

Übungen zu „Parallele und verteilte Algorithmen“, Sommer 2002

Nr. 6, Abgabe: 4. Juni in der Vorlesung

Die Abgabe ist in Gruppen bis zu zwei Personen erlaubt. Programme sind schriftlich (etwa als Ausdruck) **und** per email an pinf3@mathematik.uni-marburg.de abzugeben.

14. Sortieren auf einem zweidimensionalen Gitter

10 P.

Auf einem $n \times n$ Gitter wird zur Sortierung von n^2 Zahlen in Schlangenlinien (siehe Skizze) folgender Algorithmus vorgeschlagen:

13	11	1	9
2	7	4	0
12	5	10	3
15	8	6	14

⇒

0	1	2	3
7	6	5	4
8	9	10	11
15	14	13	12

Führe in $\log n$ Phasen durch:

Sortiere parallel alle Zeilen mit geradem Index ≥ 0 in aufsteigender Reihenfolge (d.h. kleinstes Element nach links), die Zeilen mit ungeradem Index in absteigender Reihenfolge.

Sortiere parallel alle Spalten, so daß die jeweils kleinsten Elemente oben stehen.

- (a) Benutzen Sie das 0-1-Prinzip, um die Korrektheit des Algorithmus zu zeigen.

Hinweis: Eine *unreine* Zeile sei eine Zeile, die sowohl Nullen als auch Einsen enthält. Zeigen Sie durch Betrachtung übereinanderliegender Zeilen, dass sich ab dem zweiten Durchlauf der Zählschleife die Anzahl der unreinen Zeilen in jeder Sortierphase halbiert.

- (b) Welcher Algorithmus wird sinnvollerweise zum Sortieren der Zeilen und Spalten verwendet? Berechnen Sie (asymptotisch) den Aufwand des gesamten Sortieralgorithmus und vergleichen Sie ihn mit der in Aufgabe 9 gezeigten unteren Schranke für das Sortieren auf einem zweidimensionalen Gitter.

15. Radix Sort

10 P.

Implementieren Sie eine möglichst effiziente parallele Version des Radix Sort Algorithmus. Ein entsprechendes sequentielles Programm ist auf der Vorlesungsseite vorgegeben.