

9. Übung zur Vorlesung “Parallele Algorithmen”, Sommer 07

Abgabe: 28. Juni 2007 vor der Vorlesung

In der kommenden Woche findet die Vorlesung

Dienstag, den 26.6. von 16:15 bis 18:00 Uhr und Donnerstag, 28.6. 9:15 bis 10:00 Uhr
jeweils im HS IV statt.

Aufgaben

9.1 Matrixmultiplikation mit MPI

4 Punkte

Implementieren Sie nach Ihren Überlegungen zur Matrix-Vektor-Multiplikation ein paralleles Verfahren zur Matrixmultiplikation (für $n \times n$ -Matrizen).

Gehen Sie davon aus, dass $p < n$ Prozessoren verfügbar sind und die zu multiplizierenden Matrizen jeweils von einem Prozessor aus einer Datei gelesen werden.

Welchen Nachteil hat das Verfahren gegenüber den in der Vorlesung vorgestellten Verfahren?

9.2 Rekursive Inversion von Dreiecksmatrizen

8 Punkte

Sei $A = \begin{pmatrix} X & 0 \\ Y & Z \end{pmatrix}$ eine untere $n \times n$ -Dreiecksmatrix, wobei $n = 2^q$.

- (a) Zeigen Sie: falls die inverse Matrix A^{-1} existiert, gilt / 2

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} X^{-1} & 0 \\ -Z^{-1}YX^{-1} & Z^{-1} \end{pmatrix}$$

- (b) Formulieren Sie in Pseudocode einen rekursiven parallelen Algorithmus zur Inversion von Dreiecksmatrizen. Verwenden Sie dabei ein paralleles Matrixmultiplikationsverfahren $\text{MMult}(A, B)$, welches in $t_M(n)$ Schritten mit $p_M(n)$ Prozessoren zwei $n \times n$ -Matrizen multipliziert. / 2

- (c) Geben Sie unter Verwendung von $t_M(n)$ und $p_M(n)$ allgemeine rekursive Gleichungen für den Zeitaufwand und die Prozessorzahl Ihres Verfahrens aus b) an. / 2

In der VL wurde ein paralleler Algorithmus zur Matrixmultiplikation in einem Hypercube vorgestellt. Setzen Sie die entsprechenden Kenngrößen t_M und p_M ein und berechnen Sie den Zeit- und Prozessorbedarf des Gesamt-Algorithmus.

- (d) Wandeln Sie Ihren Algorithmus in ein iteratives paralleles Verfahren um. / 2

Hinweis: Beginnen Sie die Iteration mit den Elementen der Diagonale und bilden Sie sukzessiv größere Blöcke von inversen Teilmatrizen.