

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

ZENTRUM FÜR INFORMATIONSDIENSTE
UND HOCHLEISTUNGSRECHNEN
PROF. DR. WOLFGANG E. NAGEL

Komplexpraktikum "Paralleles Rechnen"
B - Thread-parallele Ausführung von Conways
Game-of-Life

Bengt Lennicke

Dresden, 18. Januar 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Umsetzung	3
3	Ausführung	3
3.1	Hardware	3
3.2	Programm-Versionen	3
3.3	Messung	3
4	Auswertung	3
	Literatur	4

1 Aufgabenstellung

Implementieren Sie eine thread-parallele Variante von Conways "Game-of-Life" mit periodic boundary conditions. Nutzen Sie dazu OpenMP Compiler-Direktiven. Benutzen Sie double buffering um Abhängigkeiten aufzulösen.

- Beschreiben Sie Ihren Ansatz und gehen Sie sicher, dass die Arbeit thread-parallel ausgeführt wird.
- Messen und Vergleichen Sie die Ausführungszeiten für 1,2,4,8,16 und 32 Threads, für den GCC, als auch den Intel Compiler bei Feldgrößen von 128x128, 512x512, 2048x2048, 8192x8192 und 32768x32768.
- Nutzen Sie für die Berechnung eine geeignete Anzahl an Schleifendurchläufen (Zyklen des Spiels), sodass der genutzte Timer genau genug ist.
- Nutzen Sie dafür die "romeo" Partition von taurus.
- Achten Sie darauf, dass benachbarte Threads möglichst nah einander gescheduled sind.
- Testen Sie für die Feldgröße 128x128, welchen Einfluss die OpenMP Schleifenschedulingverfahren haben (OMP_SCHEDULE), indem Sie für die Ausführung mit 32-Threads des mit Intel kompilierten Benchmarks die Verfahren static, dynamic, guided, und auto bei default chunk size vergleichen
- Führen Sie jeweils 20 Messungen durch und analysieren Sie die Ergebnisse mit geeigneten statistischen Mitteln.

2 Umsetzung

3 Ausführung

3.1 Hardware

Die Messung für die Bearbeitung der Aufgaben sind auf dem CPU Cluster Romeo der TU Dresden ausgeführt worden. Dieser Cluster bietet 192 nodes mit jeweils [1]:

- 2 x AMD EPYC CPU 7702 (64 cores) @ 2.0 GHz, Multithreading möglich
- 512 GB RAM
- 200 GB SSD Speicher
- Betriebssystem: Rocky Linux 8.7

3.2 Programm-Versionen

Relevant für die Reproduzierbarkeit sind die Versionen der verwendeten Bibliotheken und Programme.

- GNU Make 4.2.1
- gcc (GCC) 10.3.0

3.3 Messung

4 Auswertung

Literatur

[1] HPC Compendium, 'HPC Resources', 12.01.2024

https://doc.zih.tu-dresden.de/jobs_and_resources/hardware_overview/#romeo