
Elementi di analisi numerica

Finalità

Obiettivo: presentazione dei metodi e degli algoritmi di base dell'Analisi Numerica.

Programma

Analisi dell'errore

Condizionamento di un problema e stabilità di un algoritmo. Sorgenti di errori nei modelli computazionali. Rappresentazione dei numeri. Il sistema posizionale e il sistema dei numeri floating-point. Arrotondamento di un numero reale nella sua rappresentazione macchina. Operazioni di macchina effettuate in virgola mobile.

Interpolazione polinomiale di funzioni e dati

Forma di Lagrange e di Newton del polinomio interpolatore. Errore di interpolazione. Limiti dell'interpolazione polinomiale su nodi equidistanti e controesempio di Runge. Stabilità dell'interpolazione polinomiale. Interpolazione di Hermite. Spline lineari interpolatorie. Convergenza.

Integrazione numerica

Formule di quadratura interpolatorie. Formule di Newton-Cotes semplici e composite. Stime dell'errore. Integrazione automatica.

Algebra lineare numerica

Condizionamento dei sistemi lineari. Risoluzione di sistemi triangolari. Il metodo di eliminazione gaussiana. Tecnica di pivoting. Scaling. Fattorizzazione LU. Calcolo del determinante e dell'inversa di una matrice. Matrici tridiagonali.

Risoluzione numerica di equazioni non lineari

Condizionamento di una equazione non lineare. Il metodo di bisezione. Il metodo Newton. Convergenza locale. Criteri di arresto. Radici di polinomi algebrici. Il metodo di Newton-Horner.

Introduzione a MATLAB

Matlab come ambiente di calcolo. Array e matrici. Files, funzioni e strutture dati. Matlab come linguaggio di programmazione. Diagrammi. Grafica. Funzioni Matlab per la risoluzione di problemi del Calcolo Numerico. Matlab come strumento per l'implementazione e l'analisi di algoritmi numerici.

Modalità d'esame

Prova scritta

Testi consigliati

G. Naldi, L. Pareschi, G. Russo, Introduzione al Calcolo Scientifico. Metodi e applicazioni con Matlab, Mc Graw-Hill, 2001

V. Comincioli, Analisi Numerica, Mc Graw-Hill, 1995

A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Matematica Numerica, Springer

J. Stoer, Introduzione all'analisi numerica, Vol. I, Zanichelli, 1974

W. J. Palm, MATLAB 6 per l'ingegneria e le scienze. McGraw-Hill, 2001