

Insegnamento di Metodi Numerici

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria e Scienze Informatiche

Docenti: Lucia Romani e Damiana Lazzaro

1 Febbraio 2021 - 9:00
ESAME ONLINE

2. Sia assegnata la funzione

$$f_\nu(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \cos(x \sin(t) - \nu t) dt, \quad x \in [1, 8]$$

e siano assegnati i seguenti valori di x :

$$x_0 = 1, \quad x_1 = \frac{13}{6}, \quad x_2 = \frac{10}{3}, \quad x_3 = \frac{9}{2}, \quad x_4 = \frac{17}{3}, \quad x_5 = \frac{41}{6}, \quad x_6 = 8.$$

Scrivere lo script Matlab `es2_parte1.m` in cui per $\nu = 1, 3, 5$:

- a) Si calcoli una approssimazione di $f_\nu(x_i)$, $i = 0, \dots, 6$ utilizzando la formula dei trapezi composta a nodi equispaziati, in cui il numero di nodi è selezionato in modo tale da ottenere un'approssimazione di $f_\nu(x_i)$ entro una tolleranza di $1.e - 3$.

Punti: 5

- b) Per ogni $i = 0, \dots, 6$ si calcoli l'errore relativo tra il valore di $f_\nu(x_i)$ calcolato in a) e il valore esatto fornito dalla function Matlab `besselj`(ν, x_i).

Punti: 3

- c) Si determini il polinomio di interpolazione dei dati $(x_i, f_\nu(x_i))$, $i = 0, \dots, 6$ e lo si rappresenti in un grafico insieme alla funzione `besselj`(ν, x), $x \in [1, 8]$.

Punti: 4

- d) Scrivere lo script Matlab `es2_parte2.m` che

- Generi un segnale $x(t)$ somma di 3 sinusoidi, una di frequenza 15 Hz ed ampiezza 4, la seconda di frequenza 40 Hz ed ampiezza 3 e l'altra di frequenza 60 Hz ed ampiezza 2 (si consideri un tempo di osservazione di 2 sec e si campioni a 170Hz). Si costruisca il segnale $x_p(t)$ ottenuto sommando al segnale $x(t)$ una funzione sinusoidale di disturbo con frequenza 80Hz ed ampiezza 2.
- Si implementi un filtro nel dominio di Fourier che elimini la frequenza di disturbo presente nel segnale $x_p(t)$ e si ricostruisca il segnale ripulito.
- Visualizzare il segnale $x(t)$ ed il segnale $x_p(t)$, lo spettro di Fourier di $x_p(t)$, lo spettro di Fourier filtrato, e, in uno stesso grafico, il segnale $x(t)$ ed il segnale ripulito.
(Servirsi del grafico dello spettro di Fourier di $x_p(t)$ per individuare la soglia del filtro che permette di eliminare la frequenza di disturbo).

Punti: 4

Totale: 16