

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard
B. Frank, A. Karwath, G. Röger
Sommersemester 2009

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 2

Abgabe: Dienstag, 12. Mai 2009

Aufgabe 2.1 (Suchalgorithmen)

Beweisen Sie die folgenden Aussagen:

- Breitensuche ist ein Spezialfall der uniformen Kostensuche.
- Breitensuche, Tiefensuche und uniforme Kostensuche sind Spezialfälle der gierigen Bestensuche (greedy best-first search).
- Uniforme Kostensuche ist ein Spezialfall der A*-Suche.

Aufgabe 2.2 (Pfadkosten)

In der Vorlesung sind wir bisher davon ausgegangen, dass die Pfadkosten nie negativ sein können. In dieser Aufgabe werden wir negative Pfadkosten sowie Zyklen in Pfaden besprechen.

- Nehmen Sie an, dass eine negative untere Schranke $c < 0$ für die Pfadkosten pro Schritt eingeführt wird. Das heißt, Kosten können negativ, aber nie kleiner als c sein. Verhindert diese Änderung, bei der *uniformen Kostensuche* den ganzen Baum zu durchsuchen? Wenn ja, warum?
- Nehmen Sie an, es gibt eine Menge von Operatoren, die einen Ring bilden, so dass die Ausführung dieser Menge in einer beliebigen Reihenfolge keine Änderung des Zustandes zur Folge hat. Wenn nun alle diese Operatoren negative Kosten haben, welche Auswirkungen hat dies bezüglich des *optimalen* Verhaltens eines Agenten in einer solchen Umgebung?

Aufgabe 2.3 (A*-Suche)

Spielen Sie das 8-Puzzle mit dem A*-Algorithmus durch, ausgehend von folgendem Anfangszustand:

2	8	3
1	6	4
7		5

Der Zielzustand soll sein:

1	2	3
8		4
7	6	5

Zeigen Sie die Folge der Suchknoten, die der Algorithmus betrachtet und die entsprechenden f -, g - und h -Werte für jeden Knoten. Verwenden Sie dabei die beiden in der Vorlesung vorgestellten Heuristik-Funktionen „Misplaced Tiles“ und „Manhattan Distanz“. Wie beeinflusst die gewählte Heuristik die Suche?

Aufgabe 2.4 (Heuristiken)

Angenommen wir führen eine Gewichtung der Heuristik der A*-Suche ein, so dass $f(n) = g(n) + \alpha h(n)$ gilt. Wie verhält sich dann der A*-Algorithmus generell bei:

- $\alpha = 0$
- $\alpha > 1$?

Was bedeutet $\alpha > 1$ für die Komplexität und Optimalität der Suche? Zahlt sich eine Gewichtung aus? Begründen Sie Ihre Antwort.

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von drei (3) Studenten bearbeitet werden. Bitte füllen Sie das Deckblatt¹ aus und heften Sie es an Ihre Lösung.

¹<http://www.informatik.uni-freiburg.de/~ki/teaching/ss09/gki/coverSheet-german.pdf>