

Übungen zur Vorlesung

verteilte numerische Algorithmen

Blatt 3

Die nächste Übung soll am 1.6. stattfinden. Bearbeiten Sie bitte für diese Übung Aufgabe 7 und Aufgabe 8.a und 8.b. Die Aufgabenteile 8.c und 8.d sollen nach der nächsten Übungsbesprechung angegangen werden. Sie können aber natürlich auch schon vor dem 1.6. über mögliche Lösungsansätze für 8.c und 8.d nachdenken.

Wie üblich können Sie mir die Lösungen für die Übung bis zum 31.5. per Email zusenden.

Aufgabe 8

In der vorherigen Aufgabe wurde ein iteratives Vorgehen implementiert, bei dem eine spaltenstochastische Matrix mit einem Vektor multipliziert wurde. Der Vektor wurde dort als Array der Größe n realisiert, während die Matrix ein zweidimensionales Array der Größe $n \times n$ ist. In der Praxis sind viele Matrizen dünn oder spärlich besetzt, d.h. die meisten Elemente sind 0. Wenn diese Elemente mit gespeichert werden, so verbrauchen sie Speicherplatz und Rechenzeit. Deshalb werden dünnbesetzte Matrixstrukturen verwendet, bei denen nur die Elemente ungleich 0 tatsächlich gespeichert werden.

- (a) Entwerfen Sie eine Datenstruktur zur Speicherung dünnbesetzter Matrizen, ohne eine spezielle Struktur.
- (b) Realisieren Sie einen sequentiellen Algorithmus zur Vektor-Matrix Multiplikation für die gewählte Datenstruktur. Vergleichen die sequentielle Laufzeit des Algorithmus mit der sequentiellen Laufzeit der Vektor-Matrix-Multiplikation für dichtbesetzte Matrizen indem sie unterschiedliche Matrixgrößen und Besetzungsgrade ausprobieren.
- (c) Entwerfen Sie ein Konzept zur Parallelisierung der Vektor-Matrix-Multiplikation dünnbesetzter Matrizen. Es soll dabei darauf geachtet werden, dass die Last möglichst gleichmäßig auf die Prozessoren verteilt wird.
- (d) Implementieren Sie die iterative Berechnung für dünnbesetzte Matrizen inklusive der Lastverteilung. Wie in Aufgabe 7 wird davon ausgegangen, dass die Matrix zu Beginn von Prozessor 1 verteilt wird.