

# AN2 Analisi Numerica (2<sup>o</sup> Modulo)

A.A. 2002/2003

Prof. Roberto Ferretti

## Metodi avanzati per l'approssimazione

### 1. Complementi sulla approssimazione di funzioni

Approssimazioni mediante serie di Fourier troncate, costruzione e stima dell'errore.

### 2. Metodi iterativi per sistemi di equazioni

Metodi iterativi per sistemi nonlineari: i metodi di sostituzioni successive, di Newton e sue varianti. Il metodo del minimo residuo.

### 3. Ottimizzazione

Metodi di minimizzazione unidimensionale: il metodo di bisezione. Il metodo di rilassamento per la minimizzazione  $n$ -dimensionale. I metodi di discesa: metodo del gradiente e sua convergenza con ricerca esatta e parziale. I metodi delle Direzioni Coniugate e del Gradiente Coniugato. Metodi primali per problemi vincolati: cenni sui metodi di rilassamento e gradiente con proiezione. Metodi duali per problemi vincolati: il metodo di penalizzazione.

### 4. Calcolo di autovalori

Calcolo degli autovalori estremi: i metodi delle potenze e delle potenze inverse. Il metodo delle successioni di Sturm per matrici tridiagonali simmetriche. Metodi di similitudine per il calcolo degli autovalori di matrici simmetriche: cenni sui metodi di Jacobi e Householder. Il metodo  $QR$  per il calcolo degli autovalori di matrici non simmetriche.

### 5. Schemi alle differenze per Equazioni Differenziali Ordinarie

Il metodo di Eulero: stabilità, consistenza, convergenza. Metodi espliciti di tipo Runge–Kutta e loro stabilità. Metodi ad un passo impliciti: Eulero all'indietro e trapezi, studio della consistenza e della stabilità assoluta. Metodi a più passi di tipo Adams: stabilità, consistenza, comportamento qualitativo. Metodi predictor–corrector.

### 6. Schemi alle differenze per Equazioni a Derivate Parziali

Generalità sulle approssimazioni alle differenze. Approssimazioni semidiscrete e loro convergenza: Teorema di Lax–Richtmeyer. L'equazione del trasporto: costruzione della soluzione con il metodo delle caratteristiche. Schema di approssimazione "upwind" semidiscreto e completamente discreto, consistenza e stabilità. L'equazione del calore: generalità. Approssimazione per differenze centrate, sua consistenza e stabilità. L'equazione di Poisson: approssimazione per differenze centrate, studio della convergenza.

## TESTI CONSIGLIATI

- [1] ALFIO QUARTERONI, *Elementi di Calcolo Numerico*. Esculapio, (1995).  
 [2] VALERIANO COMINCIOLI, *Analisi Numerica: metodi modelli applicazioni*. McGraw-Hill, (1995).  
 [3] ROBERTO FERRETTI, *Appunti del corso di Analisi Numerica*.  
 [4] ROBERTO FERRETTI, *Alcuni argomenti complementari del corso di Analisi Numerica*.

## BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

## MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- esame finale	scritto	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" 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

E' previsto lo svolgimento di una tesina consistente nella programmazione di un algoritmo numerico di una certa complessita' tra quelli descritti nel corso, o loro generalizzazioni.