
Aufgaben zur Vorlesung
Wissenschaftliches Rechnen
WS 2009/2010 — Blatt 5

Abgabe: 19.11.2009 in der Vorlesung / per Email

Aufgabe 1 (Schwache Konsistenz für das Verfahren von Oden und Baumann)(5 Punkte)

Sei $\Omega \subset \mathbb{R}^2$, $u \in H^2(\Omega)$ und \mathcal{T}_h ein konformes Dreiecksgitter auf Ω . Zeigen Sie, dass es eine auf V_h^2 exakte Interpolierende $u_I \in V_h^2$ gibt, so dass für alle $e \in \mathcal{E}_{leaf}^1$ gilt:

$$\int_e \{\nabla_h(u - u_I) \cdot \mathbf{n}\} = 0.$$

Folgern Sie hieraus, dass für die Bilinearform des Verfahrens von Baumann und Oden gilt:

$$B_{(\hat{u}, \hat{\sigma})}(u - u_I, v_h) = 0,$$

für alle $v_h \in V_h^0$.

Aufgabe 2 (L^2 -Projektion auf DG-Räume) (5 Punkte)

Im Beispielprogramm `12projection.cc` findet eine L^2 -Projektion einer kontinuierlichen Funktion auf einen Lagrange-Finite-Elemente Raum statt und das Ergebnis wird in Grape visualisiert. Erweitern Sie dieses Programm für den DG-Raum V_h^p .

Aufgabe 3 (Adaptive Gitterverfeinerung in DUNE) (6 Punkte)

In der Datei `adaptive.cc` finden Sie einen Funktionenrumpf `adaptive_algorithm`. Implementieren Sie unter Zuhilfenahme der gegebenen Projektionsfehlerberechnung einen Algorithmus, der Gitterzellen solange verfeinert bis der lokale Fehler kleiner als eine gewählte Toleranz ist. Ein zusätzliches Abbruchkriterium soll die maximale Anzahl versuchter Verfeinerungsschritte beschränken.