

Übungen zu „Parallele und Verteilte Algorithmen“, Winter 09/10

Prof. Dr. R. Loogen, Dipl.-Inform. Th. Horstmeyer · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. XIII, Abgabe: Dienstag, 09. Februar 2010 vor der Vorlesung

Hinweis:

Dieses Blatt ist ein Bonusblatt und zählt nicht für die Berechnung der 50%-Hürde. Abgaben werden nur korrigiert, falls 50% der Gesamtpunktzahl bisher noch nicht erreicht wurden.

Aufgaben

XIII.1 8-Felder-Puzzle

3 Punkte

1	5	2
4	8	3
7	↓	6

Das 8-Felder-Puzzle besteht aus 8 nummerierten Teilen, die auf einem 3×3 Raster verschiebbar befestigt sind. Ein Spielzug besteht daraus, eines der horizontal oder vertikal benachbarten Teile in das verbleibende freie Feld zu bewegen.

Das Ziel des Spiels ist, die Puzzleteile in zeilenweise sortierte Reihenfolge zu bringen. Mit Hilfe eines Suchbaums der möglichen Züge lässt sich eine minimale Zugfolge zur Lösung ermitteln.

Ein Branch & Bound-Algorithmus zur Bestimmung der minimalen Lösung kann als Abschätzung der noch nötigen Züge die sog. "Manhattan-Distanz" ¹ aller Teile zu ihrer Endposition verwenden. Skizzieren Sie den vom Branch & Bound-Algorithmus durchsuchten Suchbaum für das angegebene Beispiel. Geben Sie zu jedem Knoten die Abschätzung der nötigen Spielzüge an.

XIII.2 Paralleles Branch & Bound

3 Punkte

Nennen Sie Vor- und Nachteile der folgenden Idee zur Parallelisierung eines Branch & Bound-Algorithmus im Vergleich mit der in der Vorlesung vorgestellten Parallelisierung.

Zunächst werden alle Kindknoten des Wurzelknotens im Entscheidungsbaums bestimmt und gleichmäßig auf die verfügbaren Prozesse aufgeteilt (gibt es mehr Prozesse als Kindknoten, so werden statt dessen deren Kindknoten genommen usw.). Nun arbeiten alle Prozesse mit einem sequenziellen Branch & Bound-Algorithmus ihre Teilbäume ab. Gefundene Lösungen werden per Broadcast allen Prozessen mitgeteilt. Wenn ein Prozess eine Lösung empfängt, entfernt er alle Aufgaben aus seiner Queue, welche nicht zu einem besseren Ergebnis führen können.

¹In einem n -dimensionalen Koordinatensystem wird als Manhattan-Distanz zweier Punkte x und y die Summe der Beträge aller Koordinatendifferenzen bezeichnet: $d_m(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$.