

Complementi di Analisi Numerica A.A. 2015-2016 (6 cfu)

Lingua insegnamento

Italiano

Contenuti

- Approssimazione di autovalori ed autovettori di una matrice
- Elementi di programmazione lineare e metodo del simplesso
- Sistemi di equazioni non lineari
- Metodi numerici per equazioni differenziali ordinarie con condizioni ai valori Iniziali

Testi di riferimento

- G. Monegato, Fondamenti di Calcolo Numerico, Edizioni C.L.U.T. Torino
- D. Bini, M. Capovani, O. Menchi, Metodi Numerici per l'algebra lineare, Zanichelli.
- Appunti del corso

Obiettivi formativi

Conoscenza e utilizzo dei metodi per l'approssimazione della soluzione di un problema di Cauchy. e per il calcolo degli autovalori e gli autovettori di una matrice. Metodi di risoluzione per sistemi non lineari. Conoscenza dei concetti di base della programmazione lineare e implementazione del metodo del simplesso.

Al termine del corso, per ogni assegnato problema lo studente sarà in grado di stabilirne la risolubilità e il buon condizionamento, di scegliere il metodo numerico più efficace e più efficiente che lo risolve numericamente, di stimare "a priori" gli errori teorici.

Prerequisiti

E' richiesta la conoscenza degli argomenti svolti nei corsi di Analisi I, Analisi II, Geometria I ed Analisi Numerica. E' inoltre richiesta la conoscenza del linguaggio Matlab.

Metodi didattici

Lezioni in aula e lezioni in laboratorio numerico con utilizzo dei calcolatori.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova pratica al calcolatore ed esame orale

Programma esteso

1. Approssimazione di autovalori ed autovettori di una matrice:

Richiami sugli autovalori e gli autovettori di una matrice. Teoremi di localizzazione degli autovalori. Condizionamento del Problema. Condizionamento di un autovalore con molteplicità algebrica pari a 1. Metodo delle Potenze: normalizzazione mediante norma infinito e mediante norma 2. Metodo delle potenze inverse per il calcolo dell'autovalore di minimo modulo. Uso del metodo delle potenze inverse per migliorare l'approssimazione di un autovalore e il calcolo del corrispondente autovettore. Il metodo QR. Costo computazionale dei metodi numerici.

2. Elementi di programmazione lineare e metodo del simplesso
3. Sistemi di equazioni non lineari
Metodo di Newton-Raphson e sue varianti.
4. Metodi numerici per equazioni differenziali ordinarie con condizioni ai valori iniziali:

Richiami sulle equazioni differenziali ordinarie. Il problema di Cauchy (IVP). Condizionamento di un problema di Cauchy. Metodi numerici per il problema di Cauchy. Metodi one-step: stabilità e convergenza. Metodi di Runge-Kutta: la scelta del passo. Metodi multistep lineari: errore locale di troncamento e consistenza, stabilità e convergenza. Costruzione dei metodi multistep lineari. Metodo predictor-corrector.