

## Calcolo numerico 2 con laboratorio

*Prof. Marco Caliari*

Verona, 5 luglio 2022

Inviare un unico file, ottenuto comprimendo una cartella dal nome uguale al proprio numero di matricola e contenente tutti i file necessari ad eseguire gli script `main1.m`, ..., `main6.m`, uno per ogni punto del testo, all'indirizzo email `marco.caliari@univr.it`. Chi intende ritirarsi mandi comunichi comunque la propria intenzione.

1. Data la matrice

$$A = \text{toeplitz}([3, 1, 0, 0])$$

se ne calcolino gli autovalori con il comando `eig` e si applichi il metodo iterativo più efficiente per risolvere il sistema lineare  $Ax = b$ , con `b=A*(1:4)'` con un errore assoluto rispetto alla soluzione analitica, misurato in norma infinito, inferiore a  $10^{-6}$ .

2. Si consideri il sistema lineare ottenuto a partire dalla matrice

$$A = \text{toeplitz}([3, 1, 0, 0, 0, 0])$$

e dal termine noto

$$b = A*(1:6)'$$

e togliendo la terza riga (il sistema risultante ha 5 condizioni e 6 incognite). Si usi la fattorizzazione QR per determinare la soluzione con l'ultima componente nulla.

3. Si usi il metodo di Newton per trovare i punti di intersezione tra le superfici  $z = (x - 1)^2 + (y - 1)^2$  e  $x + y = z + 1$  che stanno sulla sfera di raggio unitario centrata in  $(1, 1, 0)$ .
4. Per la matrice  $A$  del punto 1., si approssimi l'autovalore più vicino a  $2 + (1 + \sqrt{5})/2$  con almeno quattro cifre significative corrette (questa volta senza usare il comando `eig`).
5. Si costruisca la spline cubica (cioè se ne determinino i coefficienti) che interpola le coppie  $(0, 1)$ ,  $(0.25, 2)$ ,  $(0.5, 3)$ ,  $(0.75, 2)$  e  $(1, 1)$ , ha derivata prima nulla in 0 e derivata seconda nulla in 1.
6. Si approssimi il valore dell'integrale

$$\int_{-2}^2 |x^9 + 1| dx$$

con la formula di quadratura gaussiana che si ritiene più adatta. È possibile calcolare il valore esatto mediante formule di quadratura gaussiana? Se sì, con quanti nodi di quadratura?