

Programma del corso di Calcolo Numerico
Prof. Luisa D'Amore
a.a. 2008 -2009

Sistemi aritmetici floating point a precisione finita.

Errore di round off, epsilon macchina, massima accuratezza relativa. Stabilità di un algoritmo. Condizionamento di un problema matematico. Complessità di tempo e di spazio di un algoritmo.

Calcolo matriciale.

Introduzione allo studio del condizionamento di un problema matematico. Condizionamento di un sistema di equazioni lineari. Risoluzione di sistemi di equazioni lineari con matrice triangolare: i metodi di back e forward substitution. Risoluzione di sistemi di equazioni lineari con matrice densa: il metodo di eliminazione di Gauss. Analisi della complessità computazionale dell'algoritmo di Gauss. Stabilità dell'algoritmo di Gauss. La strategia del pivoting parziale. Risoluzione di sistemi di equazioni lineari multipli. La fattorizzazione LU di una matrice. Equivalenza con l'algoritmo di eliminazione di Gauss. La fattorizzazione LU e il pivoting parziale. Matrici strutturate a banda. Algoritmo di Gauss e fattorizzazione LU per matrici a banda. Complessità di tempo e di spazio. Matrici simmetriche e definite positive. Algoritmo di Cholesky. Fattorizzazione LU per matrici simmetriche.

Sviluppo software.

Rappresentazione di dati.

Definizione generale del problema dell'interpolazione. Interpolazione lagrangiana polinomiale. Formula di Lagrange. Formula di Newton. Differenze divise. Costruzione dei coefficienti del polinomio interpolante di Lagrange espresso nella formula di Newton: schema di Aitken, schema di Neville. Analisi della complessità computazionale. Interpolazione polinomiale a tratti. Introduzione alle funzioni spline. Interpolazione di Lagrange mediante spline. Algoritmo costruttivo della spline naturale cubica interpolante. Migliore approssimazione nel senso dei minimi quadrati. Costruzione della retta dei minimi quadrati. Uso di Matlab per il fitting di dati.

Sviluppo software.

Quadratura.

Introduzione al problema del calcolo numerico di un integrale definito. Formule di Newton-Cotes e formule di Gauss. Formula trapezoidale composta. Errore di discretizzazione di una formula di quadratura. Integratori automatici. Algoritmi adattativi per la quadratura: strategia globale e locale.

Sviluppo software.

Testo di riferimento:

Almerico Murli. Matematica Numerica: metodi, algoritmi e software. Parte I. Liguori, 2008