

LL. SS. in INGEGNERIA INFORMATICA e INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE

METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA (10 CFU)

Docente: Paolo Ghelardoni

ALGEBRA LINEARE. Trasformazioni per similitudine. Partizionamento a blocchi: matrici riducibili, grafi orientati. Localizzazione degli autovalori: teoremi di Gershgorin. Forma canonica di Jordan. Polinomio minimo. Norme vettoriali e matriciali. Teorema di Hirsh.

SISTEMI LINEARI. Metodi diretti: Gauss, Gauss-Jordan, fattorizzazioni LR e QR. Tecniche di pivoting. Condizionamento. Metodi iterativi: condizioni di convergenza, Jacobi, Gauss-Seidel. Sistemi lineari sovradeterminati.

EQUAZIONI E SISTEMI NON LINEARI. Metodi iterativi: ordine di convergenza, condizioni di convergenza, metodo di bisezione, metodo delle secanti, metodo di Newton. Metodo di Newton-Raphson e sue varianti.

AUTOVALORI. Metodo delle potenze. Matrici di Hessenberg. Metodo QR.

INTERPOLAZIONE E APPROSSIMAZIONE. Interpolazione parabolica: polinomio di interpolazione nella forma di Lagrange e di Newton. Interpolazione osculatoria di Hermite. Metodo dei minimi quadrati.

INTEGRAZIONE NUMERICA. Formule di quadratura: grado di precisione. Formule di Newton-Cotes classiche e generalizzate. Formule gaussiane.

SPAZI DI PROBABILITÀ. Spazi di probabilità, spazi uniformi, proprietà. Probabilità condizionale, variabili indipendenti. Calcolo combinatorio.

VARIABILI ALEATORIE DISCRETE. Variabili aleatorie e loro distribuzioni, variabili aleatorie discrete. Funzione di ripartizione. Densità, densità congiunte, variabili indipendenti, densità marginali. Speranza matematica, varianza, covarianza. Leggi binomiali, legge ipergeometrica, legge di Poisson.

VARIABILI ALEATORIE CONTINUE. Variabili aleatorie continue, definizione. Funzione di ripartizione. Densità, densità congiunte, variabili indipendenti, densità marginali. Leggi normali (gaussiane). Leggi Gamma. Speranza matematica, varianza, covarianza.

CATENE DI MARKOV. Definizione e generalità. Matrici di transizione, calcolo delle leggi congiunte. Classificazione degli stati, transitorio, ricorrente. Catene riducibili e irriducibili. Problemi di assorbimento. Stati numerabili, ricorrenza e transitorietà. Ricorrenza positiva, ricorrenza nulla. File d'attesa.

CONVERGENZA E APPROSSIMAZIONE. Legge dei grandi numeri. Convergenza in Legge. Teorema del Limite Centrale.

STATISTICA MATEMATICA. Stimatori, taglia di un campione. Regressione lineare. Intervalli di confidenza. Variabile normale, variabile Bernoulliana. Teoria classica dei tests, test χ^2 per l'adattamento.

Testi di riferimento

- *Dispense del docente* (reperibili su internet: <http://docenti.ing.unipi.it/~d5116>)
- *Ghelardoni-Lombardi-Rebaudo*: Calcoli Numerici, E.T.S., Pisa, 1996.
- *F.Caroti Ghelli*: Calcolo delle Probabilità ed elementi di Statistica Classica, E.T.S., Pisa, 1997.
- *P.Baldi*: Calcolo delle Probabilità e Statistica, Ed. McGraw-Hill, 1998.
- *P.Baldi*: Calcolo delle Probabilità, Ed. McGraw-Hill, 2007.

Modalità di svolgimento dell'esame

Prova scritta e prova orale.