

# Klausur Anwendungen der Künstlichen Intelligenz WS 2017/2018

Iwanowski 13.02.2018

## 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 12 Seiten.

Für die Klausur werden insgesamt 45 Bewertungseinheiten (BE) vergeben. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 22,5 BE.

Viel Erfolg!

**Aufgabe 1:** KI allgemein

(4 BE)

- a) Welche beiden Eigenschaften sollte KI-Anwendungssoftware unbedingt haben? (1 BE)
- b) Was sind wissensbasierte Systeme? Geben Sie eine charakteristische Beschreibung dazu an! (2 BE)
- c) Was ist der Unterschied zwischen Expertensystemen und wissensbasierten Systemen? (1BE)

**Aufgabe 2:** Thema: KI-Logik

(4 BE)

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

**Aufgabe 3:** Thema: KI-Algorithmik

(5 BE)

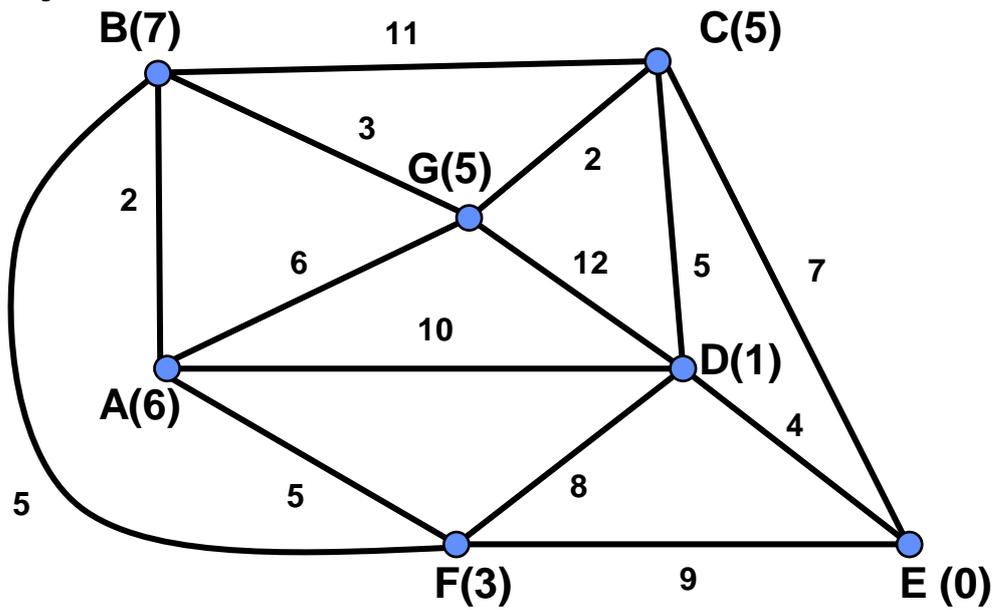
- a) Wie vergleichen sich die Komplexität von Tiefensuche, Breitensuche und Bestensuche bezüglich Laufzeit und Speicherplatz im schlechtesten Fall? (2 BE)
- b) In welchen Anwendungsdomänen hat die Tiefensuche einen Nachteil gegenüber der Breitensuche? Welchen? Durch welche Verfahrensänderung kann man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

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

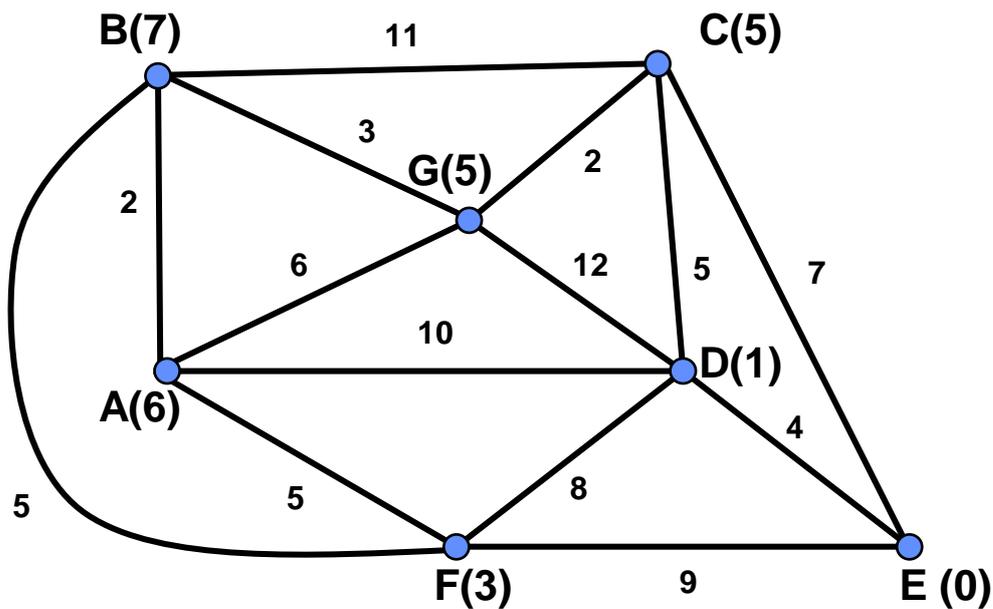
Demonstrieren Sie den Unterschied zwischen den Algorithmen von Dijkstra und A\* folgendermaßen:

Zeichnen Sie den jeweils aufgebauten Suchbaum der errechneten kürzesten Wege direkt in den Graphen ein, schreiben Sie zu jedem in **Done** endgültig berechneten Knoten die bis dahin berechneten Wegekosten dazu und streichen Sie die Namen aller noch nicht endgültig berechneten Knoten durch.

**Dijkstra:**



**A\*:**



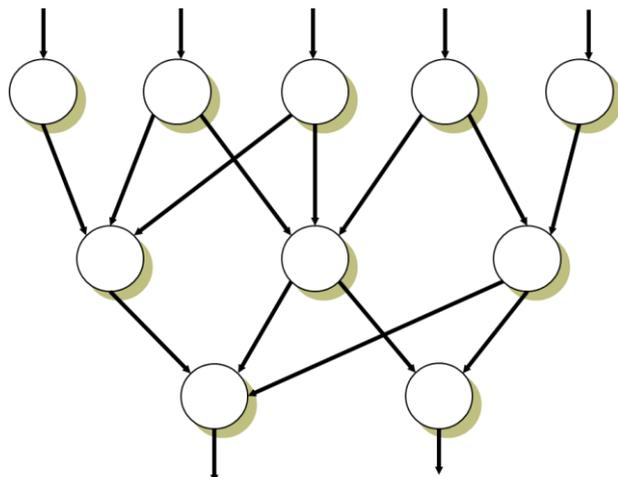
**Aufgabe 5:** Wissensbasierte Systeme

(4 BE)

Ordnen Sie jeder der folgenden Aussagen a) – e) über ein Haus genau 3 Begriffe zu aus den folgenden Wortpaaren: probabilistisch – deterministisch, exakt – qualitativ, flach – tief. Im Zweifelsfall sollten Sie Ihre Entscheidung begründen (ist nicht obligatorisch).

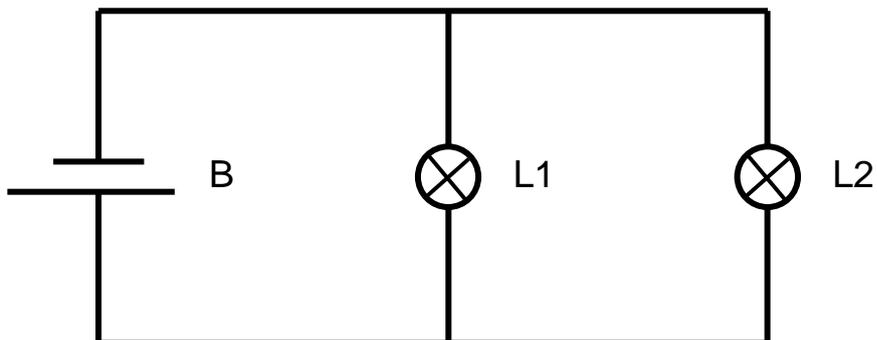
- a) Das Haus ist groß.
- b) Das Haus hat vermutlich viele Fenster, von denen ich glaube, dass sie fast alle aus Holz gefertigt sind.
- c) Das Haus ist 10,05 m hoch und 15 m breit, wenn der rechteckige Grundriss betrachtet wird. An jeder Hausseite gibt es noch einen dreieckigen Erker mit einer Grundfläche von  $5 \text{ m}^2$ .
- d) Ich vermute, dass das Haus 341 437 Euro gekostet hat.
- e) Das Haus war sehr teuer.
- f) Geben Sie an, welche der Aussagen die Antwort eines Fuzzy-Systems gewesen sein könnten.

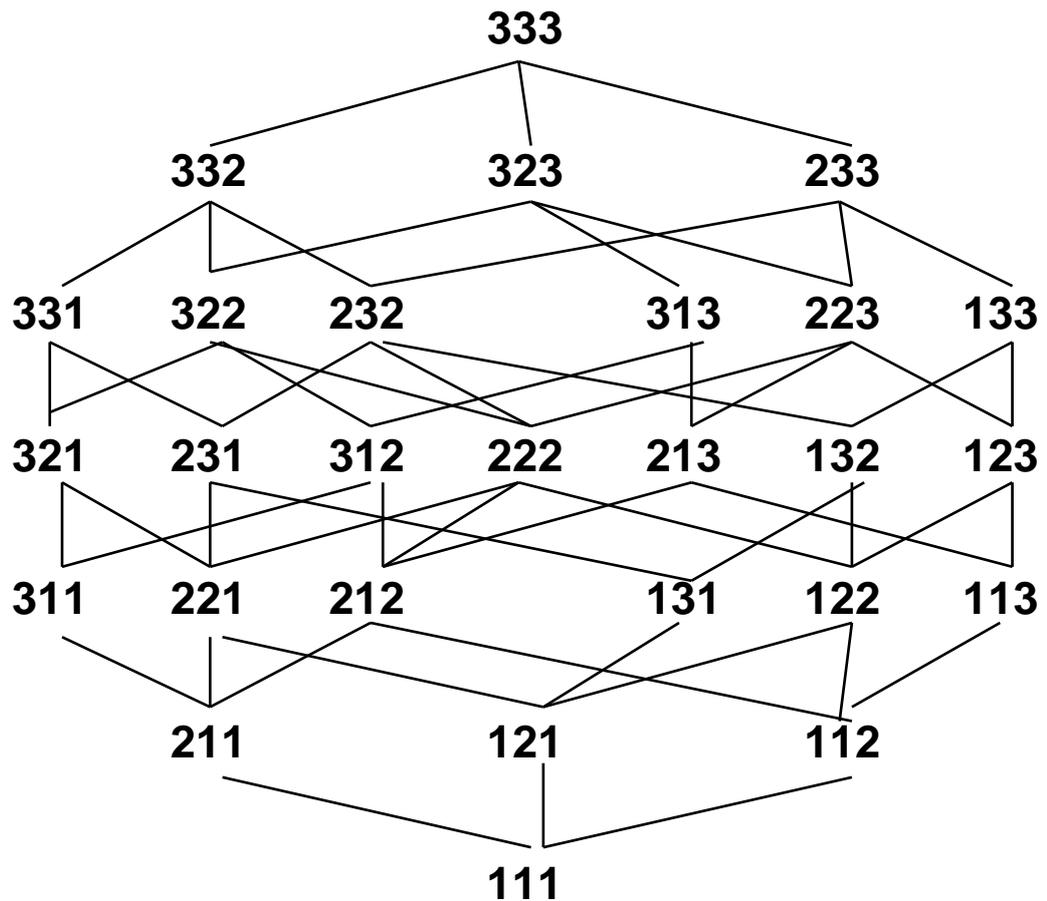
Gegeben sei das folgende neuronale Netz:



- a) Was für eine Funktion kann dieses Netz lernen? Geben Sie als Antwort an, wie viele Dimensionen die Eingabe und die Ausgabe dieser Funktion hat. (1 BE)
- b) Wie funktioniert das Lernen, d.h. wie bringt man dem Netz etwas bei und wie reagiert das Netz auf den Lernvorgang? (2 BE)
- c) Wie verwendet man das Netz, um nach vollzogenem Lernvorgang das Gelernte anzuwenden, d.h. was muss man eingeben und wie antwortet das Netz dann? (1 BE)

- a) Aus welchen beiden Wissenstypen setzt sich die Wissensbasis eines jeden modellbasierten Systems zusammen? (2 BE)
- b) 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. Geben Sie das problematische Szenario konkret an. Sie brauchen keine vollständige Modellierung anzugeben, sondern müssen nur auf die wesentlichen Modellierungsunterschiede (ohne und mit Fehlermodelle) der entscheidenden Komponenten eingehen. (3 BE)





- a) Gegeben sei ein System aus 3 Komponenten mit jeweils 3 Verhaltensmodi. Gegeben seien die Konflikte (2 0 0) und (0 1 1). Streichen Sie im oben gegebenen Präferenznetz alle nicht konsistenten Kandidaten durch und umkreisen Sie die präferierten Diagnosen! (2 BE)
- b) Nehmen Sie zu a) noch den Konflikt (2 1 0) hinzu. Welche sind jetzt die präferierten Diagnosen? (1 BE)

**Aufgabe 9:** Thema: Ameisenalgorithmen

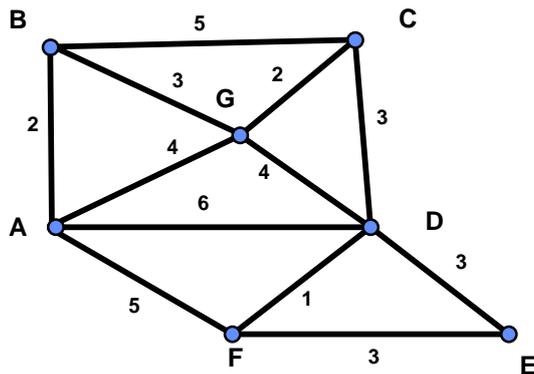
(5 BE)

Gegeben sei das unten dargestellte Verkehrsnetz. Die Kantenummerierungen entsprechen den Fahrzeiten. Eine Ameise mit Ziel E laufe von G über D nach E. Danach soll nach dem ABC-Verfahren die Pheromontabelle **für dieses Ziel** geändert werden.

- a) Geben Sie den für den Weg der Ameise relevanten Teil der Pheromontabelle von G an, wenn vor dem Start alle Richtungen gleich wahrscheinlich sind (Sie dürfen natürlich auch die gesamte Pheromontabelle von G angeben, aber das ist zeitaufwändiger). (2 BE)
- b) Benutzen Sie die Formel  $\Delta P = \frac{7}{t} + 2$  und aktualisieren Sie den relevanten Teil der

Pheromontabelle von G durch die Erfahrung der Ameise.

(3 BE)



**Aufgabe 10:** Thema: Ameisenalgorithmen

(3 BE)

- a) Erklären Sie, was in Pheromonen für das Tourenplanungsproblem abgespeichert ist: Äußern Sie sich für die Pheromone in einem bestimmten Knoten. Es reicht eine qualitative Antwort ohne Angabe der genauen Formel.
- b) Warum sind Ameisenalgorithmen für Tourenplanungsprobleme vielversprechender als für Navigationsaufgaben?
- c) Wann könnten sich Ameisenalgorithmen in Navigationsaufgaben überhaupt lohnen?

- a) Was ist ein Zustand (state) in einem rundenbasierten Spiel?
- b) Warum kann nicht die KI-Strategie gewählt werden, in einem rundenbasierten Spiel alle Zustände und Folgezustände auszuwerten und dann den Weg einzuschlagen, der zu einer Gewinnposition führt?