Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard — Universität Freiburg
C. Plagemann, P. Pfaff, D. Zhang, R. Mattmüller — Institut für Informatik
Sommersemester 2007

Übungsblatt 3

Abgabe: Freitag, 11. Mai 2007

Aufgabe 3.1 (Hillclimbing-Suche)

Betrachten Sie das Traveling-Salesman-Problem auf den Städten $\{a, b, c, d, e\}$ mit der symmetrischen Kostenmatrix

$cost =$

	a	b	c	d	e
a	0	2	7	3	6
b	2	0	3	12	10
c	7	3	0	2	8
d	3	12	2	0	5
e	6	10	8	5	0

Eine Tour ist ein geschlossener Pfad, der jede Stadt genau einmal besucht. Die Kosten einer Tour sind die aufsummierten Distanzen der benutzten Kanten. Führen Sie, beginnend mit der Tour $t_0 = [a - c - b - d - e - a]$ eine Hillclimbing-Suche nach einer Tour mit minimalen Kosten durch. Die Umgebung einer Tour t besteht aus allen Touren, die sich von t nur dadurch unterscheiden, dass zwei in t aufeinanderfolgende Städte in der umgekehrten Reihenfolge besucht werden (d. h. jede Tour t hat in diesem Problem genau fünf Nachbarn). Zeichnen Sie den entstandenen Suchbaum.

Aufgabe 3.2 (CSPs)

Das $SEND + MORE = MONEY$-Problem besteht darin, paarweise verschiedene Ziffern für die Buchstaben D, E, M, N, O, R, S, Y zu finden, so dass S und M ungleich Null sind, d. h. keine führenden Nullen, und dass die Gleichung

$$SEND + MORE = MONEY$$

erfüllt ist.
Formulieren Sie das Problem als *constraint satisfaction problem*, d. h. geben Sie die Variablen, Constraints etc. an. Nennen Sie eine Lösung.

Aufgabe 3.3 (Sudoku)

Zeigen Sie, dass sich *Sudoku*-Puzzles als Graphfärbungsprobleme darstellen lassen, bei denen bestimmte Knoten anfänglich schon in bestimmten Farben eingefärbt sind. Geben Sie dazu ein Verfahren an, das ein gegebenes Suduko in ein äquivalentes Graphfärbungsproblem transformiert (Angabe der Graphknoten und -kanten, Farben und anfänglichen Färbungen).
Zur Definition siehe `http://de.wikipedia.org/wiki/Sudoku`.

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.