

# Insegnamento di Metodi Numerici

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria e Scienze Informatiche

Docenti: Lucia Romani e Damiana Lazzaro

---

3 Settembre 2021 - 9:00  
ESAME IN PRESENZA

---

1. Sia assegnata la matrice

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} 11+a & 10+a & 14+a \\ 12+a & 11+a & -13+a \\ 14+a & 13+a & -66+a \end{bmatrix}$$

dipendente dal parametro  $a \geq 30$ , la cui inversa è

$$\mathbf{Z}^{-1} = \begin{bmatrix} -55a - 557 & 83a + 842 & -28a - 284 \\ 55a + 610 & -83a - 922 & 28a + 311 \\ 2 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

Scrivere lo script Matlab/Python es1 in cui:

a) si calcolino le espressioni di  $\|\mathbf{Z}\|_{\infty}$  e  $\|\mathbf{Z}^{-1}\|_{\infty}$  al variare di  $a$ ;

Punti: 3

b) si calcoli l'espressione di  $K_{\infty}(\mathbf{Z})$  (numero di condizionamento di  $\mathbf{Z}$  in norma infinito) al variare di  $a$ ;

Punti: 3

c) Si implementi il metodo di eliminazione Gaussiana con pivoting parziale per la risoluzione del generico sistema lineare  $\mathbf{Z}\mathbf{x} = \mathbf{b}$ ;

Punti: 5

d) Il sistema lineare  $\mathbf{Z}\mathbf{x} = \mathbf{b}$  con termine noto  $\mathbf{b} = [3a + 35, 3a + 10, 3a - 39]^T$  ha soluzione esatta  $[1, 1, 1]^T$ . Fissato il valore  $a = 30$ , si risolva il sistema lineare  $\mathbf{Z}_p\mathbf{x} = \mathbf{b}$  dove  $\mathbf{Z}_p = \mathbf{Z} + \Delta\mathbf{Z}$  e

$$\Delta\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} \delta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

per valori di  $\delta = [10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}]$ , si calcoli l'errore relativo (in norma infinito) sulla soluzione e si fornisca una giustificazione teorica del risultato.

Punti: 5

---

Totale: 16