

Praktikum Numerik partieller Differentialgleichungen

SS 2001 — 05.07.2001

Programmieraufgabe 6 (Ferien-Aufgabe)

Schreiben Sie ein ALBERT-Programm zur adaptiven Lösung des Wärmeleitungs-Problems mit Konvektion im Raum $\Omega = (0, 1)^2$ mit Fenster und Heizung, vgl. Programmieraufgabe 1.

$$\begin{aligned} u_t - \Delta u + b \cdot \nabla u &= 0 && \text{in } \Omega \times (0, T), \\ u &= g && \text{auf } \Gamma_D \times (0, T), \\ \frac{\partial u}{\partial n} &= 0 && \text{auf } \Gamma_N \times (0, T) \end{aligned}$$

mit Koeffizienten

$$b = 0 \quad \text{oder} \quad b = \begin{pmatrix} 0.0 \\ 10.0 \end{pmatrix}.$$

Dirichlet-Randwerte sollen dabei im Bereich von Fenster und Heizung gelten, der Rest der Wände sei isoliert, also Neumann-Rand.

Erstellen Sie eine Datei mit einer neuen Makrotriangulierung, wie in der Skizze angedeutet, welche die verschiedenen Randtypen beinhaltet (+1 für Dirichlet-Rand, -1 für Neumann-Rand).

Zur Zeit $t = 0$ sei die Temperaturverteilung konstant bei $u_0 = 20$. Die Dirichlet-Randwerte sollen für $t \in (0, 1)$ linear zwischen u_0 und $g = 10$ bzw. $g = 40$ variieren, für $t \geq 1$ dann konstant bleiben. Rechnen Sie die Simulation bis $T = 3$.

Es steht ein fertiges ALBERT-Programm zur Lösung der Wärmeleitungs-Gleichung

$$\begin{aligned} u_t - \Delta u &= f && \text{in } \Omega, \\ u &= g && \text{auf } \Gamma_D, \\ \frac{\partial u}{\partial n} &= 0 && \text{auf } \Gamma_N \end{aligned}$$

zur Verfügung. Dieses soll an das obige Problem angepasst werden. Die entsprechenden Dateien sind in dem Archiv

<http://www.math.uni-bremen.de/~schmidt/SS01/prakt6.tgz>

verpackt und sollten im gleichen Verzeichnis wie das Archiv `prakt5.tgz` entpackt werden durch

```
gtar xovzf prakt6.tgz
```

Das Programm kann dann mit `make heat` zum ausführbaren Programm `heat` übersetzt werden.

