
Aufgaben zur Vorlesung
Wissenschaftliches Rechnen
WS 2009/2010 — Blatt 3

Abgabe: 05.11.2009 in der Vorlesung / per Email

Aufgabe 1 (NIPG als LDG Verfahren) (4 Punkte)

Sei \mathcal{T}_h ein Dreiecksgitter auf $\Omega \subset \mathbb{R}^2$. Zeigen Sie, dass es numerische Flüsse $\hat{u}, \hat{\sigma}$ gibt, so dass $\text{LDG}^p(\hat{u}, \hat{\sigma})$ äquivalent zu dem $B_{\alpha, \beta}$ -DG-Verfahren aus Kapitel 1 mit $\alpha = 1, \beta > 0$ ist. Hinweis: Verwenden Sie die primale Formulierung mit $B_{(\hat{u}, \hat{\sigma})}(u, \varphi)$.

Aufgabe 2 (DG-Verfahren höherer Ordnung) (8 Punkte)

Wir betrachten das $B_{\alpha, \beta}$ -DG-Verfahren und dessen Implementation in 1D wie in Blatt 2, Aufgabe 3. Als Ausgangspunkt dient die Musterlösung oder ihr eigenes Programm.

- a) Implementieren Sie diskrete polynomiale Funktionen beliebiger Polynomordnung p basierend auf Lagrange-Basen, deren Basisfunktionen erfüllen $\hat{\varphi}_l(k/p) = \delta_{lk}$ für $0 \leq l, k \leq p$.
- b) Erweitern Sie das Programm, so dass die Steifigkeitsmatrix durch Verwendung von vorgegebenen Gauß-Quadraturen assembliert wird. Verwenden Sie hierzu die Quadraturen `gausspoints.hh` und die CRS-Block-Matrix-Klasse `CRSBlockMatrix.hh`. Die rechte Seite muss analog mit Quadraturen berechnet werden.

Aufgabe 3 (Hierarchische Gitter in DUNE, Präsenzaufgabe Übung Mo. 02.11.2009) (4 Punkte)

Lesen Sie zur Vorbereitung der Präsenzaufgabe die Abschnitte 1 bis 4 der Einführung in die Dune-Gitterschnittstelle `grid-howto.pdf`, welches auf der Kursseite verfügbar ist. Hierauf aufbauende Aufgabenschritte erfolgen in der Übungsstunde am 02.11.2009.