Karlsruher Institut für Technologie

Institut für Angewandte und Numerische Mathematik
Prof. Dr. Tobias Jahnke, Dipl.-Math. techn. Andreas Arnold

Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen

Sommersemester 2012

7. Übungsblatt

Abgabe spätestens am 20. 7. 2012

Aufgabe 8: (FEM-Simulation eines zu garenden Fisches) (4 Punkte)
Wir betrachten das Anfangsrandwertproblem

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t}\, u(t,x,y) &= \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}\right) u(t,x,y) && \text{für alle } (x,y) \in \Omega \\ u(t,x,y) &= 180 \qquad \text{(die Gartemperatur)} && \text{für alle } (x,y) \in \partial\Omega \\ u(0,x,y) &= 8 \qquad \text{(die Kühlschranktemperatur)} && \text{für alle } (x,y) \in \Omega \end{aligned}$$

in dem Zeitintervall $[0\ ,\ 0.5]$ und auf dem Gebiet Ω, welches in dieser Aufgabe ausschließlich durch die Triangulierung gegeben ist. Die Triangulierung befindet sich in der Matlab-Datei `fisch.mat` und ist von der Vorlesungswebseite zu laden. Sie können die Punktemenge `P`, die Triangulierung `T`, sowie den Binärvektor `innerP`, welcher angibt, welcher Punkt ein innerer Punkt ist, in Matlab mit dem Befehl `load('fisch','P','T','innerP')` laden.
Lösen Sie das Anfangsrandwertproblem unter Verwendung der vertikalen Linienmethode. Diskretisieren Sie dazu den Ort mit der Finite-Elemente-Methode und lösen Sie die resultierende gewöhnliche Differentialgleichung

$$M\dot{\mu}(t) = -L\mu(t) + b$$

mit dem impliziten Euler-Verfahren zu der Zeitschrittweite $h = 0.01$ numerisch.
Visualisieren Sie die numerische Lösung des Anfangsrandwertproblems in einer Filmsequenz.

Nützliche Befehle: `trisurf, axis, caxis, colorbar, view(2), getframe, movie`.

Aufgabe 9: (freiwillig)
Hat die letzte Aufgabe Ihren Appetit geweckt? Dann generieren Sie Ihren eigenen Fisch oder eine Beilage. Das nötige Programmpaket, sowie die Dokumentation dazu können Sie von der Internetseite

`http://persson.berkeley.edu/distmesh/`

laden. Die *leckerste* Speise wird auf der Vorlesungswebseite gekürt.