

Prova Pratica di Calcolo Scientifico e Metodi Numerici

24 Giugno 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 positivo pari** tra 10 e 20 in modo pseudo-random e costruisca e visualizzi la matrice

$$A = \begin{bmatrix} A_1 & A_2 \\ A_3 & A_4 \end{bmatrix}$$

dove A_1 , A_2 , A_3 e A_4 hanno dimensione $\frac{n}{2} \times \frac{n}{2}$ e sono fatte nel seguente modo:

- A_1 contiene tutti i valori uguali a 1;
- A_2 contiene tutti i valori uguali a 2;
- A_3 contiene tutti i valori uguali a 0;
- A_4 contiene tutti i valori uguali a 1;

Infine, si calcolino e si visualizzino il determinante di A , il suo raggio spettrale e i numeri di condizionamento con indice 1, 2 e ∞ ;

2. **[11 punti]** crei la matrice dei coefficienti di un sistema lineare $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ con numeri pseudo-casuali **reali** compresi tra -100 e 100 di dimensione 100×100 e controlli se è invertibile. In caso positivo, imponga una soluzione nota \mathbf{x} di elementi uguali a 1 e calcoli il corrispondente termine noto \mathbf{b} . Successivamente, risolva il sistema lineare utilizzando l'algoritmo di Gauss con pivoting. Infine, calcoli e visualizzi l'errore relativo tra la soluzione vera \mathbf{x} e quella ottenuta \mathbf{x}_1 . Se la matrice A non dovesse risultare invertibile, dovrà esserne generata una nuova fino a quando si ottiene una matrice non singolare;
3. **[11 punti]** implementi un test per l'approssimazione della radice positiva dell'equazione nonlineare

$$f(x) = x^2 - \left(\sqrt{3} - \frac{1}{4} \right) x - \frac{\sqrt{3}}{4} = 0.$$

utilizzando il metodo delle corde, con punto iniziale $x_0 = 1$, e con il metodo delle secanti, con $x_0 = 1$ e $x_1 = 2$. Infine si stampi, sullo stesso sistema di assi cartesiani, il grafico della funzione $f(x)$ e le due approssimazioni ottenute.