

Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen

Übungsblatt 9 Bonusaufgaben

08.07.2015

Aufgabe 22 (Vergleich Linear - Quadratische Ansatzelemente)

In dieser Aufgabe soll die Genauigkeit von linearen gegenüber quadratischen Ansatzelementen, sowie verschiedener Finite-Element Methoden verglichen werden.

Betrachten Sie die Problemstellung der Grundwassereinsickerung aus Übungsblatt 1 der Aufgabe 4 mit `Mesh = Square500`.

- Betrachten Sie das Laplace-Problem `Model = Laplace` mit der Standard Finite-Elemente Methode. Verwenden Sie dazu die Konfigurationsdatei `laplace.conf` in der Datei `m++conf`. Sie können auch direkt mittels `mpirun -np 4 M++ laplace` das Programm mit der Konfigurationsdatei `laplace.conf` starten. Zur Diskretisierung mit linearen Ansatzelementen verwenden Sie `Discretization = linear` und für quadratische Ansatzelemente `Discretization = serendipity`.
- Betrachten Sie das Laplace-Problem `Model = DGLaplace` mit der discontinuous Galerkin Diskretisierung. Verwenden Sie dazu die Konfigurationsdatei `dglaplace.conf` in der Datei `m++conf`. Zur Diskretisierung mit linearen Ansatzelementen verwenden Sie `disc_dGvector = dGvector_transport_P1` und für quadratische Ansatzelemente `disc_dGvector = dGvector_transport_P2`.

Erstellen Sie zu obigen Problemstellungen Tabellen mit der Ausflussrate `Outflow` und des Fehlers `FluxError` für die Verfeinerungslevel `level = 4` (linear) bzw. `level = 3` (quadratisch) und `plevel = 0` für die Standard Finite-Element Methode und `level = 3` (linear) bzw. `level = 2` (quadratisch) und `plevel = 0` für die discontinuous Galerkin Diskretisierung. Treffen Sie Aussagen zu folgenden Fragestellungen:

- Unterschied der Anzahl der Unbekannten bei einer Levelverfeinerung?
- Vergleichen Sie Problemstellungen derselben Dimension der Standard Finite-Element Methode bei linearen und quadratischen Ansatzelementen. Sind quadratische Ansatzelemente linearen vorzuziehen?

Aufgabe 23 (Discontinuous Galerkin: Diffusion-Konvektions-Gleichung)

Zur Ausführung des Programms verwenden Sie die Konfigurationsdatei `dgreaction.conf` mit folgenden Einstellungen:

```
HybridProblem = HybridDGReaction, T = 1.6, dt = 0.05, Reaction = 0  
Diffusion = 0.000001
```

Erstellen Sie dazu Plots für die `OutFlowRate` und `Mass` über den zeitlichen Verlauf `t` und vergleichen Sie die Ergebnisse mit denen der Streamline-Upwind Diskretisierung.

Aufgabe 24 (Praktikumsbericht #5)

Erstellen Sie einen Praktikumsbericht zu den Aufgaben 19 und 20 indem Sie die Aufgabenstellung beschreiben. Der Bericht soll zudem die erstellten Plots, sowie geeignete Bilder eintreffender Beobachtungen enthalten. Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse.

Abgabetermin ist die letzte Vorlesungswoche.

Die Aufgaben 22 und 23 sind Bonusaufgaben zu denen Sie gerne einen Praktikumsbericht erstellen können.

Infos: Unter <http://www.math.kit.edu/ianm3/lehre/wissrech2015/> finden Sie die Homepage zur Vorlesung.

Das Praktikum findet im Seminarraum -1.031 zu folgenden Zeiten statt:

Mittwoch 14:00-15:30 Uhr

Donnerstag, 9:45-11:15 Uhr



Geht wählen!

AStA^{KIT}

6.-10. Juli 2015

Studierendenparlament und Fachschaften