

Scuola di Dottorato in Ingegneria “Leonardo da Vinci”

Anno 2009

Metodi numerici

Docente: Luca Gemignani

E-mail: gemignan@dm.unipi.it

Durata del corso: 20 ore

Contenuti del corso

1. Metodi numerici per la risoluzioni di sistemi lineari. Metodi diretti; eliminazione gaussiana e fattorizzazione QR. Metodi iterattivi; metodi di rilassamento, metodo del gradiente coniugato e tecniche di preconditionamento.
2. Metodi numerici per il calcolo di autovalori ed autovettori di matrici. Tridiagonalizzazione di matrici hermitiane. Metodo QR per il calcolo degli autovalori. Metodo delle potenze e potenze inverse.
3. Metodi numerici per problemi lineari ai minimi quadrati. Decomposizione ai valori singolari. Inversa generalizzata di Moore-Penrose. Algoritmi per il calcolo della SVD: riduzioni in forma bidiagonale e calcolo della SVD di matrici bidiagonali. Approssimazione di matrici mediante matrici di rango inferiore. Approssimazione polinomiale ai minimi quadrati.
4. Interpolazione ed approssimazione. Interpolazione polinomiali a tratti, interpolazione con funzioni splines, interpolazione trigonometrica. Trasformata discreta di Fourier. Metodi di quadratura numerica.
5. Metodi numerici per equazioni differenziali ordinarie. Metodi ad un passo, metodi Runge-kutta; metodi a più passi, consistenza stabilita, convergenza. Metodi predittore-correttore. Problemi differenziali con condizioni al contorno: il metodo di “shooting”.
6. Metodi alle differenze finite per equazioni differenziali alle derivate parziali. Funzioni di griglia ed operatori alle differenze. L’equazione di Poisson. Problemi di avvezione-diffusione. L’equazione del calore.