

Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

21/07/2015

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

Il numero di chiamate al minuto che arrivano in una sede dell'azienda sanitaria locale Pisana sono, in media, pari a 5. Ad ogni chiamata attiva, viene associato un operatore. Considerando che il centralino fa partire la segreteria telefonica dopo 6 chiamate contemporanee, calcolare la probabilità di non poter parlare con un operatore ASL in un dato minuto.

(5 punti)

Esercizio 2:

Nella verifica di bilancio del 2014 di una certa azienda ospedaliera, un certificatore contabile estrae a sorte un campione di 120 voci ottenendo un costo medio di 25.3 e varianza 13240.

Considerando valida l'ipotesi di normalità dei dati:

a) Fare una stima del costo medio di bilancio vero, ossia quello ottenuto calcolando tutte le voci di bilancio.

b) Si sottoponga a verifica l'ipotesi che il costo medio di tutte le voci di bilancio sia pari a zero, contro l'alternativa che sia maggiore di zero (cioè che il bilancio sia stato gonfiato), con $\alpha=0.01$.

c) Riferendosi al punto precedente, si calcoli la probabilità dell'errore di I tipo.

(6 punti)

Esercizio 3

In una azienda biomedicale vengono prodotti strumenti di tipo A, B e C.

Vengono presi a caso 6 elementi di ogni tipo per essere valutati da esperti del settore. Gli esperti sono tenuti a dare un punteggio da 1 (qualità scarsa) a 10 (alta qualità).

a) Considerando che i punteggi dei valutatori si distribuiscono come una funzione chi-quadro a 2 g.d.l., verificare se esiste una differenza statisticamente significativa tra la qualità dei tipi di strumenti con un livello di significatività del 1%.

b) spiegare cosa cambierebbe nella risoluzione del punto precedente se i punteggi dei valutatori si distribuissero come una funzione t-Student a 2 g.d.l.

$A=\{9, 9, 9, 10, 10, 10\}$

$B=\{7, 7, 7, 8, 8, 9\}$

$C=\{6, 6, 7, 7, 7, 8\}$

(6 punti)

Esercizio 4

Il calcolo del coefficiente di correlazione di Pearson ρ tra vettori di lunghezza n può essere sottoposto a test delle ipotesi, con ipotesi nulla di variabili incorrelate, mediante il calcolo della variabile t-Student (g.d.l.: $n-2$) secondo la seguente formula:

$$t = \rho \left(\frac{1 - \rho^2}{n - 2} \right)^{-\frac{1}{2}}$$

a) Valutare se i campioni seguenti possono dirsi correlati in modo statisticamente significativo:

$X = \{10, 12, 15, 13, 12\}$

$Y = \{7, 5, 8, 6, 4\}$

b) scrivere una Matlab function che, dati in ingresso 2 vettori di qualsiasi lunghezza ed il valore di significatività scelta, restituisca il valore di ρ e la relativa conferma/smentita dell'ipotesi nulla.

c) calcolare il coefficiente di correlazione non-parametrico di Spearman.

d) dopo aver elencato le opportune ipotesi a priori, rappresentare le variabili mediante grafici delle frequenze e diagramma di dispersione.

e) descrivere i campioni con misure descrittive opportune, giustificandone la scelta.

(8 punti)

Esercizio 5:

Verificare l'eventuale indipendenza statistica dei campioni X ed Y dell'esercizio precedente.

(8 punti)

Alcuni chiarimenti per la presentazione dell'elaborato:

- Sarà corretto solo quanto è riportato a penna. Di questa, è ammesso un solo colore: nero o blu.
- Non sono ammessi strumenti per la cancellazione di quanto scritto (es. bianchetto). Ciò non esclude la possibilità di cancellare del testo che si ritiene errato mediante una linea sul testo stesso.
- La lingua ufficiale di questo esame è l'Italiano. Per questo, non saranno considerate risposte date in altre lingue (es. Inglese), malgrado queste possano essere corrette.
- Il riferimento al numero di ogni esercizio deve essere chiaramente indicato prima dello svolgimento di quest'ultimo per essere considerato valido.
- Gli esercizi presentati senza svolgimento o formule o esaustive giustificazioni verranno considerati con punteggio nullo anche se è presente il risultato corretto.