

Wissenschaftliches Rechnen

Sommersemester 2019

Übungsblatt 7

Aufgabe 24 (Einsickerung von Öl - Pythonskript)

Betrachten Sie nochmals das Einsickerungsproblem der ersten Übungsblätter auf dem Gebiet $\text{Mesh}=\text{Square}500$. Auf diesem Gebiet wird nun gemäß Abbildung 1 Öl im berechneten Fluss transportiert. Der Fluss wird zunächst mithilfe der hybriden Finiten Elemente für $\text{Problem}=\text{Simple}$ berechnet und mit $\text{DGProblem}=\text{Pollution}$ wird dann das eigentliche Transportproblem beschrieben.

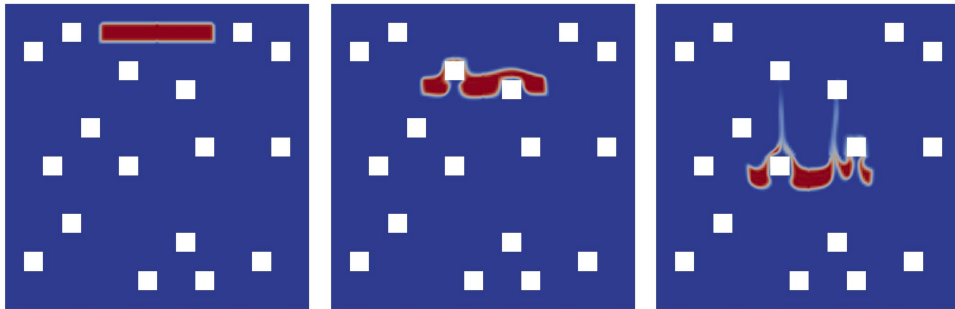


Abbildung 1: Von links nach rechts: Ort des Öls zum Zeitpunkt $t = 0.0$, $t = 0.15$, $t = 0.8$, berechnet mit quadratischen Ansatzelementen in jeder Zelle.

Es sollen abermals verschiedene Diskretisierungslevel $\text{level} = 2, 3$ und unterschiedliche Diskretisierungsgrade $\text{deg} = 0, 2$ untersucht werden. Stellen Sie hierfür die OutFlowRate über der Zeit t dar. Erstellen Sie zur Lösung der Aufgabe ein Pythonskript das aus den folgenden Teilen besteht:

- Optional: Starten Sie M++ aus ihrem Pythonskript und manipulieren Sie im Vorhinein die Konfigurationsdatei. Sie können so das komplette Übungsblatt mit einem Programmaufruf lösen.

Hinweise: Informieren Sie sich, wie man Textdateien in Python manipulieren kann und verwenden Sie `subprocess` um M++ zu starten.

```
import subprocess
stdout = subprocess.run(['mpirun', '-np', str(kernels), 'M++'],
                        stdout=subprocess.PIPE, cwd=working_dir).
                        stdout.decode('utf-8')
```

2. Parsen Sie die Log-Datei von M++ oder, falls Sie Schritt 1 bearbeitet haben, direkt die Ausgabe von M++.

Hinweise: Informieren Sie sich über das zeilenweise Auslesen von Textdateien in Python. Verwenden Sie dann entweder string-verarbeitende Methoden oder regular expressions.

3. Plotten Sie die OutFlowRate über der Zeit t .

Hinweise: Verwenden Sie das Pythonpaket `matplotlib` und bereiten Sie Ihre Daten aus dem vorherigen Schritt entsprechend auf.

Aufgabe 25 (Praktikumsbericht # 3 - Fortsetzung)

Ergänzen Sie Ihren Praktikumsbericht aus der letzten Woche um das heute behandelte Öl-Problem. Erstellen Sie aussagekräftige Plots der Lösung und die Schaubilder des Ausflusses über der Zeit. Versuchen Sie außerdem die Antworten auf die folgenden Fragen herauszuarbeiten:

- Können Sie Ihre Interpretationen aus der letzten Woche auch bei diesem Problem anwenden?
- Welche Eigenschaft der Lösung geht verloren beim Discontinuous Galerkin Verfahren 2. Ordnung?

Hinweis: Sie können diese Eigenschaft in Ihren Ausflussplots erkennen.

Geben Sie Ihren Bericht zum **26. Juni 15:45** 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.