

## 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  $\infty$ ;
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  $10 \times 10$  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.