

Parallelisierungsschema

Aufteilung der Daten:

Die Matrix wird zeilenweise gleichmäßig auf die Prozesse aufgeteilt, so dass jeder Prozess eine Teilmatrix aus zusammenhängenden Zeilen verwaltet. Falls die Zeilenzahl nicht durch die Prozesszahl teilbar ist, bekommen die ersten n-Prozesse jeweils eine Zeile mehr.

Prozess 1		
Prozess 2		
Prozess 3		

Beispielaufteilung mit drei Prozessen und einer 5-Zeilen Matrix

Jacobi-Verfahren:

Beim Jacobi-Verfahren wird aus einem Eingangs-Array gelesen und die Berechnung in ein Ausgangs-Array geschrieben. Nach der Aufteilung des Arrays auf die Prozesse kann mit dem Durchlaufen begonnen werden.

1. Senden der letzten Zeile an den Prozessnachfolger. Ausnahme ist der letzte Prozess, welcher keinen Nachfolger hat.
2. Empfangen der ersten Zeile des Vorgängers. Ausnahme ist hier der erste Prozess, welcher keinen Vorgänger hat.
3. Berechnung der eigenen Teilmatrix.
4. Warten das alle Prozesse ihre Berechnung beendet haben.
5. Abbruchbedingung wird geprüft. Ein Abbruch über die vorgegebene Iterationszahl kann von jedem Prozess durch mitzählen geprüft werden. Für den Abbruch durch Erreichen der Genauigkeit müssen die Prozesse ihr residuum teilen und ein gemeinsames maxresiduum ermitteln.
6. Beenden oder falls Abbruchbedingung nicht erfüllt mit 1. wieder anfangen.

Gauß-Seidel-Verfahren:

Beim Gauß-Seidel-Verfahren wird mit nur einem Array gearbeitet, in welches die Berechnung direkt wieder eingetragen wird. Ein Prozess benötigt wieder die letzte Zeile seines Vorgängers und die noch unveränderte Zeile seines Nachfolgers. Sobald ein Prozess die benötigten Daten hat, kann er mit seinem Iterationsdurchlauf beginnen.

Dadurch bildet sich eine Art Welle ausgehend vom ersten Prozess durch die Matrix, da der Vorgänger eines Prozesses immer einen Iterationslauf weiter ist als sein Nachfolger.

Aus Sicht eines Prozesses in der Matrix sieht der Verlauf so aus:

1. Senden der ersten Zeile an den Vorgänger. Diese ist für den Iterationsdurchgang noch

unverändert.

2. Empfangen der ersten Zeile des Nachfolgers.
3. Empfangen der letzten Zeile des Vorgängers und des maxresiduum. Die Zeile ist schon vom Vorgänger berechnet wurden und das Startsignal für die eigene Berechnung.
4. Berechnung der eigenen Teilmatrix.
5. Senden der berechneten letzten Zeile und des maxresiduum an den Nachfolger.
6. Falls kein Abbruch benachrichtigt wurde mit 1. wieder anfangen.

Hierbei hat der letzte Prozess die Abbruchbedingungen zu prüfen. Ein Abbruch nach Iterationszahl erfolgt wieder durch einfaches mitzählen.

Ein Abbruch nach Genauigkeit ist schwieriger. Eine Möglichkeit wäre es das maxresiduum, wie oben beschrieben, immer nach einer Teilberechnung dem nachfolgenden Prozess mitzugeben und final im letzten Prozess zu prüfen ob die Genauigkeit erreicht wurde.

Ist eine Abbruchbedingung erreicht, hält der letzte Prozess alle anderen Prozesse an. Ausgehend vom letzten Prozess befinden sich dann die jeweiligen Vorgänger immer einen Iterationsschritt weiter in der Berechnung.