

4. Übung *SIMD Löser* zur Vorlesung High Performance Computing im WS 2023 / 2024

Zu editierende Dateien:

- gameoflife.c
- (Optional) heat_equation.c

Benötigte Dateien:

- Makefile
- materials_field.png

Aufgabe 1: Parallelisierung mit SIMD Intrinsics

Benutzen Sie die Vorlage und setzen Sie darauf aufbauend nun folgende Punkte um:

- Parallelisieren Sie die `evolve`-Funktion durch geeignete SIMD Intrinsics. Achten Sie dabei auf die Möglichkeiten Ihrer CPU und entscheiden Sie sich für den `sse` oder `avx` Befehlssatz.
- Nutzen Sie den Intrinsics Guide, der aus der Vorlesung bekannt ist. Vermeiden Sie weitestgehend die direkte Nutzung der Intrinsics, sondern schreiben Sie geeignete Funktionen.

Aufgabe 2: Visualisierung der Simulationsdaten

Öffnen Sie die VTK-Dateien mit Paraview.

- Validieren Sie ihr Simulationsergebnis, indem Sie einen Glider verwenden.
- (Optional) Falls Sie in Übung 1 die Wärmeleitungsaufgabe implementiert haben, erweitern Sie analog zu der ersten Aufgabe die `heat_equation.c` um SIMD Vektorisierung und vergleichen Sie mit der sequentiellen Lösung.

Aufgabe 3: Performanz-Analyse

Analysieren Sie die Performance ihres Löser und vergleichen Sie diesen mit den vorherigen Übungen. Deaktivieren Sie für die Performanceanalyse das Schreiben der Daten.

- Führen Sie den Löser jeweils 5 mal für die drei verschiedenen Gebietsgrößen 1024^2 , 2048^2 und 4096^2 sowie für 1, 2, 4, 8 und 16 Threads aus. Achten Sie darauf, dass Sie mindestens 500, jedoch nicht mehr als 5000 Zeitschritte rechnen.
- Tragen Sie die gemessenen Zeiten, sowie die Durchschnittswerte von jedem Test in Ihr Laborlogbuch ein.
- Vergleichen Sie ihre gemessenen Zeiten grafisch mit denen aus der vorherigen Übung.