

AN430 Analisi Numerica (3^o Modulo)

A.A. 2011/2012

Prof. Roberto Ferretti

Metodi per Equazioni a Derivate Parziali

1. Generalità sulla approssimazione di EDP

Richiami sugli aspetti analitici e modellistici delle EDP. Le principali strategie di approssimazione numerica. I concetti di consistenza, stabilità, convergenza per equazioni stazionarie ed evolutive. Il teorema di equivalenza di Lax–Richtmeyer. Il metodo delle linee ed i relativi criteri di stabilità.

2. Equazioni ellittiche

Aspetti analitici e modellistici dei problemi ellittici. L'approccio variazionale all'equazione di Poisson. Metodo alle differenze: consistenza, stabilità e convergenza. Metodi di Galerkin: formulazione generale e convergenza. Metodi agli elementi finiti, costruzione e stime di errore. Cenni sui metodi di Fourier–Galerkin e Legendre–Galerkin. Laboratorio: implementazione in una dimensione dei metodi alle differenze.

3. Equazioni paraboliche

Aspetti analitici e modellistici dei problemi parabolici. Metodo alle differenze: consistenza, stabilità, monotonia e convergenza. Discretizzazione in tempo esplicita ed implicita. Metodi di Galerkin: costruzione e risultati di convergenza. Laboratorio: metodi alle differenze, impliciti ed espliciti, in una dimensione.

4. Equazioni iperboliche

Aspetti modellistici dei problemi iperboliche del primo ordine. L'equazione del trasporto: curve caratteristiche ed altri aspetti analitici. Gli schemi alle differenze: dominio di dipendenza numerico, monotonia, analisi di Von Neumann, viscosità e dispersione numerica. Gli schemi “upwind”, Lax–Friedrichs, “lepfrog” e Lax–Wendroff: studio della convergenza. Metodi conservativi. Laboratorio: metodo “upwind” in una e due dimensioni.

TESTI CONSIGLIATI

- [1] ALFIO QUARTERONI, *Modellistica numerica per problemi differenziali*. Springer, (2006).
[2] R. J. LEVEQUE, *Finite difference methods for differential equations*.

BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
- esame finale	scritto	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
	orale	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- altre prove di valutazione del profitto (meglio descritte sotto)		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

La prova scritta di esame consiste nella applicazione ad una data EDP di un metodo scelto tra quelli analizzati nel corso. La prova prevede una parte di teoria e la implementazione del metodo in MATLAB.