

CALCOLO NUMERICO (6 CFU)

Docente: Paolo GHELARDONI

Programma di massima:

ANALISI DELL'ERRORE: Rappresentazione in base dei numeri reali. Numeri di macchina. Troncamento e Arrotondamento. Errori di rappresentazione. Operazioni con i numeri di macchina. Cancellazione numerica. Condizionamento di un problema. Stabilità di un algoritmo.

RICHIAMI di ALGEBRA LINEARE: Autovalori ed autovettori. Trasformazione di matrici per similitudine. Localizzazione degli autovalori: teoremi di Gerschgorin. Norme di vettori e di matrici.

SISTEMI LINEARI: Condizionamento del problema. Metodi diretti: metodo di Gauss; strategia del pivoting; fattorizzazioni LU e QR. Metodi iterativi: costruzione dei metodi; condizioni di convergenza; criteri di arresto. Metodi iterativi classici: Jacobi e Gauss-Seidel.

EQUAZIONI NON LINEARI: Convergenza e ordine di convergenza di una successione. Metodo di bisezione. Metodo delle secanti. Metodo di Newton. Metodi iterativi stazionari ad un punto: teorema di convergenza locale; ordine di convergenza. Criteri di arresto.

AUTOVALORI: Metodo delle potenze. Metodo di Givens. Matrici di Hessenberg. Metodo QR per il calcolo di autovalori.

INTERPOLAZIONE ED APPROSSIMAZIONE: Interpolazione polinomiale: esistenza ed unicità del polinomio interpolante. Formula di Lagrange. Differenze divise e polinomio interpolante nella base di Newton. Errore nella interpolazione polinomiale. Interpolazione di Hermite. Errore nella interpolazione di Hermite. Interpolazione mediante funzioni spline. Metodo dei minimi quadrati nel discreto.

INTEGRAZIONE NUMERICA: Formule di quadratura di tipo interpolatorio. Errore e grado di precisione. Formule di Newton-Cotes. Formule di Newton-Cotes generalizzate. Formule gaussiane (cenni).

Testi di riferimento:

Dispense del docente (indirizzo internet: <http://pagine.dm.unipi.it/ghelardoni>)

Bini-Capovani-Menchi: Metodi Numerici per l'Algebra Lineare, Zanichelli, Bologna, 1988

Bevilacqua-Bini-Capovani-Menchi: Metodi Numerici, Zanichelli, Bologna, 1992

Modalità di svolgimento degli esami: Test (60 minuti) e prova orale.