

High Performance Computing – Blatt 11

(Präsenzübung 8. Juli 2013)

Teil 1: Theorie verstehen (Hausaufgabe!)

In dieser Woche wollen wir das Multigrid-Verfahren näher kennenlernen und ein bisschen "herumspielen". Hierzu bekommen Sie ein vollständiges Matlab-Paket, mit dem Sie arbeiten können. In dem Paket ist folgendes implementiert:

- Die Gitter für verschiedene Anzahlen von uniformen Verfeinerungen sowie die Galerkin- und Prolongations- bzw. Restriktions-Matrizen für jedes Verfeinerungslevel sind schon vorgegeben und in `.mat` files .
- Nachdem ein `.mat` file geladen ist, muss man also nur noch den Löser starten, der auch schon vollständig implementiert ist. Zudem ermöglicht es der Code verschiedene Glätter, genauer gesagt das Gauss-Seidel, Jacobi und Richardson Verfahren, zu verwenden.

Aufgabe 1 Machen Sie sich nochmals die Funktionsweise des Multigrid-Verfahrens klar. Was ist der V-Zyklus?

Was genau wird bei den Glättungsschritten geglättet?

Teil 2: Programmieren (Präsenzaufgabe)

Aufgabe 2 Wir betrachten zunächst die Dateien `main.m` und `MGM.m`. In der Funktion `MGM` ist ein V-Zyklus implementiert.

- (1) Schauen Sie die Lösung x auf jedem Gitter vor und nach der Vorglättung für verschiedene Anzahlen von Vorglättungsschritten an (das Zeichnen ist schon implementiert).
- (2) Erstellen Sie eine Grafik

Glättungsschritte über # Iterationsschritte

für die drei verschiedenen Glätter. Was stellen Sie fest?

- (3) Erstellen Sie eine Grafik

Glättungsschritte über Gesamt-Rechenzeit für den Algorithmus

für alle Glätter. Interpretieren Sie das Ergebnis.

- (4) Erstellen Sie eine Grafik

Freiheitsgrade über Gesamt-Rechenzeit das Lösen

für das Multigrid mit verschiedenen Glättern und für den Matlab \ Operator. Interpretieren Sie das Ergebnis.