

Logik für Informatiker (Diplom)

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard
Wintersemester 2007/2008

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 14

Abgabe: Dienstag, 12. Februar 2008

Aufgabe 14.1 (8-Puzzle)

Das 8-Puzzle besteht aus acht Steinen und einem leeren Feld in einem 3×3 -Quadrat. In einem Zug wird ein Stein auf die leere Position bzw. die leere Position horizontal oder vertikal verschoben. Alle Züge haben Einheitskosten. Das Ziel ist, die abgebildete Stellung zu erreichen.

1	2	3
8		4
7	6	5

Die Datei `blatt14.pl` enthält ein Programm zur Lösung des 8-Puzzles von beliebigen Startstellungen aus. Die Anfrage `puzzle(C,N)` liefert die Kosten C der gefundenen Lösung (Anzahl der Züge) und die Anzahl der besuchten Knoten im Suchraum N . Während der Suche wird immer der f -Wert des aktuellen Knotens ausgegeben. Durch Eingabe des Semikolons nach einer Lösung können Sie über unterschiedliche durch `start_p` spezifizierte Startstellungen backtracken.

- Analysieren Sie den Suchraum hinsichtlich der Anzahl unterschiedlicher Brettstellungen und des Verzweigungsgrades. Schätzen Sie die Anzahl der Knoten in Tiefe 20 ab. Was schließen Sie daraus über das Vorkommen von Duplikaten im Suchraum?
Der implementierte Algorithmus kombiniert eine Abschätzung h der Zieldistanz mit den Kosten g der aktuellen partiellen Lösung. Was passiert, wenn g nicht berücksichtigt wird? Demonstrieren Sie dies anhand einer der gegebenen Startstellungen.
- Passen Sie das Prädikat `merge2` so an, dass es nur dann einen Knoten zur Agenda hinzufügt, wenn sie denselben Knoten nicht schon mit geringerem f -Wert enthält. Beeinträchtigt das die Fähigkeit des Programms, optimale Lösungen zu finden? Demonstrieren Sie die erhöhte Effizienz der Suche.
- Das Prädikat `eval_p` evaluiert eine Brettstellung anhand der gesamten Manhattan-Distanz zum Ziel mittels `totdist`. Diese Heuristik ist nicht immer sehr wirkungsvoll. Verbessern Sie sie, indem Sie das Ergebnis des Prädikates `insequence` hinzuaddieren, das Steine bestraft, die nicht im Uhrzeigersinn von dem Stein mit der nachfolgenden Nummer gefolgt werden. Zeigen Sie die erhöhte Effizienz der Suche an einer Startstellung Ihrer Wahl. Zeigen Sie, dass die neue Heuristik nicht zulässig ist, indem Sie zeigen, dass nicht immer eine optimale Lösung berechnet wird.

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von zwei Studenten bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie beide Namen auf Ihre Lösung.