



Scientific Computing II

Sommersemester 2019
Prof. Dr. Carsten Burstedde
Biagio Paparella



Exercise Sheet 9.

Due date: **25.06.2019.**

Programming Exercise 1.

(20 Points)

Wir setzen die zweite Programmieraufgabe fort. Sie verwenden nun schon die Softwarebibliothek PETSc, insbesondere ihre Datenstrukturen für Vektoren und dünnbesetzte Matrizen und einen iterativen Löser.

1. Stellen Sie sicher, daß die Randbedingungen korrekt implementiert sind und insbesondere auf der rechten Seite keine Masse verlorenght.
2. Modifizieren Sie Ihr aktuelles Programm so, daß Sie verschiedene Vorkonditionierer ausprobieren können, insbesondere das Mehrgitterverfahren GAMG. Vergleichen Sie die Iterationszahlen für verschiedene Gitterweiten h .
3. Erfinden Sie exakte Lösungen, die die Randbedingungen erfüllen, und rechnen Sie von Hand die rechte Seite der Differentialgleichung aus. Verwenden Sie diese rechte Seite nun in Ihrem Programm, um die numerische Lösung zu berechnen. Probieren Sie verschiedene Lösungen aus und vergleichen Sie visuell die exakte mit der numerischen Lösung.
4. Messen Sie den L^2 -Fehler auf zwei Arten: Im punktweisen Vergleich an den Gitterpunkten unter Verwendung der Massenmatrix und über eine elementweise Tensor-Gaußquadratur ausreichend hoher Ordnung. Mit welcher Ordnung in h gehen diese Fehler gegen 0?

Die Abgabe und Besprechung der Programmieraufgabe erfolgt nach Absprache.