

## 2. Übung *Paralleler Löser* zur Vorlesung High Performance Computing im WS 16/17

---

### Zu editierende Dateien:

- main.c

### Benötigte Dateien:

- simdata.h
- field.h
- filling.h

### Aufgabe 1: Parallelisierung mit OpenMP

Kopieren Sie ihren Sweep aus der ersten Übung und setzen Sie darauf aufbauend nun folgende Punkte um:

- Parallelisieren Sie die Berechnung in X-Richtung durch geeignete `#pragma`-Direktiven.
- Führen Sie eine effizientere, manuelle Zerlegung mit Hilfe der Blöcke in X-, und Y-Richtung durch. Stellen Sie dabei sicher das das Programm mit der korrekten Thread Anzahl gestartet wird. Bestimmen Sie dazu für jede Thread ID die entsprechenden Koordinaten im Kartesischen Raum und berechnen sie die Start- und Endkoordinaten in X- und Y-Richtung. Beispiel: für eine  $3 \times 4$  Zerlegung und einer Gebietsgröße von  $30 \times 80$  Zellen wären die Koordinaten im Kartesischen Raum für Thread 5 z.B.: (1,1), die Startkoordinaten (10,20) und die Endkoordinaten (20,40), wenn von unten in x Richtung gestartet wird zu zählen.

Beachten Sie, das Sie den neuen Sweep in der main.c includieren müssen, ihn in das sweeps Array sowie die CMakeLists.txt eintragen müssen.

### Aufgabe 2: Visualisierung der Simulationsdaten

Öffnen Sie die VTK-Dateien mit Paraview.

- Validieren Sie ihr Simulationsergebnis, indem Sie eine geeignete Füllung (siehe `filling.h`), verwenden.
- (Optional) Falls Sie in Übung 1 den Mandelbrot-Kernel implementiert haben, schreiben Sie ihre Berechnung so um, dass in jedem Zeitschritt eine Zoom um den Faktor 1.1 zum Bildmittelpunkt umgesetzt wird (Nutzen Sie hierzu `X_POS` und `Y_POS`).

### Aufgabe 3: Performanz-Analyse

- a)* Führen Sie den Löser jeweils 5 mal für die drei verschiedenen Gebietsgrößen  $1024^2$ ,  $2048^2$  und  $4096^2$  aus und unterschiedlich vielen Threads aus. Achten Sie darauf, dass Sie mindestens 10, jedoch nicht mehr als 50 Zeitschritte rechnen. Deaktivieren das schreiben der Daten für die Messungen.
- b)* Tragen Sie die gemessenen Zeiten, sowie die Durchschnittswerte von jedem Test in Ihr Laborlogbuch ein.
- c)* Vergleichen Sie ihre gemessenen Zeiten grafisch mit denen aus der vorherigen Übung.