

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard
Dr. A. Kleiner, R. Mattmüller
Sommersemester 2008

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 3

Abgabe: Freitag, 23. Mai 2008

Aufgabe 3.1 (Programmieraufgabe: Uninformierte Suche)

Laden Sie die Quellen zu dem Search-Demo-Applet von der Vorlesungswebsite herunter.¹ Vervollständigen Sie die Algorithmen zur Tiefen- (*DepthFirstSearchFunction.java*) und Breitensuche (*BreadthFirstSearchFunction.java*). Abgabe: Ausdrücke der beiden vervollständigten Dateien.

Aufgabe 3.2 (Programmieraufgabe: A*-Suche)

Vervollständigen Sie den A*-Algorithmus, indem Sie die Datei *GridHeuristicOrderingFunction.java* um eine sinnvolle Heuristikfunktion *getHCost(SearchNode)* erweitern. Abgabe: Ausdruck der vervollständigten Datei.

Aufgabe 3.3 (Programmieraufgabe: Hillclimbing-Suche)

Beim TSP² sind n Städte $1, \dots, n$ mit Distanzen c_{ij} gegeben, wobei $c_{ii} = 0$ und $c_{ij} = c_{ji}$ für alle $i, j = 1, \dots, n$. Eine Tour π ist eine Permutation $\pi(1), \dots, \pi(n)$ der Städte. Die Kosten einer Tour sind $c(\pi) = \sum_{i=1}^{n-1} c_{\pi(i)\pi(i+1)} + c_{\pi(n)\pi(1)}$.

- Schreiben Sie einen Generator für TSP-Instanzen, der Städte durch zufällige Punkte (x, y) im Einheitsquadrat $[0, 1] \times [0, 1]$ darstellt. Die Distanz zwischen zwei Städten sei die Euklidische Distanz der entsprechenden Punkte.
- Implementieren Sie einen Hillclimbing-Algorithmus für TSP-Instanzen, der mit einer zufälligen initialen Tour beginnt und bei dem ein Schritt im Suchraum aus der Vertauschung zweier nacheinander besuchter Städte in der aktuellen Tour besteht. Testen und evaluieren Sie den Algorithmus anhand von zufällig erzeugten Probleminstanzen.

Aufgabe 3.4 (Constraint-Satisfaction-Probleme)

Zeigen Sie, wie ein einzelner Constraint über drei Variablen durch Einführung einer Hilfsvariable in drei Constraints über je zwei Variablen umgeformt werden kann. Sie dürfen dabei von endlichen Domänen ausgehen. Wie lässt sich diese Umformung auf mehr als dreistellige Constraints verallgemeinern?

Hinweis: Führen Sie eine Hilfsvariable ein, deren mögliche Werte Paare von anderen Werten sind, und verwenden Sie Constraints der Form „ X ist die erste Komponente des Paares Y “.

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von drei (3) Studenten bearbeitet werden. Bitte füllen Sie das Deckblatt³ aus und heften Sie es an Ihre Lösung.

¹<http://www.informatik.uni-freiburg.de/~ki/teaching/ss08/gki/searchDemo.tar.gz>

²http://de.wikipedia.org/wiki/Problem_des_Handlungsreisenden

³<http://www.informatik.uni-freiburg.de/~ki/teaching/ss08/gki/coverSheet-german.pdf>