Teoria della probabilità

Funzione di distribuzione e distribuzione di probabilità per una variabile casuale. Valore di aspettazione, varianza, deviazione standard; disuguaglianza di Chebichev (dimostrazione). Funzione cumulativa, funzione di distribuzione della funzione cumulativa $F(x)$ con x casuale.

Funzione generatrice dei momenti algebrici e centrali; funzione caratteristica. Significato dei momenti: normalizzazione, valore di aspettazione, varianza, asimmetria, curtosi. Calcolo delle funzioni generatrici dei momenti.

Distribuzione di Poisson. Funzione di distribuzione Gamma. Funzioni di Erlang e funzione di distribuzione esponenziale. Funzione di distribuzione di χ^2 , funzione cumulativa e uso delle tabelle. Funzione di distribuzione di Cauchy.

Più variabili casuali: densità di probabilità congiunta o composta; normalizzazione, valori di aspettazione, varianze; funzioni di distribuzione marginale e condizionata. Variabili casuali indipendenti; covarianza e coefficiente di correlazione; matrice delle covarianze. Errori sistematici e correlazione tra le misure.

Distribuzione multinomiale. Funzione di distribuzione multinormale: sue caratteristiche e ellissi di confidenza.

Funzione generatrice dei momenti congiunta.

Funzioni di una e più variabili casuali: funzione di distribuzione. Campione e funzioni del campione.

Media aritmetica: valore di aspettazione e varianza. Legge dei grandi numeri e teorema del limite centrale (dimostrazioni). Somma dei quadrati di variabili casuali e funzione di distribuzione di χ^2 . Somma dei quadrati degli scarti dal valore di aspettazione e dalla media del campione.

Generazione di numeri casuali.

Introduzione all'inferenza statistica.

Stima dei parametri: stimatore, stima, likelihood. Stimatori consistenti, unbiased, centrati, efficienti. Varianza minima e disuguaglianza di Cramer-Rao; Esempi: valore di aspettazione e varianza.

Metodo della massima verosimiglianza: principio; esempi; proprietà delle stime, loro varianza e covarianza. Metodo analitico e metodo grafico. Binned maximum likelihood.

Metodo dei minimi quadrati: principio e proprietà delle stime. Metodo dei minimi quadrati lineare: stima dei parametri di una relazione lineare e soluzione analitica generale; varianze e covarianze. Espressione generale della forma quadratica. Soluzione numerica.

Varianza e intervalli di confidenza.

Test d'ipotesi: ipotesi statistica, test parametrici e non parametrici; statistica di test, ipotesi nulla; regione critica, livello di significatività; errori di primo e secondo tipo. Test a una e due code. Test di χ^2 e di Pearson. Applicazioni. Test di indipendenza.

Esercitazioni

Sono parte integrale del programma del corso; dettagli sulla pagina web del corso