

Prova 3

DE NARDO Giulia, 23-02-2023

Teoria

Introduzione al concetto di limite. Dall'intervallo di confidenza al limite. La banda di confidenza secondo Neyman. Dalla banda di confidenza al limite.

Esercizio

Generare un segnale e un fondo da due distribuzioni di Poisson e stimare un limite superiore al segnale dato il fondo. Confrontare più tecniche.

Prova 11

Teoria

Interpolazione e Integrazione di funzioni con metodi numerici

PAGANO AURORA, 23-02-2023

Esercizio

Si integri la funzione $f(x) = -4 + 2 \cos x + 2e^{1-\cos x}$ nell'intervallo $[0, 2\pi]$ con le regole dei Trapezi e di Simpson composite.

Si determini la funzione interpolante utilizzata in almeno uno dei due casi.

Si determini il numero di passi necessario per ottenere un errore inferiore a 0.01 con il criterio di Richardson applicando il metodo dei Trapezi.

Prova 20

PALESE GIOVANNI, 23-02-2023

Teoria

Soluzione numerica di equazioni differenziali alle derivate parziali. Il caso dell'eq. di Laplace

Esercizio

Si determini la soluzione dell'equazione di Laplace nel problema generale dell'elettrostatica bidimensionale rappresentato da una parete sottile conduttrice a sezione rettangolare di lati 10 e 2 cm a potenziale 0 V con al centro filo sottile (da descrivere in sezione come un punto) a potenziale 2000 V.

Prova 20

Romano Antonio, 23-02-2023

Teoria

Soluzione numerica di eq. differenziali di ordine superiore al primo.

Esercizio

L'equazione differenziale $f''' - f = 0$ con condizioni iniziali $f(0) = 1$, $f'(0) = 0$, $f''(0) = 0$ ammette la soluzione analitica

$$f(x) = \frac{1}{3}e^x + \frac{2}{3}e^{-x/2} \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)$$

Risolvere numericamente nell'intervallo $[0, 1]$ con il metodo di Eulero valutando l'errore globale in funzione del passo.

Prova 12

Teoria

Generatori di numeri casuali e variabili aleatorie e teoria dei campioni

RUSSO ALESSIA, 23-02-2023

Esercizio

Implementare con il metodo MC e con il metodo dell'inversione:

- un generatore di numeri casuali distribuiti come una gaussiana di media 1 e varianza 0.09;
- Un generatore di numeri casuali distribuiti come un esponenziale di media 1;

Stimare la compatibilità delle distribuzioni ottenute dai generatori con la statistica attesa

- utilizzando stimatori dei parametri dei campioni, per dimensione dei campioni pari a 100, 500, 1000, 5000 e 10000.
- Un fit alle distribuzioni ottenute

Prova 9

Teoria

STIFANI CHRISTIAN, 23-02-2023

Soluzione di eq. differenziali

Esercizio

Risolvere il problema di Cauchy
nell'intervallo $[0,6]$.

$$\begin{cases} y' = y \sin x + \sin 2x \\ y(0) = -2. \end{cases}$$

Il problema ammette la soluzione analitica $y(x) = 2 - 2 \cos x - 2e^{1-\cos x}$.

Si confronti la soluzione determinata con il metodo di Runge-Kutta del 2° ordine e del 4° ordine.

Si valuti l'errore locale per entrambi i metodi.

Si consideri l'andamento dell'errore globale in funzione del passo.

Prova 4

Lorenzo Rizzo

Zaccaria Edoardo, 23-02-2023

Teoria

Funzioni di variabili aleatorie o variabili aleatorie derivate: introduzione al concetto di Variabile aleatoria, collegamenti con la teoria di propagazione degli errori statistici.

Esercizio

Scrittura di un codice che permetta di simulare un campione di tavoli quadrati di cui si voglia stimare la superficie media. Confrontare i risultati ottenuti calcolando le medie delle superfici o derivando la media a partire dalla media della misura del lato. Fare le opportune considerazioni.

Prova 10

Teoria

Nacci Vincenzo 2023-02-23

Regressione, valutare la qualità di un fit da distribuzione del χ^2 , della sua probabilità e dal comportamento dei residui

Esercizio

Si immagini un esperimento in cui si misurano N coppie di punti sperimentali (t_i, x_i) con t_i equispaziati nell'intervallo 0-100 s, $i = 1, 2, \dots, N$. Le variabili x e t sono correlate secondo la legge seguente:

$$x(t) = v_0 t + A t^2$$

dove A è un parametro incognito e v_0 è noto da una misura precedente:

$$v_0 = (10.0 \pm 0.2) \text{ m/s.}$$

Si considerino le incertezze sulle misure dei tempi t_i trascurabili e si assuma che le misure delle x_i siano affette da incertezza statistica di tipo gaussiana σ_{x_i} pari a $\sigma_{x_i} = 0.025 \times x_i$.

Si simuli un esperimento di questo tipo ripetutamente per $A = 5 \text{ m/s}^2$ e per $v_0 = 10 \text{ m/s}$ e si determini con un fit (a un solo parametro libero, fissato v_0 al valore misurato in precedenza) il valore di A e il suo errore per $N = 5, 10, 15, 20$ e 25 .

Si ripeta l'esperimento con $N = 20$ per $v_0 = 10.2 \text{ m/s}$, ma assumendo sempre di che il suo valore corrisponda alla misura sperimentale $v_0 = (10.0 \pm 0.2) \text{ m/s}$. È possibile apprezzare il fatto che il valore misurato di v_0 si discosta da quello effettivo?