

# 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  $10 \times 10$  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  $20 \times 20$ . 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.