
Calcolo numerico A

Finalità

Presentazione di alcuni metodi e algoritmi dell'Analisi Numerica, utili nell'ambito della Matematica applicata a problemi dell'Ingegneria.

Programma

Algebra lineare numerica

Indice di condizionamento dei sistemi lineari. Risoluzione di sistemi triangolari. Il metodo di eliminazione gaussiana. Tecnica del pivoting. Decomposizione di Gauss e fattorizzazione PA=LU. Calcolo del determinante e dell'inversa di una matrice non singolare. Algoritmi per matrici tridiagonali. Matrici definite positive. Fattorizzazione di Cholesky. Metodi iterativi. Il metodo di Jacobi: algoritmo e condizioni di convergenza.

Approssimazione di dati e funzioni

Interpolazione polinomiale. Forma di Lagrange e di Newton del polinomio interpolatore. Interpolazione di Hermite. Errore di interpolazione. Condizionamento del problema di interpolazione polinomiale: funzione e costante di Lebesgue. Interpolazione polinomiale a tratti. Interpolazione mediante funzioni spline lineari e cubiche. Teoremi di convergenza. Cenni di interpolazione trigonometrica. Approssimazione nel senso dei minimi quadrati.

Risoluzione numerica di equazioni non lineari

Condizionamento di una equazione non lineare. Il metodo di bisezione: algoritmo e risultato di convergenza. Il metodo di Newton. Convergenza locale. Velocità di convergenza. Criteri di arresto. Altri metodi di linearizzazione.

Integrazione numerica

Formule di quadratura interpolatorie. Grado di precisione. Formule di Newton-Cotes chiuse. Espressione dell'errore di integrazione. Formule iterate o composite. Risultati di convergenza.

Metodi numerici per equazioni differenziali ordinarie

Metodi one-step espliciti. Metodi Runge-Kutta. Convergenza. Stima dell'errore locale di troncamento e scelta del passo di integrazione.

Attività d'esercitazione

Esercizi, complementi ed applicazioni numeriche

Modalità d'esame

Esame scritto

Testi consigliati

G. MONEGATO, Fondamenti di Calcolo Numerico, CLUT, 1998

A. QUARTERONI, R. SACCO, F. SALERI, Matematica Numerica, SPRINGER, 1998

G. NALDI, L. PARESCHI, G. RUSSO, Introduzione al Calcolo Scientifico. Metodi e applicazioni con Matlab, MC GRAW-HILL, 2001