UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Probability and Statistics

2627-1-E3004Q005-E3004Q00501

Obiettivi

Lo scopo del corso è di fornire agli studenti tutti gli strumenti teorico-pratici per comprendere i fondamenti della teoria della misura e dell'analisi degli errori ed essere in grado di effettuare semplici analisi statistiche su dati a loro disposizione.

Contenuti sintetici

• Teoria della misura e analisi degli errori
• Stimatori
• Propagazione degli errori
• Definizioni di probabilita'
• Distribuzioni notevoli (binomiale, Poissoniana, Gaussiana)
• Inferenza: regressione (lineare)
• Metodo dei minimi quadrati
• Esempi di regressione con scikit-learn

Programma esteso

Teoria della misura e analisi degli errori: cenni generali sul concetto di misura sperimentale e errori riducibili e irriducibili. Definizioni di errore relativo ed assoluto. Concetto di bias e fluttuazioni statistiche. Definizione di errori statistici e sistematici.

Stimatori: distinzione tra errore ed incertezza. Stima degli errori. Definizione dei principali stimatori. Proprietà degli stimatori: bias e varianza.

Propagazione degli errori: motivazioni e tecniche di propagazione degli errori (analitiche e numeriche).

Definizioni di probabilita': probabilita' frequentista, sue diverse definizioni, e proprieta' fondamentali della probabilita. Brevi cenni di probabilita' bayesiana.

Distribuzioni notevoli: definizione e uso di alcune distribuzioni di largo utilizzo in statistica, principalmente la distribuzione binomiale, la poissoniana e la gaussiana. Valutazione degli stimatori per queste distribuzioni.

Inferenza e regressione: concetto di inferenza statistica e di regressione di un campione. Regressione lineare e quadratica e loro proprieta'. Concetti basilari sulla valutazione della qualita' di regressione (chi-quadro, F di Fisher).

Metodo dei minimi quadrati: definizione e utilizzo del metodo. Elenco delle sue proprieta' e principali caveat nel suo utilizzo.

Esempi di regressione con scikit-learn: introduzione alla libreria python scikit-learn e al suo utilizzo per risolvere problemi di regressione lineare. Esempi pratici.

Prerequisiti

Nozioni di base di matematica. Cenni di programmazione in python.

Modalità didattica

Introduzione formale dei concetti statistici, con derivazione matematica delle proprieta' principali degli strumenti trattati. Esempi pratici di teoria dell'errore con risoluzione di semplici problemi.

Il corso è così suddiviso:

- 40 ore di lezione verteranno sugli aspetti teorici del corso
- 12 ore di laboratorio verteranno sugli esempi pratici di analisi dati utilizzando scikit-learn

La modalita' di erogazione del corso prevede 20 ore in modalita' erogativa remota sincrona.

Materiale didattico

"An introduction to error analysis", J. Taylor

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La modalità di verifica del profitto consiste in una prova orale per la verifica delle competenze e delle capacità comunicative in ambito disciplinare. Non sono previste prove parziali.

Orario di ricevimento

Sustainable Development Goals