TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Fakultät für Informatik

Professur Rechnerarchitektur

Auswertung

Chic-Übung Parallelrechner

Thomas Rückert

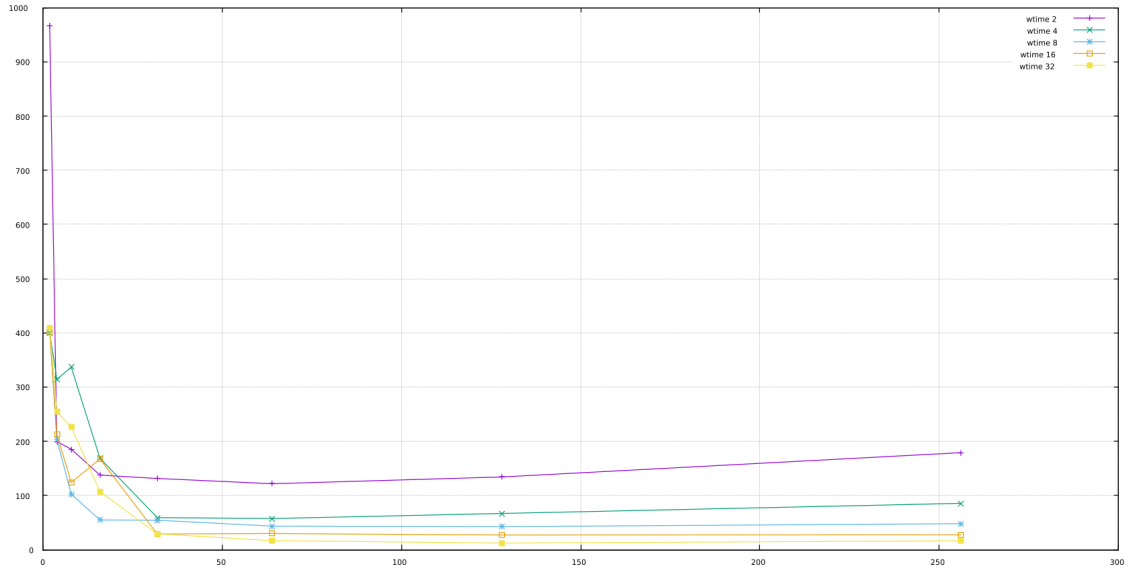
Chemnitz, den 10. Juni 2015

Thomas Rückert,
Chic-Übung Parallelrechner
Auswertung, Fakultät für Informatik
Technische Universität Chemnitz, Juni 2015

1 Auswertung

Eine kurze Auswertung zur Praktischen Übung: CHiC.
In Abbildung 1.1 ist ein Vergleich der gesamten Programmlaufzeiten in Abhängigkeit von der Taskmenge dargestellt. Dazu wurde mit verschieden vielen Knoten getestet. Der lila Graph repräsentiert dabei den Testlauf auf nur 2 Knoten des CHiC, während der gelbe Graph den Test mit 32 Knoten darstellt. Bei allen Testläufen ist zu erkennen, dass die Laufzeit zunächst deutlich abnimmt, je mehr Knoten verwendet wurden, bis auf einige Abweichungen. Nach einer gewissen Anzahl ist dann jedoch das Minimum erreicht und die Werte beginnen wieder zu steigen. Das ist nur logisch, da eine höhere Parallelität der Software ohne Unterstützung durch die Hardware quasi nutzlos ist. Daher erzielt zum Beispiel der Lauf auf 2 CHiC-Knoten über 64 Tasks immer schlechtere Ergebnisse, je länger dieser läuft. Dennoch skaliert die An-

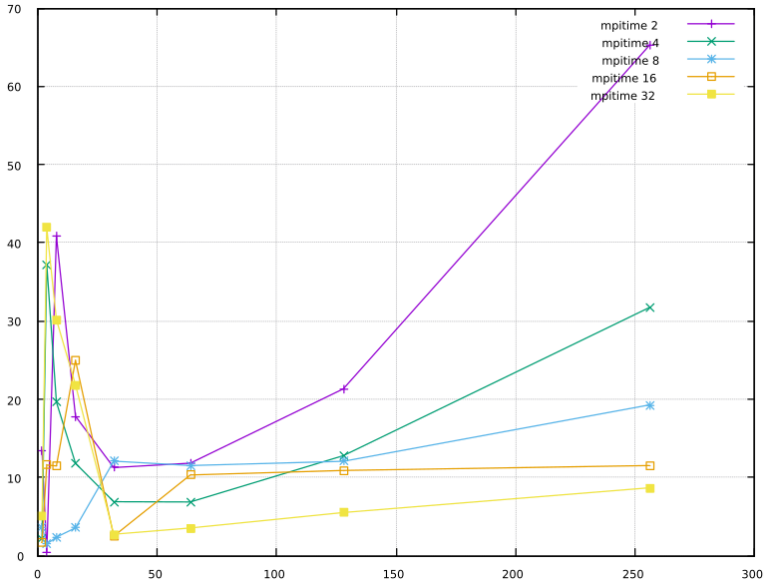
Abbildung 1.1: W-Time



wendung sehr gut. Je mehr Knoten man bereitstellt, um so besser (kürzer) wird auch die gesamte Laufzeit. An Abbildung 1.2 ist der Grund für das steigen der Laufzeiten bei hoher Taskzahl ebenfalls gut zu erklären. Man sieht hier den Vergleich zwischen den Laufzeiten, die für die MPI-Operationen nötig waren. Besonders im Fall von

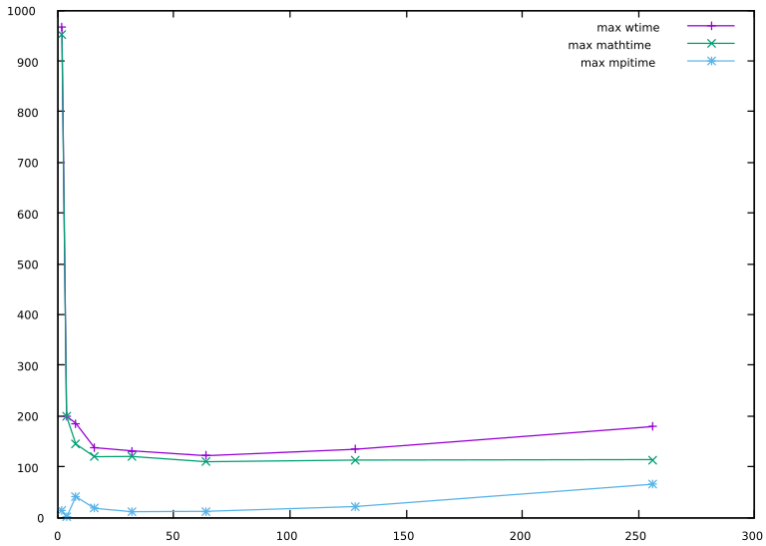
nur 2 CHiC-Knoten steigt diese Zeit sehr bald erheblich an, während im Falle von 32 Knoten nur ein sehr geringer Anstieg zu verzeichnen ist. In der Abbildung 1.3

Abbildung 1.2: MPI-Time



ist noch einmal ein Fall mit 2 Knoten zu sehen. Dort beschreibt der lila Graph die Gesamtlaufzeit, der Grüne die Zeit für die mathematischen Operationen und der Blaue die Zeit für die MPI-Operationen. Man kann wieder sehr schön sehen, dass die Laufzeit zunächst sinkt und dann nach kurzem stagnieren sogar zu steigen beginnt. Hier kann man gut ablesen, weshalb die Zeit ab einer bestimmten Knotenzahl zu steigen beginnt. Während die Zeit für die Berechnungen selbst irgendwann einen halbwegs konstanten Wert erreicht beginnt die Zeit für die MPI-Operationen zu steigen. Die Organisation der vielen Tasks auf deutlich weniger physischen Knoten ist irgendwann einfach zu viel overhead, im Vergleich zur Ersparnis bei der Berechnung. Darum kann keine Zeit eingespart werden. Zuletzt wird in Abbildung 1.4 noch der Speedup verglichen. Zur besseren Übersicht ist zusätzlich der Graph y=x im Diagramm enthalten, da dieser den optimalen Speedup repräsentiert. Man kann sehen, dass der Speedup zunächst sehr nah am Optimalen Wert verläuft. Aber bereits bei über 4 Knoten beginnt er dann deutlich abzuweichen. Das wird vermutlich daran liegen, dass die Verwaltung der verschiedenen (wenigen) Tasks zunächst noch sehr wenig Zeit in Anspruch nimmt. Sobald sehr viele Knoten vorkommen, steigt auch der Verwaltungsaufwand weiter an. Dennoch ist der Algorithmus nicht schlecht, er erreicht immerhin fast die Hälfte des optimalen Speedups und konvergiert auch bei 32 Knoten noch nicht gegen einen Grenzwert. Es ist zu vermuten, dass der Algorithmus auch bei erheblich mehr Knoten weiterhin schneller werden würde. Dabei

Abbildung 1.3: Maximum von W- Math- und MPI-Time im Vergleich für 2 Knoten



ist natürlich wichtig, dass es noch genügend Daten zu verarbeiten gibt. Sobald ein Datensatz pro Knoten berechnet wird, kann keine bessere Zeit mehr erzielt werden, dann würde auch der Speedup nicht weiter steigen.

Abbildung 1.4: Speedup in Abhängigkeit von der Knotenanzahl