

Wissenschaftliches Rechnen

Sommersemester 2019

Übungsblatt 10

Aufgabe 34 (Programmaktualisierung)

Denken Sie daran, Ihr Programm mit `git pull origin praktikum` zu updaten und mit `cmake ..` und `make -j neu` zu compilieren. Falls Sie Probleme haben können Sie ihr Programm mit `git reset --hard origin/praktikum` auf den Stand der letzten Woche setzen und dann neu updaten. Alternativ können Sie auch mit `git checkout path` einzelne Dateien mit dem Dateipfad `path` zurücksetzen.

Aufgabe 35 (Vergleich lineare, quadratische und DG-Ansatzelemente)

Betrachten Sie nochmals das Regenwasserversickerungsproblem aus den ersten Übungsblättern. Ziel dieser Aufgabe wird es sein die Genauigkeit von linearen, quadratischen und DG-Ansatzelementen zu vergleichen.

1. Betrachten Sie zunächst das Laplace-Problem `Model=Laplace` mit `Problem=Simple2D` auf `Mesh=Square500` mit der herkömmlichen FEM. Laden Sie hierfür `laplace.conf`, wählen Sie als Diskretisierung sowohl `Discretization=linear` als auch `Discretization=serendipity`, variieren Sie den Level von 0 bis 3 und notieren Sie sich die Problem Größe `Problem size`, den Outflow, den Flux Error, den Flux Loss und die Programmlaufzeit.

Hinweis: Sie können auch teilweise die Werte aus Ihrem ersten Bericht verwenden.

2. Betrachten Sie nun das Laplace-Problem `Model=Laplace` mit `Problem=Simple2D` auf `Mesh=Square500` mit dem DG-Ansatz. Laden Sie hierfür `dglaplace.conf`, wählen Sie als Diskretisierung nun `deg=1` und probieren Sie sowohl die Konfiguration zu `non-symmetric` als auch `symmetric` aus. Variieren Sie den Level von 0 bis 3 und notieren Sie sich die Problem Größe `Problem size`, den Outflow, den Flux Error, den Flux Loss und die Programmlaufzeit.

Hinweis: Sie können ein Pythonskript schreiben oder die `DGLaplaceMain` so verändern, dass Sie die Ergebnisse über dem Level automatisch erzeugen.

3. Betrachten Sie zum Schluss noch das Laplace-Problem mit dem DG-Ansatz `deg=2` mit der symmetrischen Konfiguration. Machen Sie abermals eine Konvergenzuntersuchung für die Level 0 bis 3. Halten Sie danach den Level konstant auf 3 und Untersuchen Sie die Laufzeit in Abhängigkeit von `penalty`.

Aufgabe 36 (Praktikumsbericht # 5)

Schreiben Sie Ihren letzten Praktikumsbericht über den DG-Ansatz für elliptische Probleme. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse aus der vorherigen Aufgabe miteinander, erstellen Sie Tabellen und Schaubilder, berechnen Sie Konvergenzraten und gehen Sie auf folgende Fragestellungen ein:

1. Woraus ergibt sich die Anzahl an Unbekannten (`Problem size`) bei den unterschiedlichen Konfigurationen?
2. Wie erklären Sie sich den Unterschied für Flux Error bei gleicher Problem Größe bei der FEM für unterschiedliche Ansatzelemente? Gehen Sie insbesondere für die FEM auf Céa's Lemma ein und gehen Sie ebenfalls auf die Laufzeit ein.
3. Erklären Sie welche Vorteile/Nachteile sich aus der symmetrischen und der nicht-symmetrischen Konfiguration beim DG-Verfahren ergeben.
4. Erklären Sie den Einfluss des `penalty` Parameters auf das Verfahren.

Geben Sie Ihren Bericht bis **22. Juli** ab.

Homepage:

Unter dem Link <http://www.math.kit.edu/ianm3/lehre/einfwissrech2019s/de> erreichen Sie die Homepage zur Vorlesung. Dort finden Sie alle Informationen zur Vorlesung.