

---

Aufgaben zur Vorlesung  
**Wissenschaftliches Rechnen**  
WS 2009/2010 — Blatt 11

---

**Abgabe:** 21.01.2010 in der Vorlesung / per Email

**Aufgabe 1** (LDG-Verfahren mit Gitteradaption) (16 Punkte)

Als Ausgangspunkt sei das auf Blatt 10 implementierte LDG-Verfahren zur Lösung des Laplace Problems mit Nullrandwerten und rechter Seite  $f(x, y) = (6x - 2)y(1 - y)^2 + (4 - 6y)(1 - x)x^2$  auf  $\Omega = [0, 1]^2$  gegeben. (Eine Referenzimplementierung wird auf der Webseite zur Verfügung gestellt.)

- a) Fügen Sie der Implementierung lokale Gitteradaptivität hinzu, die über lokale Fehlerindikatoren gesteuert werden kann.
- b) Implementieren Sie auf der Basis von a) das adaptive LDG-Verfahren aus Abschnitt 2.4 der Vorlesung. Wählen Sie das IP-Verfahren und zur Definition der Fehlerindikatoren die A-Posteriori Fehlerabschätzung aus Beispiel 2.28.
- c) Validieren Sie das adaptive Verfahren, indem Sie den tatsächlichen  $L^2$ -Fehler zur gegebenen exakten Lösung  $u(x, y) = x^2(1 - x)y(1 - y)^2$  für unterschiedliche Toleranzen TOL gegen die Anzahl der Kodimension Null Entitäten auftragen (doppelt logarithmisch). Vergleichen Sie das Ergebnis mit der entsprechenden Kurve (Fehler gegen Anzahl Entitäten) bei uniformer Gitterverfeinerung.