

Prova Pratica di Calcolo Scientifico e Metodi Numerici

19 Luglio 2024

Creare un live script dal nome `Cognome_Nome_Matricola.mlx` (dove `Cognome` è il vostro cognome, `Nome` il vostro nome e `Matricola` il vostro numero di matricola senza il codice 60/61/iniziale) che esegua le seguenti istruzioni:

1. **[8 punti]** generi un numero n **intero dispari** tra 15 e 25 in modo pseudo-random e costruisca e visualizzi la matrice

$$B = \begin{bmatrix} B_1 & B_2 \\ B_3 & B_4 \end{bmatrix}$$

dove B_1 , B_2 , B_3 e B_4 sono fatte nel seguente modo:

- B_1 ha dimensione 10×10 e contiene tutti i valori uguali a 10;
- B_2 ha dimensione $10 \times (n - 10)$ e contiene tutti i valori uguali a $n - 10$;
- B_3 ha dimensione $(n - 10) \times 10$ e contiene tutti i valori uguali a $n - 10$;
- B_4 ha dimensione $(n - 10) \times (n - 10)$ e contiene tutti i valori uguali a 0;

Si costruiscano e si visualizzino, inoltre, il vettore colonna \mathbf{x} di lunghezza n con tutti elementi uguali a 1 e il vettore $\mathbf{y} = B \cdot \mathbf{x}$.

2. **[11 punti]** crei la matrice dei coefficienti di un sistema lineare $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ con numeri pseudo-casuali **reali** compresi tra 0 e 1 di dimensione 20×20 . Sostituire la sua diagonale con elementi tutti uguali a 30. Successivamente, imporre una soluzione nota \mathbf{x} di elementi uguali a -1 e calcolare il corrispondente termine noto \mathbf{b} e trovare l'approssimazione \mathbf{x}_1 della soluzione del sistema utilizzando il metodo iterativo di Jacobi. Infine, calcoli e visualizzi l'errore relativo tra la soluzione vera \mathbf{x} e quella ottenuta \mathbf{x}_1 .

3. **[11 punti]** implementi un test per l'approssimazione della radice positiva dell'equazione nonlineare

$$f(x) = \log(x) - \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right) = 0$$

utilizzando il metodo di Newton, con punto iniziale $x_0 = 1$, e con il metodo delle secanti, con $x_0 = 0$ e $x_1 = 1$. Infine si stampi, sullo stesso sistema di assi cartesiani, il grafico della funzione $f(x)$ e le due approssimazioni ottenute.