
Aufgaben zur Vorlesung
Wissenschaftliches Rechnen
WS 2009/2010 — Blatt 7

Abgabe: 03.12.2009 in der Vorlesung / per Email

Aufgabe 1 (DUNE: Intersection-Iteratoren und Element-Quadratur) (8 Punkte)

- a) Schreiben Sie zwei Routinen, die zu einer gegebenen vektorwertigen DG-Funktion σ_h und einem Gitter \mathcal{T}_h auf $\Omega \subset \mathbb{R}^2$ das Integral $\int_{\Omega} \nabla_h \cdot \sigma_h$ mit Hilfe von Quadraturen berechnen, die in `dune/fem/quadrature/elementquadrature.hh` verfügbar sind. Die erste Routine soll $\sum_{e \in \mathcal{E}_{leaf}^0} \int_e \nabla \cdot \sigma_h$ realisieren, die zweite das Integral nach dem Gauss-Satz berechnen zu $\sum_{e \in \mathcal{E}_{leaf}^0} \int_{\partial e} \sigma_h \cdot \mathbf{n}$. Der Zugriff auf Rand-Entitäten erfolgt über Intersection-Iteratoren.
- b) Testen Sie ihre Routinen, indem Sie ein beliebiges Gitter und eine nichttriviale Funktion σ_h instanzieren und die Ausgaben Ihrer Routinen bestimmen.

Aufgabe 2 (Test der LDG-Elementmatrizen in DUNE) (8 Punkte)

Ausgangspunkt dieser Aufgabe ist Ihre Implementation der 3 Elementmatrizen der Aufgabe 3 von Blatt 6. Instanziieren Sie ein SGrid auf dem Einheitsquadrat, welches aus 10x10 Zellen besteht. Ändern Sie Ihre Routinen so, dass sie auf lokalen Matrizen operieren. Legen Sie hierzu zuerst geeignete parametrisierte (s. `matrixtraits.hh`) `SparseRowMatrixObject` Instanzen an. Geben Sie die drei Matrizen an, die Ihr Programm für ein Element dieses Gitters berechnet unter Verwendung von DG-Räumen