

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

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

Nr. 8, Abgabe: Dienstag, 15. Dezember 2009 vor der Vorlesung

Aufgaben

8.1 Matrix-Transposition im Shuffle-Exchange-Netzwerk

3 Punkte

In einem Shuffle-Exchange-Netzwerk mit $n^2 = 2^{2q}$ Knoten sei eine $n \times n$ -Matrix elementweise gespeichert, d.h. jeder Knoten $P_{i \cdot n + j}$ ($0 \leq i, j < n$) enthält ein Element a_{ij} der Matrix.

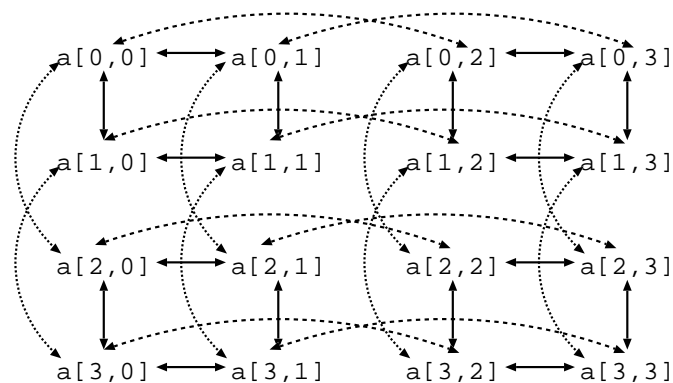
Beschreiben Sie einen Algorithmus zur Transposition der gespeicherten Matrix.

Geben Sie Aufwand und Kosten Ihres Verfahrens an.

8.2 Rekursive Matrixtransposition

6 Punkte

In einem Hypercube von $n^2 = 2^{2q}$ Prozessoren sei eine Matrix elementweise gespeichert, wobei Element a_{ij} in Prozessor $P_{2^q \cdot i + j}$ liege.



Entwerfen Sie ein rekursives Verfahren, welches in $2q$ Schritten die gespeicherte Matrix transponiert.

Dabei darf zu keinem Zeitpunkt ein Knoten mehr als ein Element der Matrix enthalten.

Veranschaulichen Sie das Verfahren als sukzessive Bewegung von Blockmatrizen, beginnend mit dem elementaren Fall von 2×2 -Matrizen.

8.3 Matrix-Vektor-Multiplikation

3 Punkte

Entwerfen Sie ein paralleles Verfahren für die Multiplikation einer $n \times n$ -Matrix mit einem Vektor. Geben Sie auch die Zeitkomplexität Ihres Verfahrens an.

Hinweis: Mögliche Verfahren unterscheiden sich im Wesentlichen darin, wie die Daten auf die Prozessoren verteilt werden und wie sich demzufolge das Ergebnis zusammensetzt.