

Lista esercitazioni anno 2006/2007

Esercitazione 17/10/2006

Es_1

Tracciare il grafico della funzione sinusoidale $s(t) = \sin(2\pi f_0 t + \phi)$ per t che varia nell'intervallo $[0, 10]$ secondi con un passo di 0.1 secondi.

Confrontare i grafici in funzione del tempo della funzione, per $f_0=1$ Hz e $f_0=0.5$ Hz (entrambi i casi con $\phi=0$).

Confrontare i grafici in funzione del tempo della funzione, per $\phi=0$ e $\phi=\pi/4$ (entrambi i casi con $f_0=0.5$ Hz).

Confrontare i grafici in funzione del tempo della funzione, per un passo pari a 0.1 secondi e 0.4 secondi ($f_0=1$ Hz e $\phi=0$).

Es_2

Tracciare il grafico della funzione esponenziale complesso $s(t) = \exp[j(2\pi f_0 t + \phi)]$ per t che varia nell'intervallo $[0, 10]$ secondi con un passo di 0.1 secondi.

Disegnare il grafico sul piano complesso (piano di gauss) della funzione per $f_0=1$ Hz e $\phi=0$.

Disegnare il grafico sul piano complesso (piano di gauss) della funzione per $f_0=0.3$ Hz e $\phi=0$.

Calcolare il periodo della funzione discreta ottenuta, in questo ultimo caso, utilizzando $dt=0.1$.

Esercitazione 21/10/2006

Es_3

Tracciare il grafico del valore predittivo di un test con sensibilità pari a 0.95 e specificità pari a 0.95.

Tracciare il grafico del valore predittivo di un test con sensibilità pari a 0.993 e specificità pari a 0.9999.

Es_4

Ipotizzare di eseguire i due test di cui ai punti precedenti in cascata partendo da una probabilità a priori $p=0.5$. Distinguere i casi di risultato positivo e negativo al primo test.

Esercitazione 14/11/2006

Es_5

Disegnare i valori del coefficiente binomiale $\binom{n}{k}$ per $n=10$ e $k=0,1,2,\dots,10$.

Tracciare il grafico della densità di probabilità binomiale per $n=10$ e i seguenti valori di p

$p=0.5$

$p=0.2$

$p=0.7$

Fare il confronto tra le distribuzioni di cui al punto precedente e le distribuzioni gaussiane con stesso valore medio e varianza.

Verificare graficamente l'uguaglianza tra la binomiale e la gaussiana per $npq \gg 1$.

Indicare il valore di p e q per il quale, a parità di n, tale relazione è meglio approssimata.

Esercitazione 21/11/2006

Es_6

Generare 100 valori estratti da una distribuzione binomiale con $n=10$, $p=0.5$

Farne l'istogramma normalizzato per il numero di esperimenti (valori) e non. Confrontare l'istogramma normalizzato con la distribuzione binomiale teorica.

Esercitazione 28/11/2006

Es_7

Leggere i dati contenuti nel file segnali_gauss.mat.

Farne l'istogramma dividendo in 10 parti l'intervallo dei valori [min,max].

Farne l'istogramma dividendo in 20 parti l'intervallo dei valori [min,max].

Normalizzare gli istogrammi rispetto al numero di campioni.

Normalizzare gli istogrammi rispetto alla larghezza degli intervalli.

Confrontare gli istogrammi con la distribuzione gaussiana con valore medio e deviazione standard uguale a quella dei dati in oggetto.

Esercitazione 5/12/2006

Es_8

Generare due variabili indipendenti a distribuzione gaussiana.

Disegnare lo scatter plot, stimare i valori medi, le deviazioni standard, il momento congiunto del secondo ordine, la covarianza e il coefficiente di correlazione, nei seguenti casi:

- le due distribuzioni hanno stessa varianza e valore medio;
- le due distribuzioni hanno stesso valore medio e varianze differenti;
- le due distribuzioni hanno stessa varianza e diversi valori medi;

Es_9

Generare due variabili a distribuzione gaussiana, linearmente dipendenti.

Disegnare lo scatter plot, stimare i valori medi, le deviazioni standard, stimare il momento congiunto del secondo ordine, la covarianza e il coefficiente di correlazione.
Ripetere l'operazione al variare del valore medio e della deviazione standard.

Esercitazione 12/12/2006

Es_10

Esempio di applicazione della regressione lineare a dati fMRI.

La variabile indipendente è la descrizione del paradigma sperimentale: consiste in una serie di 0 e 1. Il valore “0” indica “nessun compito svolto da parte del soggetto”, il valore “1” indica “svolgimento del compito da parte del soggetto”.

La variabile dipendente è il segnale ottenuto tramite risonanza magnetica per immagini (MRI), dove si è utilizzato l'effetto BOLD (Blood Oxygenation Level Dependent). È stato acquisito il segnale in corrispondenza degli stati sopradescritti (“0” e “1”).

Si chiede di considerare tre casi, corrispondenti a misure effettuate in diverse regioni cerebrali. Le variabili sono contenute in tre file differenti (serie_37_36.mat, serie_37_37.mat, serie_42_30.mat). La variabile indipendente è contenuta nel file paradigma_2.mat.

Per ogni caso considerato, fare il grafico della distribuzione delle misure, della retta di regressione.

Calcolare l'errore del modello di regressione in corrispondenza di ogni valore della variabile indipendente e farne l'istogramma.

Esercitazione 12/12/2006

Es_11

Verificare il legame tra il valore del coefficiente di correlazione e le statistiche delle variabili in esame e il coefficiente angolare della retta di regressione. Nel caso dell'esempio precedente.