Einführung in Theorie und Numerik partieller Differenzialgleichungen

Wintersemester 2016/17

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Prof. Dr. S. Bartels
Dipl.-Math. A. Papathanassopoulos

Übungsblatt 10

Quiz. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind. Sie sollten ihre Entscheidung begründen können.

Die Transportgleichung beschreibt die Bewegung einer Substanz in einem unbewegten Fluid.	
Die Gesamtmenge einer Substanz bleibt beim Transportproblem erhalten.	
Für eine C^2 Funktion u stellt der zentrale Differenzenquotient $\widehat{\partial}$ eine genauere Approximation der Ableitung dar als die einseitigen Differenzenquotienten $\partial^{\pm}$.	
Je grösser die Konstante $\kappa > 0$ in der Wärmeleitungsgleichung $\partial_t u - \kappa \partial_x^2 u = 0$, desto schneller geht der Diffusionsprozess vonstatten.	
Das θ-Verfahren ist explizit für $\theta < 1/2$ und implizit für $\theta \geq 1/2$.	
Die totale kinetische Energie einer Lösung der Wellengleichung ist konstant.	
Das implizite Verfahren zur Lösung der Wellengleichung erfüllt ohne Bedingungen an die Schrittweite ein diskretes Maximumprinzip.	
Die Diskretisierung der Anfangsbedingung $\partial_t u(0,x) = v_0(x)$ mittels eines zentralen Differenzenquotienten führt auf den Konsistenzfehler $\mathcal{O}(\Delta t^2)$.	
Falls f konstant ist, ist die Lösung des Poisson-Problems $-\Delta u = f$ in Ω, $u\|_{\partial\Omega} = 0$, ebenfalls konstant.	
Falls u_1 und u_2 harmonische Funktionen sind, ist auch $u_1 - u_2$ eine harmonische Funktion.	
Gilt $-\Delta u \geq 0$, so gilt auch $\max_{x\in\overline{\Omega}} u(x) \geq \max_{x\in\partial\Omega} u(x)$.	
Seien U_i, $i = 1, 2$, die Koeffizientenvektoren der Finite-Differenzen-Lösungen der Poisson-Probleme $-\Delta_h U_i = F_i$ mit homogenen Dirichlet-Randbedingungen, so gilt $\\|U_1 - U_2\\|_\infty \leq c \\|F_1 - F_2\\|_\infty$ mit einer Konstanten $c > 0$.	
Das implizite Euler-Verfahren für die zweidimensionale Wärmeleitungsgleichung ist unbedingt stabil.	
Die Gleichung $\partial_x^2 u - 4\partial_y u + \partial_z^2 u = 0$ ist elliptisch.	
Jede Bilinearform $a : V \times V \to \mathbb{R}$ ist symmetrisch.	
Jedes nicht-negative Funktional $I : V \to \mathbb{R}$ in einem Banachraum V besitzt einen Minimierer.	

Frohe Weihnachten!

Abgabe: Bis Montag, den 9. Januar 2017, 14 Uhr, in den Briefkasten vor dem Cip-Pool im zweiten Stock des RZ (Hermann-Herder-Str. 10).