

Klausur Künstliche Intelligenz 1

SS 18

06.04.2018

Name, Vorname:	
Matrikelnummer:	
Studiengang:	

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	7	Summe
Punkte:	8	10	8	8	8	9	9	60
Erreicht:								

1) Agentenbeschreibung

Stellen Sie sich einen Getränkeautomaten vor. Er hat eine Auswahl an Getränken, die Sie per Druck auf die richtige Taste kaufen können. Es gibt einen Schlitz für Münzgeld, ein Ausgabefach für die gekaufte Flasche und ein Ausgabefach für Wechselgeld. Gehen Sie davon aus, dass der Automat immer genügend Wechselgeld und Getränke auf Vorrat hat. Im Folgenden geht es um den Agenten, der diesen Automat steuert.

a) Beschreiben Sie den Agenten anhand der PEAS Kriterien. (4P)

b) Beschreiben Sie die Umgebung anhand der in Vorlesung besprochenen 8 Umgebungseigenschaften und in Übereinstimmung mit Ihren PEAS Kriterien. (4P)

2) Lokale Suche

a) Spezifizieren Sie den Breitensuche Algorithmus in Pseudocode (oder in klaren Worten). Achten Sie darauf, dass klar ist, in welcher Reihenfolge die Knoten besucht werden. Es ist ausreichend, wenn der Algorithmus auf Bäumen funktioniert. (5P)

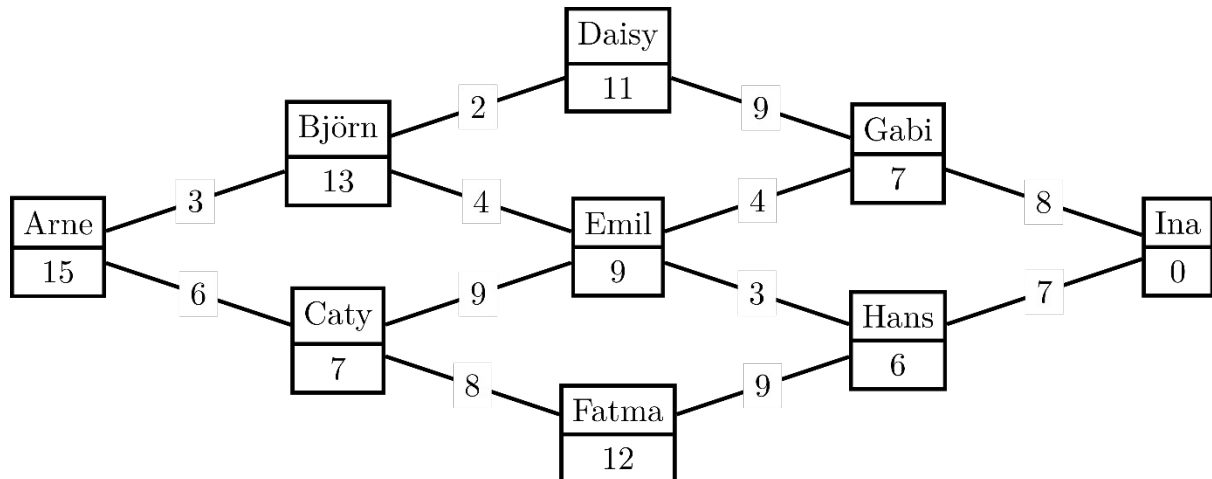
b) Nennen Sie jeweils die Laufzeit der Breitensuche und der bidirektionalen Suche in Abhängigkeit der Variablen d und b . Erklären Sie weiterhin, wie der Unterschied in der Laufzeit zwischen der bidirektionalen- und Breitensuche zustande kommt. (3P)

c) Nennen Sie zwei Nachteile der Tiefensuche auf Graphen (statt nur auf Bäumen). (2P)

3) A*

Sie befinden sich in der wunderschönen Stadt Krababel. Diese hat ein U-Bahn-Netz. Die einzelnen Stationen sind nach Personen benannt und sind wie in der folgenden Abbildung zu sehen vernetzt.

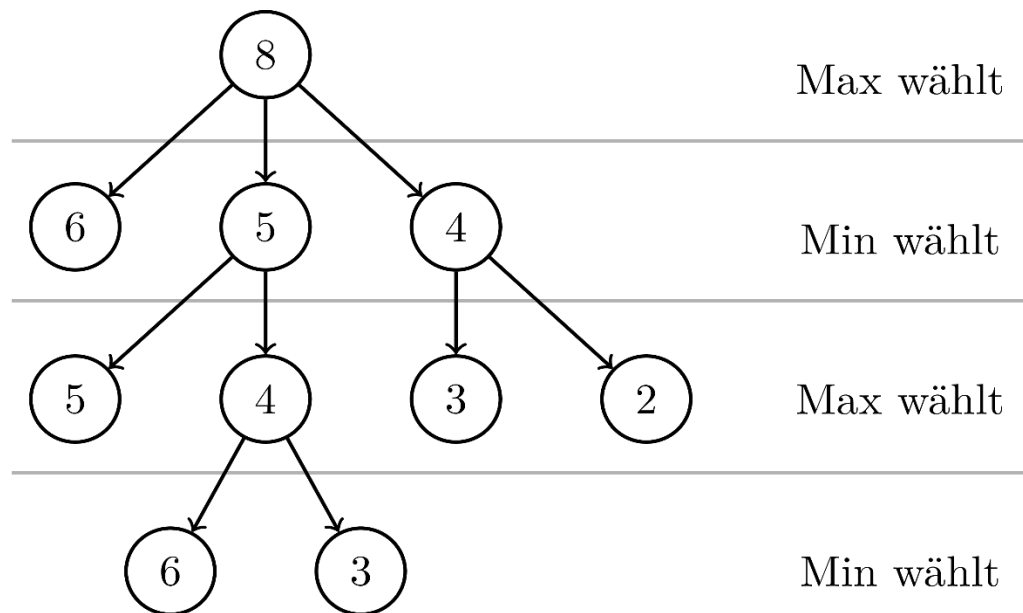
Im oberen Teil jedes Knotens steht der Name der Station, die Sie gerne mit ihrem ersten Buchstaben abkürzen können. Im unteren Teil jedes Knotens steht der heuristische Wert bis zum Ziel.



a) Sie wollen von Arne nach Ina kommen. Führen Sie den A-Stern Algorithmus aus, um den besten Weg zu finden. Achten Sie darauf, dass Sie in jedem Schritt alle Informationen angeben, die der A* Algorithmus benötigt. Geben Sie zu Ende noch einmal den Weg an, den der A* Algorithmus wählen würde. Wenn es Gleichstand zwischen Zwei Knoten gibt, expandieren Sie zuerst den, dessen Anfangsbuchstabe im Alphabet zuerst kommt.

4) Min-Max

Gegeben ist der folgende Graph. In jedem Knoten steht jeweils der Wert, den der Knoten laut der benutzten Heuristik hat.



Sie wollen den Min-Max Algorithmus mit Alpha/Beta Pruning anwenden, wobei Sie die Knoten immer zuerst von links nach rechts wählen. Sie starten aus der Max Perspektive. Gehen Sie davon aus, dass ihr Min-Max Algorithmus keine Tiefenbegrenzung hat.

a) Annotieren Sie den Graphen, in dem Sie an jede Kante den Wert schreiben, den der unterliegende Knoten an den Knoten darüber zurückgibt, wenn man davon ausgeht, dass noch kein Alpha/Beta Pruning betrieben wird (2P)

b) Markieren Sie im Graphen nun alle Alpha-Cuts (2P)

c) Erklären Sie, warum es in diesem Graphen nicht zu einem Beta-Cut kommt (1P)

d) Erklären Sie, warum man den Min-Max Algorithmus mit Alpha/Beta Pruning häufig mit der iterativen Tiefensuche verbindet (3P)

5) Prolog und Unifikation

a) In Prolog existiert die Funktion `append(X, Y, Z)`, wobei die drei Parameter alle eine Liste sind. Z ist dabei das Resultat, wenn man die Liste Y an die Liste X anhängt. Was ist das Ergebnis, wenn `append([1, 2, 3], [4, 5, 6], Z)` ausgeführt wird? (1P)

b) Was ist das Ergebnis, wenn `append(X, Y, [1, 2, 3])` ausgeführt wird? (3P)

c) Gegeben ist die folgende Tabelle. Vervollständigen Sie sie, indem Sie in die rechte Spalte eintragen was heraus kommen würde, wenn man den Eintrag in der ersten und den Eintrag in der zweiten Spalte mithilfe des Unifikationsalgorithmus unifiziert. X, Y und Z sind immer Variablen. (4P)

x	y	
<code>Verbrecher(x)</code>	<code>Heiliger(John)</code>	
<code>IstBruder(x, John)</code>	<code>IstBruder(y, y)</code>	
<code>IstBruder(x, John)</code>	<code>IstBruder(Richard, x)</code>	

6) Prädikatenlogik erster Stufe

Im Folgenden erhalten Sie eine Reihe von Sätzen und zu jedem Satz eine Menge von Prädikaten/Relationen/Funktionen, die Sie benutzen dürfen. Formulieren Sie die Sätze in der Prädikatenlogik erster Stufe, indem Sie als Prädikate/Funktionen/Relationen nur die angegebenen benutzen.

a) (1P)

Satz	Prädikate	Bedeutung
Jeder hasst Montag	hasst (x, y)	x hasst y

b) (2P)

Satz	Prädikate	Bedeutung
Niemand mag Montag	mag(x, y)	x mag y

c) (3P)

Satz	Prädikate	Bedeutung
Jeder, der alles Essen mag, heißt Garfield.	istEssen(x)	x ist Essen
	mag(x, y)	x mag y
	heißt(x, y)	x hat den Namen y

d) (3P)

Satz	Prädikate	Bedeutung
Wenn jemand alle Katzen mag, die Garfield heißen, dann heißt derjenige Jon.	istKatze(x)	x ist eine Katze
	heißt(x, y)	x hat den Namen y
	mag(x, y)	x mag y

7) DPLL

a) Erklären Sie die Begriffe „Pure Symbol Heuristic“, „Unit Clause Heuristic“ und Raten/Backtracking im Bezug auf den DPLL Algorithmus (3P)

b) Gegeben ist die folgende Formel. Wandeln Sie diese in die Konjunktive Normalform um. Machen Sie abgesehen von der Umwandlung keine weiteren Veränderungen (3P)

$$A \Leftrightarrow (B \vee C)$$

c) Wenden Sie nun auf Ihre KNF den DPLL Algorithmus an. Sagen Sie dabei in jedem Schritt was Sie tun und geben Sie am Ende das Ergebnis des Algorithmus an. Wenden Sie dabei alle in a) beschriebenen Verfahren einmal an (3P)