

# Insegnamento di Metodi Numerici

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria e Scienze Informatiche

Docenti: Lucia Romani e Damiana Lazzaro

---

8 Settembre 2020 - 9:00  
ESAME ONLINE

---

2. Sia assegnata la funzione

$$f(x) = \frac{1}{1 + 900x^2}, \quad x \in [-1, 1].$$

Scrivere lo script Matlab `es2_parte1.m` in cui

- a) si determinano i due polinomi di interpolazione di grado  $n = 5 : 5 : 30$  della funzione  $f$  (rispettivamente detti  $p_n^{(e)}(x)$  e  $p_n^{(c)}(x)$ ) che si ottengono dalla formula di Newton sui nodi equispaziati  $x_i^{(e)} = -1 + \frac{2(i-1)}{n}$ ,  $i = 1, \dots, n+1$  e sui nodi di Chebyshev  $x_i^{(c)} = \cos\left(\frac{(2i-1)\pi}{2(n+1)}\right)$ ,  $i = n+1, \dots, 1$ ;

Punti: 4

- b) dopo aver creato la Figura 1 e suddiviso la finestra grafica in  $2 \times 3$  sottofinestre, si disegnano nelle 6 sottofinestre i grafici di  $r^{(e)}(x) = |f(x) - p_n^{(e)}(x)|$ ,  $x \in [-1, 1]$  al variare di  $n$ ;

Punti: 2

- c) dopo aver creato la Figura 2 e suddiviso la finestra grafica in  $2 \times 3$  sottofinestre, si disegnano nelle 6 sottofinestre i grafici di  $r^{(c)}(x) = |f(x) - p_n^{(c)}(x)|$ ,  $x \in [-1, 1]$  al variare di  $n$ ;

Punti: 2

- d) si calcolano le approssimazioni della costante di Lebesgue sia nel caso di nodi equispaziati che di Chebyshev, e si rappresentano in un grafico in scala semilogaritmica su  $y$  (comando `semilogy` eventualmente preceduto da `set(gca,'yscale','log')`) al variare di  $n$  (Figura 3).

Punti: 4

Scrivere lo script Matlab `es2_parte2.m` in cui

Supponiamo di ricevere il segnale sinusoidale  $f(t) = \sin(2\pi 4t) + \sin(2\pi 15t)$ , a cui é sovrapposto il rumore dato dalla funzione  $noise(t) = \sin(2\pi * 40 * t)$ . Sia  $T = 1$  la durata in secondi del segnale, e sia campionato ad una frequenza di 80 campioni al secondo. Dopo aver calcolato i coefficienti di Fourier del segnale rumoroso, annullare quelli che corrispondono a frequenze maggiori di 15Hz e ricostruire il segnale filtrato a partire dai coefficienti di Fourier filtrati dalla frequenza spuria. Visualizzare il segnale esatto, il segnale rumoroso, lo spettro delle frequenze del segnale rumoroso, lo spettro in cui sono state eliminate le frequenze spurie ed il segnale filtrato.

Punti: 4

---

Totale: 16