

Klausur Künstliche Intelligenz (Master), WS 2010 / 2011

Iwanowski 10.02.2011

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 gibt es 40 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 20 BE.

Viel Erfolg!

Gegeben sei folgende Prolog-Wissensbasis:

freund (karl, otto).

freundin (anna, otto).

freundin (susi, anna).

freund (karl, susi).

freund (karl, egon).

- a) Definieren Sie 2 Regeln, die aus diesen Fakten herleiten können, ob eine Person maennlich oder weiblich ist. (1 BE)
- b) Erweitern Sie die Wissensbasis um eine oder mehrere Regeln für das Prädikat befreundet (Freund oder Freundin). Benutzen Sie dafür nur Standard-Prolog. (2 BE)
- c) Erweitern Sie die Wissensbasis so, dass das in b) definierte Prädikat befreundet symmetrisch ist: Geben Sie zunächst eine unvorsichtige Variante an, die zu einer Endlosrekursion führen kann und geben Sie dann eine sichere Variante an, die das in jedem Fall vermeidet. (2 BE)
- d) Wenn Sie a), b) und c) richtig implementiert haben, geben Sie an, welche Antworten Prolog für folgende Fragen gibt: (2 BE)

?-befreundet (otto, karl).

?-freund (otto, karl).

?-freundin (karl, susi).

?-maennlich (otto).

- e) Geben Sie eine Frage an, mit der alle Personen ausgegeben werden, mit denen Karl befreundet ist. (1 BE)

Aufgabe 2: Thema: Logik in der KI

(6 BE)

Versuchen Sie, die folgenden Terme zu unifizieren bzw. begründen Sie, warum das nicht geht. Geben Sie beim Unifizieren die Ersetzung an!

- a) $P(a, f(x,y), z)$ und $P(f(x,y), z, a)$
- b) $P(f(x,y))$ und $P(a,b)$
- c) $P(f(x,y), f(x,y))$ und $P(a,g(a))$
- d) $P(a, b, f(x,y))$ und $Q(a, b, f(x,y))$

Aufgabe 3: Thema: KI-Logik

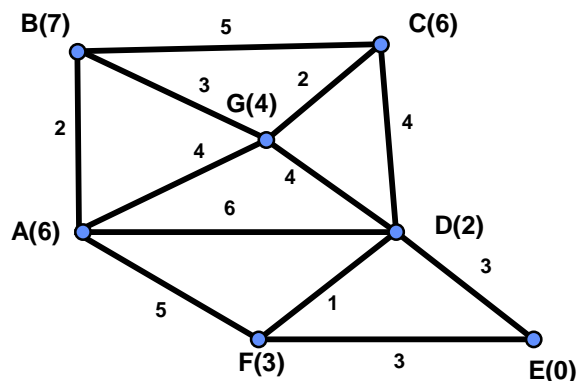
(3 BE)

a) Geben Sie alle Faktoren der folgenden Klausel an:

$$P(a, b) \vee P(f(x), b) \vee Q(a) \vee Q(f(a))$$

b) Was ist der Nutzen von Faktoren im Kalkül eines automatischen logikbasierten Beweisers?

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.



- 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 Markierungszahl der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet hat, wenn er einen Knoten in *Berechnet* geschoben wird. (3 BE)
- 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 Markierungszahl der Algorithmus als Grundlage für seine Entscheidung ausrechnet hat, wenn er einen Knoten in *Berechnet* geschoben wird. (2 BE)
- Verändern Sie die Schätzwerte so, dass sie nicht mehr zulässig, aber monoton sind. (1 BE)
- Verändern Sie die Schätzwerte so, dass sie nicht mehr monoton, aber zulässig sind. (1 BE)

Aufgabe 5: Thema: Modellbasierte Diagnose

(6 BE)

Gegeben sei ein System aus 6 Komponenten.

Jede Komponente habe 3 Verhaltensmodi.

Folgende Konflikte wurden gefunden: (1 1 1 0 1 1) und (0 0 0 1 0 0)

- a) Erklären Sie die Bedeutung der Konflikte in Worten! (2 BE)
- b) Geben Sie die präferierten Diagnosen an! (2 BE)
- c) Wenn ein Kandidatengenerierer die in b) genannten Diagnosen abspeichert und auf weitere Konflikte wartet, um die präferierten Diagnosen gegebenenfalls zu aktualisieren: Müssen die oben genannten Konflikte noch abgespeichert werden oder können sie gelöscht werden? Begründen Sie Ihre Antwort! (2 BE)

Aufgabe 6: Thema: Ameisenalgorithmen

(4 BE)

- a) Für welche Aufgabenstellung sollte man Ameisenverfahren in Navigationssysteme für Fahrzeuge einbauen? Geben Sie explizit an, in welchem Fall sich das auf keinen Fall lohnen würde.
- b) Welcher architektonische Unterschied besteht zwischen der Verwendung von Ameisensystemen für die Verkehrsnavigation und herkömmlichen Navigationsverfahren? Warum ist dieser Unterschied notwendig?

Aufgabe 7: Thema: Ameisenalgorithmen

(6 BE)

Gegeben sei das unten dargestellte Verkehrsnetz. Die Kantenummerierungen entsprechen den Fahrzeiten. Eine Ameise laufe von G über D nach E. Die entsprechende Rückwärtsameise soll nach dem ABC-Verfahren die Pheromontabellen auf dem Weg ändern.

- a) Geben Sie den für den Weg der Vorwärtsameise relevanten Teil der Pheromontabelle von G an, wenn vor dem Start der Vorwärtsameise alle Richtungen gleich wahrscheinlich sind.
- b) Benutzen Sie die Formel $\Delta P = \frac{7}{t} + 2$ und aktualisieren Sie die Pheromontabelle von G durch die Rückwärtsameise.

