

Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen

Übungsblatt 6

21.05.2014

Aufgabe 13 (Programmieraufgabe - Lehm und Steine)

Wir betrachten ein Gebiet $\Omega = (0, 3)^2$ mit einem Felsen im unteren Drittel, wobei zusätzlich eine Lehmschicht auf der linken Seite vorhanden ist. Der Felsen füllt das Gebiet $(1, 2) \times (0, 1)$ aus und das Lehm das Gebiet $(0, 1) \times (0, 1)$ (vergleiche Abbildung 1).

Mit Hilfe der gemischten Finiten Elemente soll berechnet werden, wie viel Wasser links bzw. rechts vom Felsen jeweils sickert. Die Geometrie und die Problemstellung muss dabei programmiert werden.

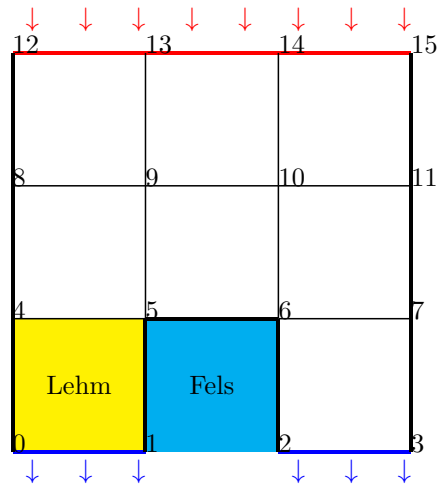


Abbildung 1: Problemstellung

Gehen Sie wie folgt vor:

- Erweitern Sie die Datei `Fels.geo` im Verzeichnis `Praktikum/conf/geo`. Die Punkte, sowie die Faces sind dort schon definiert, es fehlen noch die Zellen.
- Erweitern Sie die Klasse `class FelsProblem` in der Datei `Problem.C` im Verzeichnis `Praktikum/src`, indem Sie für die Lehmschicht die Permeabilität auf das 0.1-fache setzen. Mit `z[0]` bzw. `z[1]` erhalten Sie die x bzw. y-Koordinate des Punkts `z`.
- Betrachten Sie die Datei `Mixed.h` im Verzeichnis `Praktikum/src`. Erweitern Sie die Funktion `OutFlowLeftRight` ab Zeile 152, so dass `outflowleft` und `outflowright` richtig berechnet werden. Verwenden Sie dabei die Information des Zellmittelpunktes `c()[i]`, wobei `i=0,1` die x bzw. y-Koordinate bezeichnet. Zur Funktionalität betrachten Sie hierbei die Funktion `InFlowOutFlow` ab Zeile 132.
- Kompilieren Sie das Programm mit `make Praktikum` und starten Sie es mit folgenden Konfigurationsdaten in der Datei `mixed.conf`:

```
Model = Mixed;
Problem = Fels;
Mesh = Fels;
```

Schreiben Sie einen Praktikumsbericht, in dem Sie das Problem darstellen, sowie tabellarisch das den links- und rechtsseitigen Ausfluss für mehrere "Lehmschichten" angeben (ändern Sie dabei die Permeabilität in der Klasse `FelsProblem` ab, denken Sie daran, das Programm neu zu kompilieren).

Denken Sie daran, ein paar aussagekräftige Bilder zu erstellen!

Infos: Unter <http://www.math.kit.edu/ianm3/lehre/wr2014s/> finden Sie die Homepage zur Vorlesung.

Das Praktikum findet im Seminarraum K1 zu folgenden Zeiten statt:

Mittwoch, 15:45-17:15 Uhr

Donnerstag, 9:45-11:15 Uhr

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