

Komplexitätstheorie – Blatt 01

Bastian Huber
(51432)

Daniel Watzinger
(51746)

December 20, 2010

Aufgabe 4

- a) Die n-Körper Simulation wurde sequentiell und parallel in drei Versionen implementiert. Zum einen existiert eine reine OpenMP Lösung zum anderen zwei verschiedene OpenMP+MPI Lösugen. Eine der beiden OpenMP+MPI Lösungen nutzt Newtons drittes Gesetz global, d.h. macht möglichst wenig Berechnungen, kommuniziert dafür mehr. Die andere macht dafür redundante Berechnungen, kommuniziert dafür weniger.

Messen Sie Berechnungszeit, Speedup und Interaktionsrate mit dem Beispiel spiralgalaxie.dat.

	Berechnungszeit	Speedup (Vgl. zu sequentiell)	Interaktionsrate
SEQUENTIAL	68.188415 s	0%	23640672.686121
8 OMP only	15.853464 s	77%	101682509.261535
4 MPI * 2 OMP	30.720369 s	55%	52473979.072342
4 MPI * 2 OMP (global Newton)	15.066842 s	78%	106991232.801139
6 MPI * 2 OMP	19.870298 s	71%	81127117.469287
6 MPI * 2 OMP (global Newton)	9.573131 s	86%	168390049.190081

Table 1: Berechnungszeit, Speedup und Interaktionsrate

- e) Indem ein Verlust an Genauigkeit in Kauf genommen wird, kann man die Berechnungsschritte und somit die benötigte Rechendauer reduzieren.

- Einführung eines Thresholds: Für eine neue Schwellwertfunktion muss folgendes gelten $\text{Threshold}(i, j) = \text{Threshold}(j, i)$. In die Funktion sollten die Massen der beiden Körper i und j sowie deren Distanz relativ zueinander eingehen. Falls $\text{Threshold}(i, j) < \text{Schwellwert}$ dann wird die Berechnung der Kraft die der Körper i auf j ausübt übersprungen. Diese Kraft wird also als vernachlässigbar eingestuft.
- Betrachte einen Körper i : Teile den Raum in ein Gitternetz auf. In einer Zelle des Gitters können mehrere Körper liegen. Körper die sehr weit entfernt sind von i und in einer Zelle liegen werden nun zu einem massiven Körper zusammengefasst. Für diesen fiktiven Körper gilt:

- Position = Schwerpunkt der Körper in der Zelle
- Masse = Summe der Massen der Körper in der Zelle

Nun wird nur die Kraft die der fiktive Körper auf i ausübt berechnet (und umgekehrt).