

Messung 1:

Bei der ersten Messungsreihe sollte die Laufzeit bei unterschiedlicher Anzahl Threads untersucht werden. Hierfür wurden Messungen mit folgenden Parametern vorgenommen:

$x \ 2 \ 512 \ 2 \ 2 \ 1000$, wobei x die Anzahl der Threads ist. Aus den Messungen ist folgendes Diagramm entstanden.

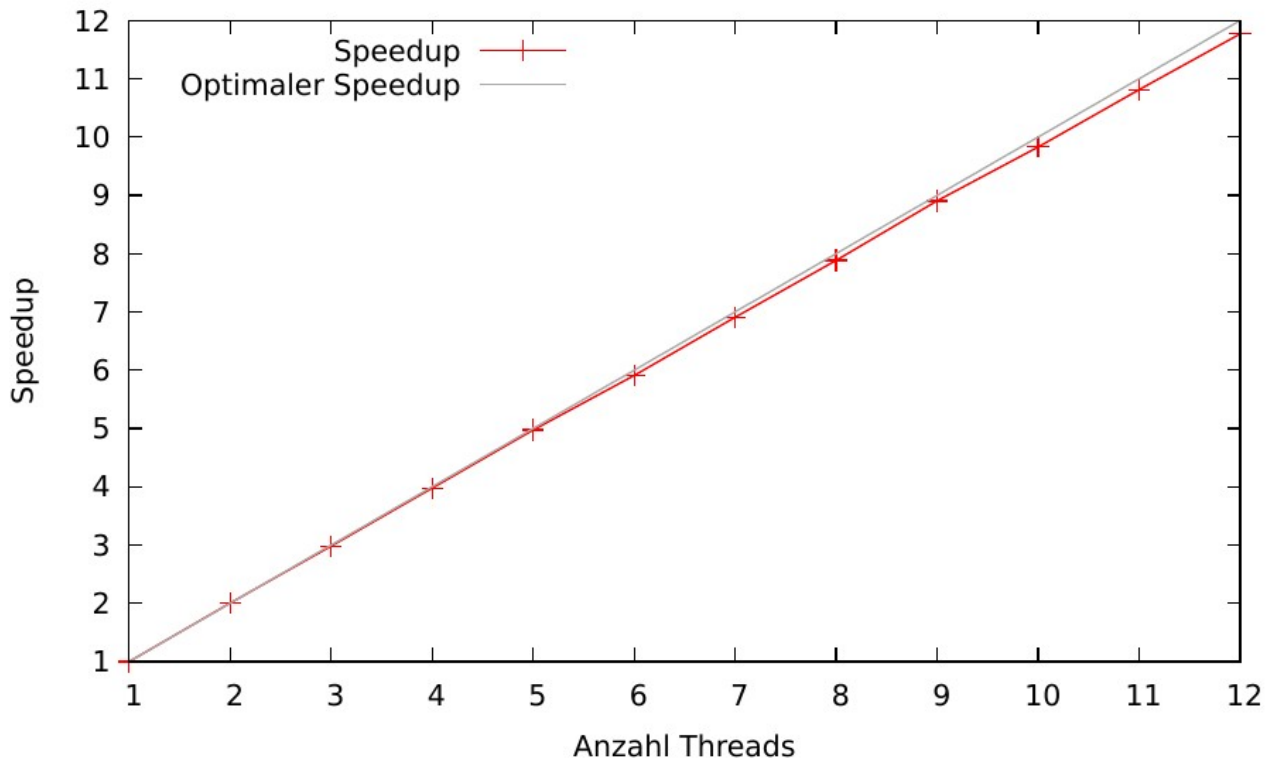


Abbildung 1: Speedup-Graph

Zusätzlich zu der Visualisierung der Messergebnisse (in rot) ist eine Ideallinie (in grau) eingetragen, die den optimalen Speedup darstellt. Der Graph des reellen Speedups ist nahezu linear, verläuft jedoch leicht unter der Ideallinie.

Bei einer geringen Threadzahl verlaufen die beiden Graphen fast identisch, jedoch bleibt der reelle Speedup bei steigender Threadzahl immer weiter hinter dem Optimum zurück.

Dies könnte mehrere Gründe haben. Zum einen benötigt das Betriebssystem ebenfalls Ressourcen, weshalb unser Programm nicht durchgängig alle benötigten Prozessorkerne nutzen kann.

Des Weiteren vermuten wir, dass die Reduktion der Variable "maxresiduum" zu einer impliziten Synchronisation führt und wir deshalb ebenfalls längere Laufzeiten mit mehr Threads haben.

Ein anderer Grund, über den wir nur spekulieren können, könnte der parallele Schreibzugriff auf die Matrix sein, da alle Threads gleichzeitig schreibend auf die Matrix-Variable zugreifen. Hier gibt es nun zwei Möglichkeiten. Entweder greifen die Threads beim Schreiben ausschließlich auf die Speicherbereiche innerhalb der Matrix zu, die sie in dem Moment beschreiben wollen, oder aber es werden zum Schreiben Sperren genutzt, die mehr als nur den absolut nötigen Bereich sperren, da der gesamte Speicherbereich schließlich nur einer einzigen Variable angehört. Sollte der erste Fall der Realität entsprechen, würde der gleichzeitige Schreibzugriff keine negativen Auswirkungen auf die Laufzeit haben.

Messung 2:

Bei der zweiten Messungsreihe sollte die Laufzeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Interlines betrachtet werden. Hierfür wurden Messungen mit folgenden Parametern vorgenommen: 12 2 y 2 2 15000, wobei $y = 2^i$ für $0 \leq i \leq 10$ galt. Aus den Messungen ist folgendes Diagramm entstanden.

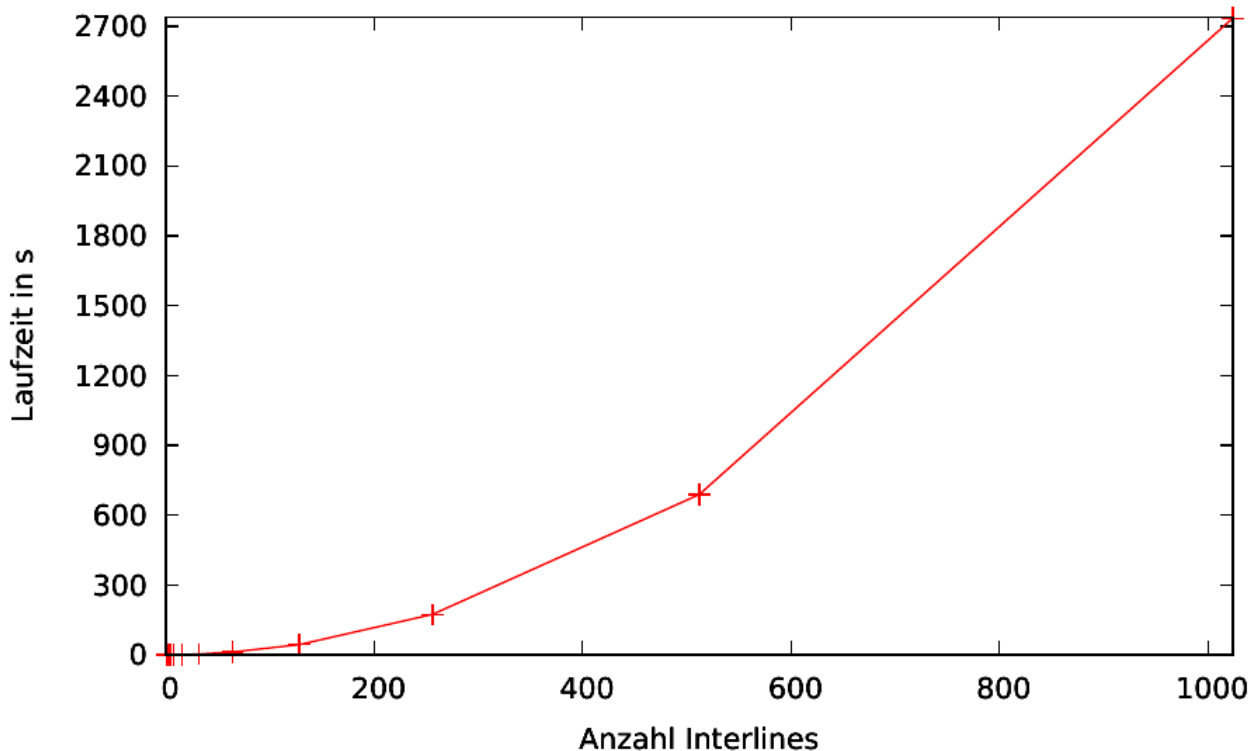


Abbildung 2: Laufzeit in Abhängigkeit der Interlines

Bei geringer Anzahl Interlines (1 bis 64) ist kaum eine Steigerung in der Laufzeit wahrzunehmen, sie verhält sich nahezu linear. Erst ab 64 ist erstmals eine wirkliche Steigerung zu sehen, welche zunehmend extremer wird. Das Wachstumsverhalten ist also nicht linear, sondern eher exponentiell. Also beeinflusst die Anzahl der Interlines die Laufzeit exponentiell, was durchaus Sinn ergibt, wenn man einen Blick auf die Beziehung zwischen Matrixgröße und Anzahl der Interlines wirft. Die Anzahl der Zeilen in der Matrix wird folgendermaßen berechnet: $n \cdot 8 + 9$, wobei n die Anzahl der Interlines ist. Da die Matrizen quadratisch sind, geht die Anzahl der Interlines also quadratisch in die Größe der Matrizen ein.