Modellierungspraktikum 2016

1. Übungsblatt: 18. April 2016

Wiederholungsaufgabe :

(a) Wir betrachten die 1D Poisson-Gleichung

$$\begin{cases} -u''(x) = f(x), & x \in \Omega, \\ u(x) = 0, & x \in \partial\Omega, \end{cases}$$

wobei $\Omega = [0, 1]$.

Lösen Sie das Problem mit Hilfe von stückweisen linearen Finiten Elementen. Ihre numerische Lösung u_N soll von der Anzahl N der äquidistanten Gitterpunkte in Ω abhängig sein. Berechnen Sie auch die Konvergenzordnung des Verfahrens mit Hilfe des "Fehlers" $\|u_N - u_{2N}\|_2$, wobei $\|\cdot\|_2$ die diskrete l^2-Norm bezeichnet.
Bei der Wahl von $f(x)$ betrachten Sie folgende Fälle:

(i) $f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0, \frac{1}{2}], \\ -1, & x \in (\frac{1}{2}, 1], \end{cases}$

(ii) $f(x) = \sin(2\pi x)$ für $x \in \Omega$.

(b) Lösen Sie in der gleichen Weise wie oben das 2D Poisson-Problem

$$\begin{cases} -\Delta u(x, y) = f(x, y), & (x, y) \in \Omega, \\ u(x, y) = 0, & (x, y) \in \partial\Omega, \end{cases}$$

mit $\Omega = [0, 1]^2$ und

(i) $f(x, y) = x + y$ für $(x, y) \in \Omega$,

(ii) $f(x, y) = \sin(2\pi x)\cos(2\pi y)$ für $(x, y) \in \Omega$.

Verwenden Sie das *pdetool* von Matlab, um eine reguläre „unregelmäßige" Triangulierung zu erstellen und exportieren Sie diese dann zurück nach Matlab.

Abgabe: 2.Mai 2016.

Prof. Dr. M. Lukacova · M. Sc. B. Wiebe

Institut für Mathematik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, D-55099 Mainz
https://www.numerik.mathematik.uni-mainz.de/modellierungspraktikum-sose-2016/