

**Klausur Grundlagen der Künstlichen Intelligenz SS 2009**  
**(anerkannt für: Wissensbasierte Systeme / Expertensysteme)**

**Iwanowski 26.08.2009**

**Hinweise:**

**Bearbeitungszeit:** 90 Minuten

**Erlaubte Hilfsmittel:** keine

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 39 Bewertungseinheiten (BE) zu erzielen. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 19,5 BE.

Viel Erfolg!

**Aufgabe 1:** Thema: Allgemeine Grundlagen

(2 BE)

Was unterscheidet die agentenorientierte von der objektorientierten Programmierung?

**Aufgabe 2:** Thema: Logik in der KI

(3 BE)

- a) Geben Sie den Grund an, warum frühere KI-Software ausschließlich mit logischen Programmiersprachen arbeitete! Welchen Zweck wollte die Software damit erreichen?
- b) Warum kann das Ziel früherer KI-Software auch theoretisch nicht erreicht werden?
- c) Welchen praktischen Nachteil handelt man sich bei der Benutzung logischer Programmiersprachen ein?

**Aufgabe 3:** Thema: Logik in der KI

(6 BE)

a) Lösen Sie folgende Frage über Resolution (Zwischenschritte angeben!):

Wissensbasis (alle Variablen beschreiben logische Prädikate):

i)  $(x \wedge y) \rightarrow z$

ii)  $z \rightarrow w$

iii)  $z \rightarrow v$

iv)  $w \rightarrow \neg x$

v)  $x \rightarrow y$

Frage: Was ist der Wahrheitswert von  $x$  ?

b) Kann Prolog die oben gestellte Frage beantworten für eine beliebige äquivalente Umformulierung der Wissensbasis?

Falls ja, formulieren Sie die Frage (nur die, nicht die Wissensbasis) in Prolog-Code!  
Falls nein, formulieren Sie die genaue Frage für  $x$ , die Prolog beantworten kann!

**Aufgabe 4:** Thema: Logik in der KI

(4 BE)

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

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

**Aufgabe 5:** Thema: Algorithmik in der KI

(2 BE)

- a) Was sind "weiche Constraints" in einem Constraint Satisfaction Problem?
- b) Geben Sie einen Vorteil für die Lösung eines CSP an, einige Constraints als weich zu deklarieren!

**Aufgabe 6:** Thema: Algorithmik in der KI

(5 BE)

- a) Geben Sie an, welche Komplexität bei einer Bestensuche in einem beliebigen Suchbaum mit  $n$  Knoten im schlechtesten Fall erreicht werden kann (Laufzeit und Speicherplatzbedarf) (1 BE)
- b) Gibt es einen Spezialfall, in dem die Komplexität doch besser ist? Welches Kriterium ist dort besser? Ist die Verbesserung signifikant? (2 BE)
- c) Kann man durch die Anwendung eines informierten Suchverfahrens die Komplexität von b) im schlechtesten Fall noch einmal signifikant erhöhen? (1 BE)
- d) Geben Sie an, welchen Komplexitätsvorteil die Anwendung eines informierten Suchverfahrens im allgemeinen gegenüber einem uninformierten hat und nennen Sie ein konkretes Verfahren, das zu den informierten Suchverfahren gehört! (1 BE)

**Aufgabe 7:** Thema: Wissen und Wissensverarbeitung

(2 BE)

Definieren Sie die Begriffe „Frames“ und „Rules“ aus der KI, indem Sie diese mit entsprechenden Analoga der klassischen Programmierung vergleichen!

**Aufgabe 8:** Thema: Wissen und Wissensverarbeitung

(4 BE)

Geben Sie an, in welchen Anwendungen Fuzzy-Technologie und Neuronale Netze jeweils sinnvoll eingesetzt werden sollten und begründen Sie Ihre Antwort!

**Aufgabe 9:** Thema: Wissen und Wissensverarbeitung

(3 BE)

- a) Begründen Sie, warum es eigentlich kein absolut exaktes zeitliches Wissen geben kann!
- b) Woran orientiert man sich, wenn dennoch von exaktem zeitlichen Wissen gesprochen wird?
- c) Wie sieht die Situation beim räumlichen Wissen aus?

**Aufgabe 10:** Thema: Wissen und Wissensverarbeitung

(6 BE)

Charakterisieren Sie die Merkmale bzw. Anforderungen, die ein Diagnosesystem jeweils haben sollte, damit es sich für die modellbasierte, allgemein regelbasierte oder fallbasierte Diagnose eignet (insgesamt 3 Charakterisierungen). Begründen Sie jeweils Ihre Antwort!

**Aufgabe 11:** Thema: Modellbasierte Diagnose

(2 BE)

- a) Welche Fragestellung beantwortet die modellbasierte Diagnose durch Kandidaten- und Konfliktgenerierung?
- b) Welche weitere Fragestellung muss noch beantwortet werden, damit modellbasierte Diagnose sinnvoll in der Anwendung eingesetzt werden kann?