

Prova Pratica di Calcolo Scientifico e Metodi Numerici

12 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** tra 10 e 20 in modo pseudo-random e costruisca n vettori colonna di lunghezza n ciascuno contenente i numeri da 1 a n . Successivamente si costruisca la matrice A di dimensione $n \times n$ ottenuta affiancando i vettori creati precedentemente. Infine, si calcolino e si visualizzino il determinante di A , il suo spettro e le sue norme 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 -10 e 10 di dimensione 10×10 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 e 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

$$f(x) = \cos\left(\frac{\pi x}{4}\right) - 4x^2 + 4 = 0.$$

utilizzando il metodo di bisezione, con intervallo iniziale $[1, 2]$ e con il metodo di Newton, con punto iniziale $x_0 = 1$. Infine si stampi, sullo stesso sistema di assi cartesiani, il grafico della funzione $f(x)$ e le due approssimazioni ottenute.