

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard
C. Plagemann, P. Pfaff, D. Zhang, R. Mattmüller
Sommersemester 2007

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 2

Abgabe: Freitag, 4. Mai 2007

Aufgabe 2.1 (Modellierung)

Formalisieren Sie die folgenden Problemstellungen, indem Sie Zustandsmenge, Anfangszustand, Zieltest, Operatoren und Pfadkostenfunktion beschreiben. Orientieren Sie sich dabei an der Formalisierung des Missionare-und-Kannibalen-Problems aus der Vorlesung.

- Sie fahren einen Lieferwagen und sollen in einer Stadt Pakete von verschiedenen Depots zu ihren Zielorten transportieren.
- Sie wollen den *Zauberwürfel* (<http://de.wikipedia.org/wiki/Zauberw%C3%BCrfel>) lösen.
- Sie haben sich in einer Kleinstadt verlaufen und suchen eine Apotheke. Sie haben keinen Stadtplan und Sie finden niemanden, den Sie nach dem Weg fragen können.

Aufgabe 2.2 (Suche unter Unbeobachtbarkeit und Nichtdeterminismus)

Betrachten Sie die sensorlose Zwei-Zimmer-Staubsaugerwelt aus der Vorlesung in der Variante, in der die Reinigungsaktion nichtdeterministisch den Raum wieder verschmutzen kann, falls er bereits gereinigt ist.

Zeichnen Sie den vom Anfangszustand, in dem der Agent alle Weltzustände für möglich hält, erreichbaren Teil des *belief space*. Erklären Sie, warum die Aufgabe, beide Räume mit Sicherheit zu säubern, in diesem Fall unlösbar ist.

Aufgabe 2.3 (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 von A*-Suche.

Aufgabe 2.4 (A*-Suche)

Betrachten Sie die folgende Schiebepuzzle-Instanz:

Anfangszustand:

2	8	3
1	6	4
7		5

Zielzustand:

1	2	3
8		4
7	6	5

Lösen Sie das Problem mit Hilfe des A*-Algorithmus unter Verwendung der Manhattan-Distanz, d. h. der Summe der horizontalen und vertikalen Distanzen aller Teile von ihren Zielpositionen, als Heuristik. Geben Sie den Suchbaum an.

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von drei (3) Studenten bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie alle Ihre Namen sowie die Nummer Ihrer Übungsgruppe auf Ihre Lösung.