



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Algebra Lineare

2021-1-E4101B002

Obiettivi formativi

Il corso intende presentare i risultati di base dell'algebra lineare che sono basilari e propedeutici per altri insegnamenti di questo corso di laurea.

Contenuti sintetici

1. Spazi vettoriali
2. Matrici ed operazioni tra matrici; determinante
3. Spazi vettoriali con prodotto interno
4. Prodotto scalare ed ortonormalizzazione di Gram-Schmidt
5. Sistemi di equazioni lineari
6. Applicazioni lineari/omomorfismi

7. Diagonalizzazione di matrici, matrici simmetriche e loro decomposizione spettrale

8. Cenni a coniche e forme quadratiche

Programma esteso

Spazi vettoriali. Sottospazi vettoriali. Intersezione di sottospazi vettoriali e somma di sottospazi vettoriali. (In) dipendenza lineare di vettori. Sottospazio vettoriale generato. Definizione di base e dimensione di uno spazio vettoriale. Teoremi fondamentali su basi, vettori generatori e vettori linearmente indipendenti. Teorema di Grassmann (versione sottospazi).

Operazioni di somma e prodotto per scalari di vettori di \mathbb{R}^n e tra matrici. Moltiplicazione tra matrici e matrice inversa. Rango di matrici. Trasformazioni elementari: riduzione a scala ed applicazioni al rango e al calcolo della matrice inversa. Determinante: regola di Laplace.

Sistemi di equazioni lineari, spazio affine delle soluzioni, metodo di risoluzione di Gauss abbinato al teorema di Rouché-Capelli. Teorema di Cramer. Applicazione: formula per il calcolo della matrice inversa. Caso senza soluzioni: anticipazione della regressione lineare.

Prodotti interni, caso particolare: prodotto scalare. Insieme di vettori ortonormali. Processo di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt.

Applicazioni lineari. Nucleo e immagine, Teorema di Grassmann (versione omomorfismi). Matrice associata ad applicazioni lineari. Relazione tra immagine di un omomorfismo e spazio vettoriale generato dalle colonne della matrice associata. Formula del cambiamento di basi per una applicazione lineare. Applicazione: matrice associata rispetto alle basi canoniche di \mathbb{R}^n della proiezione su un sottospazio vettoriale e connessione con regressione lineare.

Diagonalizzabilità: autovalori e autovettori di matrici. Matrici simmetriche: decomposizione spettrale.

Tempo permettendo: classificazione delle coniche e cenni a forme quadratiche.

Prerequisiti

Nessun prerequisito formale, però aiuta la comprensione un po' di teoria degli insiemi, aver incontrato insiemi dotati di strutture algebriche (e.g. gruppi). Inoltre, è fortemente consigliato l'essere in grado di fare dimostrazioni di affermazioni elementari, e saper adoperare il processo induttivo.

Metodi didattici

A seconda delle leggi in vigore per l'emergenza COVID, ci porranno essere o meno lezioni frontali.

In ogni caso ci sono videolezioni sugli argomenti trattati nel mio canale Youtube chiamato "Animated Math" (in inglese). Probabile attività di tutoraggio. Ricevimento studenti in teleconferenza.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Certamente sarà prevista una prima parte scritta quiz a scelta multipla. A seconda delle regole sul distanziamento individuale cioè possibilità di presenza di studenti in aula, ci potrà essere una seconda parte dello scritto che contemple risposte elaborate ai quesiti.

La prova (o le prove) scritte determineranno gli studenti ammessi alla prova orale.

Gli studenti ammessi con un voto pari a 18 o superiore avranno la possibilità di verbalizzare il loro voto come voto finale dell'esame.

Gli studenti insufficienti ammessi avranno una prova orale da superare a seguito della quale il risultato finale dell'esame potrà essere solo 18 o insufficiente. Tipicamente (ma ancora da determinare) per loro la prova consisterà in una domanda a scelta multipla o aperta di difficoltà moderata.

Nel caso non fosse possibile effettuare la parte di prova scritta con esercizi svolti in modo esteso, il docente si riserva la possibilità di scegliere un campione tra gli studenti ammessi all'orale e trasformare la loro prova in un esame orale individuale in videoconferenza.

Testi di riferimento

Schlesinger. Algebra lineare e geometria. Zanichelli. Eserciziario associato

Anichini, Conti, Paoletti. Algebra lineare e geometria analitica. Pearson. Eserciziario associato.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

secondo semestre

Lingua di insegnamento

italiano/inglese
