

0. Richiami di statistica descrittiva: set di dati, statistiche descrittive, moda, media, statistiche dell'ordinamento, mediana, quantili, percentili, varianza e deviazione standard, skewness e kurtosis, covarianza e correlazione, tabelle di frequenza, grafici e grafici a torta, grafici a scatola e valori anomali, istogrammi, stime di densità col metodo del kernel, distribuzione empirica di un set di dati, PP-plots e QQ-plots, dalla statistica empirica alla statistica inferenziale, la necessità di un calcolo delle probabilità.

1. Spazi di probabilità: esiti di fenomeni ed esperimenti aleatori, eventi, σ -algebre di eventi, probabilità, probabilità di Dirac, di Bernoulli, uniforme discreta, densità di probabilità discrete e continue, densità binomiale, ipergeometrica, geometrica, di Poisson, esponenziale, Gaussiana, eventi indipendenti, condizionamento di eventi, probabilità condizionate, teorema della probabilità totale, teorema di Bayes.

2. Variabili Aleatorie: Variabili Aleatorie: distribuzione e funzione di distribuzione di una variabile aleatoria, mediana, quantili, moda, variabili aleatorie discrete, variabile aleatoria di Dirac, di Bernoulli, di Rademacher, uniforme discreta, binomiale, ipergeometrica, geometrica, di Poisson, variabili aleatorie continue e assolutamente continue, densità di una variabile aleatoria assolutamente continua, variabile aleatoria esponenziale e Gaussiana.

3. Momenti di una variabile aleatoria: momento del primo ordine (speranza), momenti di ordine superiore, varianza, skewness, e kurtosis, disuguaglianze di Markov, di Tchebychev, di Holder e di Minkowski, spazi di variabili aleatorie.

4. Vettori aleatori: distribuzione congiunta e marginale, funzione di distribuzione di un vettore aleatorio, vettori aleatori assolutamente continui, densità di un vettore aleatorio assolutamente continuo, densità marginale, momenti di un vettore aleatorio, matrice di speranza di un vettore aleatorio, varianza-covarianza di un vettore aleatorio, distribuzioni Gaussiane multi-variate.

5. Variabili aleatorie indipendenti e condizionate: modello d'informazione, variabili aleatorie indipendenti, condizionamento di variabili aleatorie rispetto all'informazione disponibile, speranza condizionata, speranza condizionata e regressione lineare, speranza condizionata per variabili aleatorie congiuntamente Gaussiane.

6. modi di convergenza di una successione di variabili aleatorie: convergenza quasi certa, convergenza in probabilità, convergenza in media e in media quadratica, convergenza in distribuzione, leggi dei grandi numeri, teorema del limite centrale.

7. Basi d'inferenza statistica: popolazioni e campioni, campioni aleatori, campioni indipendenti e non indipendenti, numerosità dei campioni, il ruolo delle leggi dei grandi numeri e del teorema del limite centrale.

8. Stimatori puntuali: stimatori parametrici corretti e distorti, errore quadratico medio, stimatori consistenti e sufficienti, media campionaria, varianza campionaria, altri stimatori puntuali, distribuzioni di stimatori puntuali, distribuzione Gamma, distribuzione di Student, distribuzione Chi-quadro, indipendenza tra media e varianza campionaria di un campione aleatorio semplice Gaussiano.

9. Costruzione di stimatori puntuali: metodo dei momenti e metodo di massima verosimiglianza, proprietà degli stimatori di massima verosimiglianza.

10. Stimatori intervallari: intervalli di confidenza, intervalli di confidenza per la media di una popolazione, intervalli di confidenza per la varianza di una popolazione, intervalli di confidenza per la differenza tra le medie di due popolazioni, intervalli di predizione.

11. Test d'ipotesi: fondamenti concettuali di un test d'ipotesi, ipotesi nulle e alternative, tipi d'errore, regioni di rigetto e p-value, test d'ipotesi per la media di una popolazione, test d'ipotesi per la varianza di una popolazione, test d'ipotesi per la differenza tra le medie di due popolazioni.

12. Regressioni: modello di regressione lineare semplice, stimatori dei parametri del modello e loro proprietà, teorema di Gauss-Markov, analisi dei residui per l'adeguatezza del modello di regressione lineare, problema di predizione.