

Übungsblatt 8

Abgabe bis 26.06.2019, 18:00 Uhr

Aufgabe 8.1: Task- und Daten-Parallelität

- a) Nennen Sie Beispiele für task- und daten-paralleles Vorgehen.

Aufgabe 8.2: Geometrische Dekomposition

- a) Was versteht man unter geometrischer Dekomposition?
- b) Welche Beispiele fallen Ihnen ein? Wie kann man diese dekomponieren?
- c) Welche Vor-/Nachteile hat welche Dekomposition?

Aufgabe 8.3: Lemma von Brent

- a) Was ist eine Reduktion?
- b) Wie funktioniert ein Turnier-Verfahren?
- c) Was besagt das Lemma (Theorem) von Brent?

Bonusaufgabe 8.4: Fraktale

6 Punkte

In dieser Aufgabe sollen Sie die Mandelbrot- und Julia-Mengen parallel berechnen (siehe https://en.wikipedia.org/wiki/Mandelbrot_set). Für eine schöne Anzeige können Sie die Canvas-Klasse verwenden. Für die notwendigen Berechnungen mit komplexen Zahlen steht Ihnen auf der Übungsseite eine entsprechende Klasse `Complex` zur Verfügung. Die Klasse `Fractals` soll vervollständigt werden.

- a) Implementieren Sie als Erstes die notwendige Ermittlung der Iterationszahl in der Methode `computeIterations`. Diese ermittelt, nach wie vielen Iterationen der Betrag des aktuellen Glieds der Folge $z_{n+1} = z_n^2 + \text{step}$ die Grenze `MAXLENGTH` überschreitet. Maximal werden `maxIter` Iterationen durchgeführt.
- b) Testen Sie diese Berechnung, indem Sie sequenziell ein Mandelbrot-Bild in der Methode `mandelbrotSeq` erstellen. Hierfür soll auf einem `Color[][]`-Feld der Größe `x, y` mit Farben aus der übergebenen Farbpalette der Wertebereich von `[realBeginn, realEnde)` in x-Richtung sowie `[imBeginn · i, imEnde · i)` in y-Richtung dargestellt werden. Die maximale Iterationszahl soll so gewählt werden, dass die Farbpalette vollständig ausgenutzt wird.
- c) Schreiben Sie nun eine parallele Version in `mandelbrotPar`, welche als zusätzlichen Parameter die Anzahl an zu verwendenden `Threads` erhält. Überlegen und dokumentieren Sie eine geeignete effiziente Zerlegung des Arbeitsraumes.

- d) Schreiben Sie zusätzlich eine parallele Version der Julia-Mengen (für das quadratische Polynom $z^2 + c$) in `juliaPar`, die als Schrittweite die übergebene komplexe Zahl verwenden soll. Verwenden Sie bei dieser Implementierung eine andere effiziente Zerlegung als in `mandelbrotPar`.

Mit der Standardpalette der Klasse `ColorPalette` und mit 500×500 Punkten im Bereich $[-1, 1)$ in x- sowie $[-i, i)$ in y-Richtung ergeben sich folgende Beispielbilder. Das Julia-Bild ist aus der Schrittweite $-0.81 - 0.177i$ hervorgegangen.

