

ALGEBRA LINEARE E GEOMETRIA

February 3, 2017

SETTIMANA 1

Lezione Geo (ore 1.5): Vettori geometrici. Sistemi di coordinate. Prime operazioni sui vettori.

Lezione Geo (ore 1.5): Prodotto scalare. Prodotto vettoriale.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite+1.5 separate): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Introduzione al calcolo numerico, numeri di macchina, errore di arrotondamento.

SETTIMANA 2

Lezione Geo (ore 1.5): Prodotto misto. Equazioni parametriche di rette.

Lezione Geo (ore 1.5): Equazioni cartesiane di piani. Equazioni cartesiane di rette. Posizioni relative di rette e piani in forma cartesiana (parte 1)

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Operazioni di macchina, cancellazione numerica, condizionamento di un problema numerico, stabilità di un algoritmo.

Laboratorio 1 (ore 1.5 separate): Introduzione a MATLAB (variabili scalari, vettoriali, operazioni), esercizi sulla manipolazione di vettori e di matrici.

SETTIMANA 3

Lezione Geo (ore 1.5): Posizioni relative di rette e piani in forma cartesiana (parte 2). Proiezioni ortogonali e simmetrie rispetto a un iperpiano.

Lezione Geo (ore 1.5): Matrici a coefficienti in \mathbb{R} . Matrici quadrate. Somma e prodotto per scalari. Prodotto di matrici. Inversa di una matrice quadrata. Algebra lineare su \mathbb{C} (parte 1).

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite + 1.5 separate): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Interpolazione polinomiale: rappresentazione di Lagrange.

SETTIMANA 4

Lezione Geo (ore 1.5): Prodotto di matrici. Inversa di una matrice quadrata. Algebra lineare su \mathbb{C} (parte 2).

Lezione Geo (ore 1.5): Sistemi di equazioni lineari. Matrici fortemente ridotte per righe.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1): Rappresentazione di Newton. Scelta dei nodi. Convergenza.

Laboratorio 2 (ore 1.5 separate): Elementi di programmazione MATLAB, rappresentazione grafica di funzioni $y = f(x)$ (comandi plot, semilogy, semilogx, loglog), esercizi sulla cancellazione numerica.

SETTIMANA 5

Lezione Geo (ore 1.5): Operazioni elementari di riga. Rango di una matrice.

Lezione Geo (ore 1.5): Risoluzione di sistemi. Equazioni matriciali. Calcolo dell'inversa di una matrice. Determinanti.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite + 1.5 separate): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Interpolazione polinomiale a tratti: spline. Convergenza.

SETTIMANA 6

Lezione Geo (ore 1.5): Spazi vettoriali ed esempi. Sottospazi vettoriali ed esempi. Operazioni notevoli fra sottospazi.

Lezione Geo (ore 1.5): Combinazioni lineari. Dipendenza lineare.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Norme di vettore e di matrice. Condizionamento di un sistema lineare. Tecnica di sostituzione per sistemi triangolari: algoritmo.

Laboratorio 3 (ore 1.5 separate): Esercizi sull'interpolazione polinomiale mediante polinomi (comandi polyfit e polyval) e mediante spline (comando spline).

SETTIMANA 7

Lezione Geo (ore 1.5): Il metodo degli scarti. Basi di uno spazio vettoriale. Dimensione di uno spazio vettoriale.

Lezione Geo (ore 1.5): Dimensione di sottospazi. Rango di matrici.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite + 1.5 separate): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Metodo di eliminazione di Gauss: algoritmo. Pivoting parziale.

SETTIMANA 8

Lezione Geo (ore 1): Lo spazio vettoriale dei polinomi. La formula di Grassmann.

Lezione Geo (ore 1.5): Applicazioni lineari ed esempi. Immagine di un'applicazione lineare.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Fattorizzazione $PA=LU$ e sue applicazioni (risoluzione di un sistema lineare, calcolo del determinante e calcolo dell'inversa di una matrice).

Laboratorio 4 (ore 1.5 separate): Esercizi sulla risoluzione di sistemi lineari (comandi lu).

SETTIMANA 9

Lezione Geo (ore 1.5): Applicazioni lineari iniettive e suriettive. Isomorfismi. Spazi vettoriali di dimensione finita.

Lezione Geo (ore 1.5): Matrice di un'applicazione lineare. Endomorfismi.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite + 1.5 separate): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Fattorizzazione di Choleski e sue applicazioni (risoluzione di un sistema lineare simmetrico e definito positivo, calcolo dell'inversa di una matrice simmetrica e definita positiva).

SETTIMANA 10

Lezione Geo (ore 1.5): Autovalori, autovettori ed autospazi di endomorfismi e di matrici.

Lezione Geo (ore 1.5): Spettro di un endomorfismo. Diagonalizzazione di matrici.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Fattorizzazione QR. Sistemi lineari sovra-determinati e sotto-determinati.

Laboratorio 5 (ore 1.5 separate): Esercizi sulla risoluzione di sistemi lineari (comandi chol, qr).

SETTIMANA 11

Lezione Geo (ore 1.5): Diagonalizzazione di matrici simmetriche. Il teorema di Cayley-Hamilton.

Lezione Geo (ore 1.5): Basi ortonormali. Matrici ortogonali. Algoritmo di GS.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite + 1.5 separate): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Calcolo degli autovalori di una matrice: metodo delle potenze (algoritmo).

SETTIMANA 12

Lezione Geo (ore 1.5): Diagonalizzazione ortogonale per matrici simmetriche.

Lezione Geo (ore 1.5): Distanze. Distanza di un punto da una retta o da un piano. Distanza di un piano da una retta o da un piano. Distanza fra due rette. Angoli.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1.5): Metodo delle potenze inverse. Metodo QR (cenni).

Laboratorio 6 (ore 1.5 separate): Esercizi sugli autovalori (comando eig).

SETTIMANA 13

Lezione Geo (ore 1.5): Sfere nello spazio. Circonferenze nello spazio. Intersezione di due sfere

Lezione Geo (ore 1.5): Ellisse, iperbole, parabola. Rototraslazioni nel piano. Riduzione delle coniche a forma canonica (parte 1).

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite + 1.5 separate): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1): Decomposizione ai valori singolari.

SETTIMANA 14

Lezione Geo (ore 1.5): Ellisse, iperbole, parabola. Rototraslazioni nel piano. Riduzione delle coniche a forma canonica (parte 2). Determinazione del tipo di conica.

Lezione Geo (ore 1.5): Quadriche non-degeneri in forma canonica e riconoscimento di una quadrica non-degenere.

Esercitazione Geo (ore 1.5 unite): argomenti svolti a lezione.

Lezione CN (ore 1): Applicazioni della decomposizione ai valori singolari (calcolo della dimensione numerica del nucleo e dell'immagine di una appli-

cazione lineare da R^m in R^n , risoluzione di sistemi sotto-determinati o sovra-determinati).

Laboratorio 7 (ore 1.5 separate): Esercizi sugli autovalori e sulla decomposizione ai valori singolari (comando svd).