

Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen

Übungsblatt 2

22.04.2015

Aufgabe 5 (Programmaktualisierung)

Aktualisieren Sie das Praktikumsprogramm, indem Sie im Ordner `M++` den Befehl `svn up` eingeben. Damit werden geänderte Dateien neu heruntergeladen, so dass Sie für das aktuelle Übungsblatt gerüstet sind. Führen Sie dann den Befehl `make Praktikum` aus, so dass das neue Programm übersetzt wird.

Diese Aktionen können Sie sich für die nächsten Wochen einprägen. Führen Sie dies immer am Anfang durch.

Aufgabe 6 (Grundwassereinsickerung (Fortsetzung))

Betrachten Sie nochmals Aufgabe 4 vom letzten Übungsblatt mit folgender Erweiterung: Untersuchen Sie die Konvergenzordnung der homogenen (`Problem=Simple`) und inhomogenen Lösung (`Problem=Discontinuous`) für die Gitter `Mesh=Square` bzw. `Mesh=Square500` bei Änderung des Verfeinerungslevels `level=2, ..., 9`, (bzw. `level=0, ..., 4`) in der Konfigurationsdatei `laplace.conf`. Betrachten Sie dabei die Ausgabe des Fehlers `FluxError` und des Verlusts `FluxLoss`.

Erstellen Sie einen Praktikumsbericht, der Folgendes enthält:

- Problemdarstellung
- Lösungsansatz / Mathematisches Modell
- Konfiguration und Wahl der numerischen Methoden
- Visualisierung der Konfiguration und der Ergebnisse, insbesondere
 - Plot des Gitters auf einem niedrigen Verfeinerungslevel
 - Plot der Geometrie, verteilt auf 4 Prozessoren
 - Plot der Permeabilität der inhomogenen Aufgabenstellung
 - Plot der homogenen und inhomogenen Lösung
 - Plot mit Strömungslinien der inhomogenen Lösung

- Tabellen mit den berechneten Fehlerwerten (`FluxError`)
- Tabellen mit den berechneten Verlustwerten (`FluxLoss`)
- Aussage über die Konvergenzordnung

Fragen Sie nach, wenn Sie unsicher sind, welche Methoden im Programm verwendet werden (schauen Sie sich dazu die Konfigurationsdatei an)! Denken Sie daran, aussagekräftige Beschreibungen als Bildunterschrift zu verwenden.

Das Gitter können Sie sich unter `paraview` darstellen lassen, indem Sie anstatt `Surface` den Punkt `Wireframe` nehmen. Die Strömungslinien können Sie mit Hilfe der Datei `flux.vtk` erstellen. Öffnen Sie zunächst die Datei `u.vtk`, lassen Sie sich die Lösung anzeigen und öffnen Sie danach `flux.vtk`. Unter `Filter->Recent->Stream Tracer` können Sie nun Strömungslinien erstellen. Verwenden Sie dabei unter `Properties` den `SeedType = High Resolution Line Source` (Voreinstellung ist `Point Source`). Spielen Sie ein bisschen an den Einstellungen im `Properties`, so dass Sie ein ansehnliches Bild erhalten.

Die Berichtsbogen können Sie in Zweiergruppen bis zum Dienstag, den 5. Mai 2015 abgeben.

Aufgabe 7 (Bonusfrage: Grundwassereinsickerung (Fortsetzung))

Untersuchen Sie, wie in Aufgabe 6 das Verhalten der heterogenen Lösung (`Problem=Divergent`) für das Gitter `Mesh=Square`. Können Sie ihre Beobachtungen begründen?

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

Montag, 9:45-11:15 Uhr (Ausweichtermin, falls Donnerstag ein Feiertag ist)