl dieser Pheromone die Zahl 42 übersteigt, dann steigt der Benutzer in die Geoprime-Freak-Klasse auf, aus der er bei entsprechender Reduktion der Pheromone auch wieder absteigen kann.
- b) Das Spiel „VirtualFavorite“ ist eine Webanwendung. Der Spieler hat dort ein individuelles Benutzerkonto. Dieses kann er mit seinem Terminplan, sowie sonstigen Eingaben über seine persönlichen Vorlieben und mit seinen sozialen Kontakten auf Facebook, Google+ oder anderen sozialen Netzwerken verbinden. Auch für die an diesem Spiel interessierten Kontaktpartner wird ein Benutzerkonto angelegt. Immer wenn es der Terminplan erlaubt oder wenn ein aus Sicht von VirtualFavorite interessantes Ereignis bei dem Spieler oder seinen Kontakten eintritt, und der Spieler online ist, meldet sich VirtualFavorite von alleine und zeigt einige Kontaktpartner an. Der Spieler wählt nun einen Kontaktpartner aus und muss nun auf einer Texteingabemaske raten, was dieser Kontaktpartner in den nächsten 3 Stunden vorhat. Wenn die tatsächliche Tätigkeit, welche VirtualFavorite aus dem Eingabeprofil des Kontaktpartners erschließt, dabei ist, dann wird das als Treffer für diesen Partner vermerkt. Anderenfalls wird ihm ein Punkt abgezogen. Für die Auswertung des eingegebenen Textes und dem Abgleich mit den Eingaben des Kontaktpartners wird ein semantisches Texterkennungsprogramm hinzugezogen. VirtualFavorite macht die Auswahl der angezeigten Kontaktpartner davon abhängig, wie gut der Spieler in der Vergangenheit die Tätigkeit des betreffenden Partners vorhersagen konnte, stellt aber immer mehrere Partner zur Auswahl und zeigt auch die bisherige Trefferquote für diesen Partner an. An den Partner, für den ein Spieler die beste persönliche Trefferquote hat, wird der Spieler mit seiner Trefferquote übermittelt, wobei es dem Partner überlassen bleibt, ob und was er von diesem Spieler bei sich anzeigen lässt (Name, Bild, Trefferquote, etc.).

Gegeben sei die folgende Prolog-Wissensbasis:

1. `mother(doris, becky) .`
2. `female(becky) .`
3. `father(charlie, becky) .`
4. `mother(doris, arthur) .`

5. `female(X) :- mother(X, Y) .`
6. `male(X) :- father(X, Y) .`
7. `female(X) :- not male(X) .`
8. `child(X, Y) :- mother(Y, X) .`
9. `child(X, Y) :- father(Y, X) .`
10. `son(X, Y) :- child(X, Y), male(X) .`
11. `daughter(X, Y) :- child(X, Y), female(X) .`
12. `parent(X, Y) :- child(Y, X) .`

Welche Antwort gibt Prolog auf die folgenden Fragen? Begründen Sie Ihre Antwort.

- a) `?-daughter(becky, charlie) .`
- b) `?-parent(X, Y) .` Geben Sie alle möglichen Paare (X,Y) an, die Yes ergeben.
- c) `?-male(arthur) .`

Erweitern Sie die Wissensbasis am Ende um die 13. Regel

`male(X) :- not female(X) .`

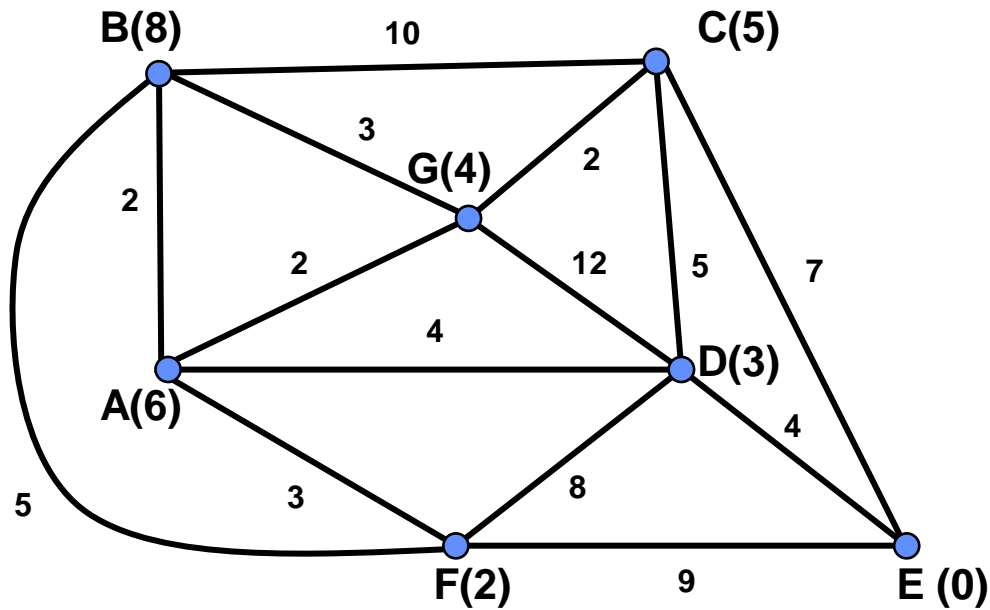
- d) Was passiert jetzt, wenn c) gefragt wird? Geben Sie eine Begründung an.

Aufgabe 3: Thema: KI-Algorithmik

(2 BE)

- a) Gehört eine Bestensuche immer zu den informierten Suchverfahren?
- b) Muss ein informiertes Suchverfahren zwangsläufig eine Bestensuche enthalten?
Begründen Sie jeweils Ihre Antwort.

Im folgenden Beispiel soll der kürzeste Weg von A nach E ausgerechnet werden: Hierbei entsprechen die Zahlen an den Kanten den Kantenkosten und an den Knoten den Schätzkosten für den Restweg zu E.

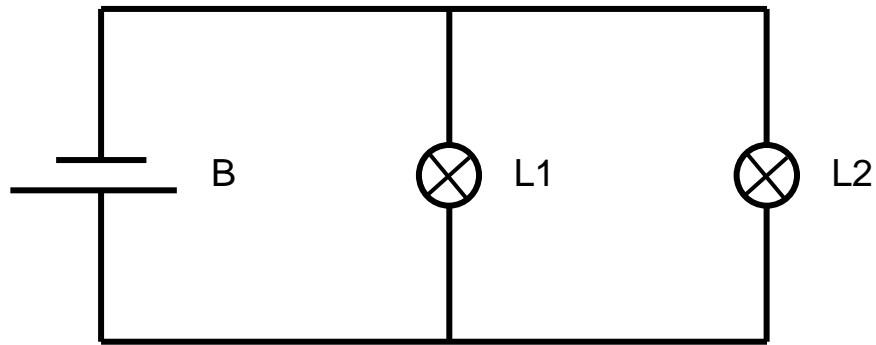


- Nummerieren Sie oben die Knoten in der Reihenfolge, in der Sie als endgültig berechnet in die Menge **Done** aufgenommen werden, wenn A* den kürzesten Weg von A nach E ausrechnet. Knoten, für die dieser Weg gar nicht ausgerechnet wird, bekommen keine Nummer.
- Verändern Sie an einem Knoten die Schätzkosten so, dass sie nicht mehr zulässig, aber noch monoton sind. Geben Sie den Knoten hier an:
- Verändern Sie an einem Knoten die Schätzkosten so, dass sie nicht mehr monoton, aber noch zulässig sind. Geben Sie den Knoten hier an:
- Müssen Sie die Schätzkosten verändern, wenn Sie einen anderen Startpunkt oder ein anderes Ziel wählen? Begründen Sie für beide Fälle Ihre Antwort.

Aufgabe 5: Thema: Wissensbasierte Systeme

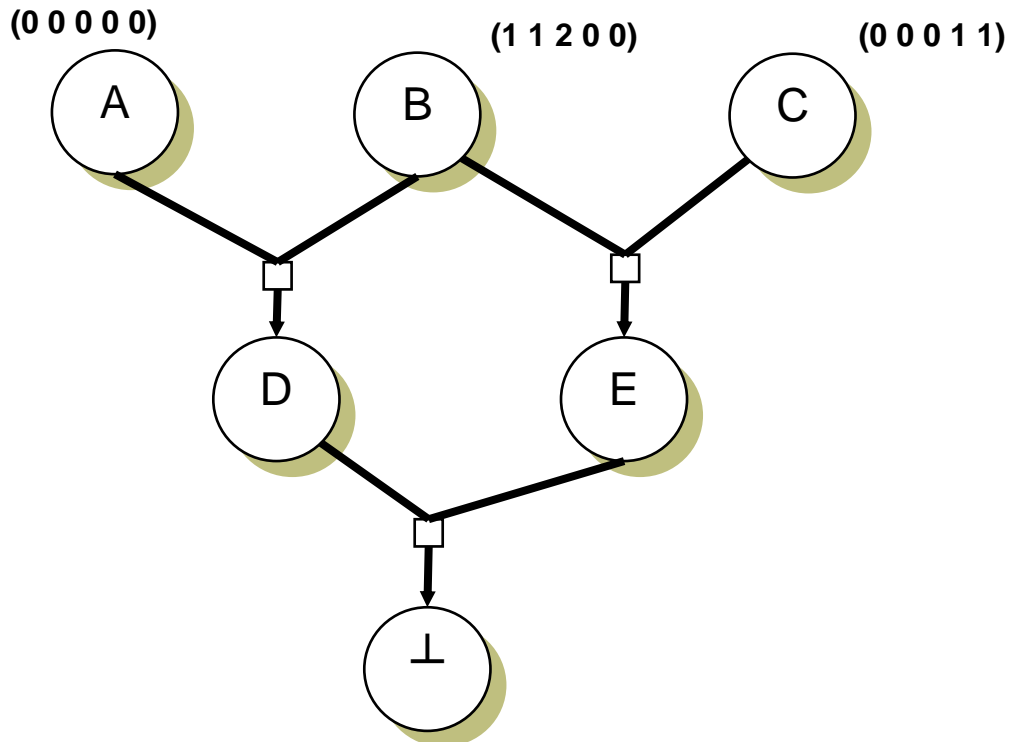
(4 BE)

- a) Nennen Sie jeweils einen Aspekt, den neuronale Netze mit klassischen fallbasierten Systemen gemeinsam haben und einen, in dem sie sich unterscheiden!
- b) Sind neuronale Netze Expertensysteme? Sind neuronale Netze wissenbasiert? Begründen Sie Ihre Antwort!



- a) Geben Sie zu diesem Beispiel eine vollständige Zerlegung in Komponenten an: Machen Sie dazu eine Skizze, aus der hervorgeht, welche Komponenten Sie im Einzelnen benötigen! Geben Sie jeder in Ihrem Modell verwendeten Komponente eine Nummer. Ordnen Sie jede Komponente jeweils einem Komponententyp zu. Die Modellierung der Komponententypen müssen Sie nicht vornehmen.
- a) Definieren Sie zwei Beobachtungswerte für dieses Beispiel und generieren Sie daraus einen Konflikt.
- b) Definieren Sie einen gültigen Diagnosekandidaten für das Beispiel aus c).

Gegeben sei ein ATMS mit den folgenden Elementen:

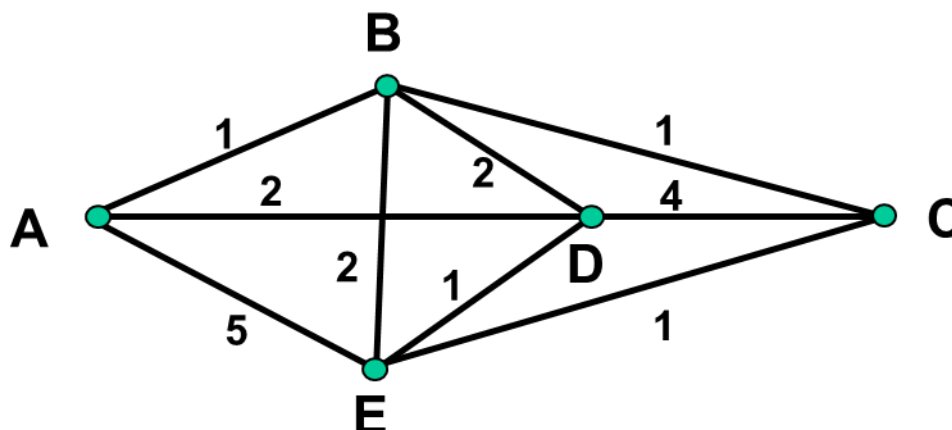


Die Bedeutung der Zahlenquintupel für die Environments sei wie in der Vorlesung, d.h. wenn an Stelle i ein j steht, dann habe Komponente Nr. i den Verhaltensmodus j , und wenn an Stelle i eine 0 steht, dann wird über Komponente Nr. i keine Aussage gemacht. Keine Komponente kann sich gleichzeitig in zwei verschiedenen Verhaltensmodi befinden.

Die verschiedenen Environments eines Labels gelten disjunktiv, d.h. die Behauptung des Knotens gelte, wenn mindestens eines der Environments wahr ist.

- Berechnen Sie die noch unbekanntenen Labels! Sie können Ihre Antwort in der Skizze oben geben.
- Benennen Sie die Konflikte!
- Die Behauptung E werde beobachtet (d.h. sie gilt als sicher). Benennen Sie alle Auswirkungen auf die vorhandenen Labels: Geben Sie an, für welchen Knoten sich ein Label ändert und geben Sie die Environments des neuen Labels an! Benennen Sie die neuen Konflikte! Gibt es jetzt noch weitere Behauptungen, die als sicher gelten können?

Betrachten Sie das folgende Netzwerk zwischen den Städten A bis E. Die Zahlen auf den Kanten entsprechen den Wegezeiten zwischen den Städten



Für die Berechnung des Rundreiseproblems (TSP) durch Ameisen sollen Sie folgende Formel verwenden, dass die k-te Ameise die Kante zwischen i und j wählt:

$$p_{ij}^k = \frac{[\tau_{ij}]^\alpha [\eta_{ij}]^\beta}{\sum_{l \in \mathcal{N}_i^k} [\tau_{il}]^\alpha [\eta_{il}]^\beta}, \quad \text{if } j \in \mathcal{N}_i^k$$

p ist die Wahrscheinlichkeit für die k-te Ameise,

τ ist der Pheromonwert, and η ist der Reziprokwert der Standardwegezeit für die Kante (hier identisch mit den oben angegebenen Werten).

Zu Anfang haben alle Kanten den Pheromonwert 1, $\alpha = \beta = 1$

Ihre Aufgabe: Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für die Wahl jeder Kante für die erste Ameise, wenn diese ihre Tour in D beginnt.

Aufgabe 9: Thema: Ontologiemanagement

(5 BE)

- a) Was ist ein Mehrwertdienst? Erklären Sie das in allgemeinen Worten und an einem Beispiel.
- b) Erklären Sie in Worten, wie ein Mehrwertdienst sich die Informationen zur Beantwortung einer Frage verschafft, die sich an ihn richtet.
- c) Welche Art Konsistenzproblem entsteht, wenn verschiedene Informationsanbieter Daten zum selben Objekt liefern? Wie löst man dieses Problem?

- a) Wie löst man das Problem, wenn eine 3d-Figur auf einem Terrain bewegt werden soll und es darauf ankommt, ob sie irgendwo durchpasst?
- b) Wenn einige Einheiten eines Teams an einem Hindernis vorbei müssen, warum lässt man nicht jede Einheit lokal die beste Ausweichstrategie berechnen?