

Calcolo numerico 1 con laboratorio

Prof. Marco Caliari

Verona, 15 luglio 2024

I codici di tutti gli esercizi devono essere inseriti in un unico file, basato sul template disponibile alla pagina https://profs.scienze.univr.it/caliari/aa2324/calcolo_numerico1/VR123456.m e con nome uguale al proprio numero di matricola, da inviare all'indirizzo email `marco.caliari@univr.it`. File difformi da queste indicazioni comporteranno l'annullamento del compito. Qualunque riga di codice o commento non pertinente sarà valutato negativamente. Questo foglio va compilato e riconsegnato. Chi intende ritirarsi mandi comunque un'email comunicando la propria intenzione.
Numero di matricola _____

1. La successione definita per ricorrenza

$$z_1 = 2$$
$$z_{n+1} = 2^{n+1/2} \sqrt{1 - \sqrt{1 - 4^{-n} z_n^2}}, \quad n > 0$$

converge a π . La si implementi e si produca un grafico semilogaritmico con il numero di iterazioni in ascissa e l'errore relativo in ordinata per $n = 1, 2, \dots, 30$. Si individui il problema e si proponga una strategia per risolverlo.

2. Si calcolino i punti di intersezione delle curve $y = \sin(\pi x)$ e $y = 1 - x/2$.
3. Si generi la matrice $A \in \mathbb{R}^{10 \times 10}$ di elementi $a_{ij} = 1/(i+j-1)$ e il termine noto $b = Av$, ove v è un vettore colonna di numeri casuali. Si risolva il sistema lineare $Ax = b$ mediante fattorizzazione di Cholesky e si verifichi la classica relazione tra l'errore relativo e il residuo.
4. Si considerino le coppie di punti $(x_i, x_i^2 + 2)$, ove $\{x_i\}_{i=1}^{10}$ sono 10 punti equispaziati tra 0 e 2. Si trovino i coefficienti a , b e c della curva

$$ae^{-x} + b \cos x + c$$

che meglio approssima le coppie di punti nel senso dei minimi quadrati.

5. Si approssimi il seguente integrale definito

$$\int_0^2 \frac{\sinh(x)}{x} dx$$

con almeno 6 cifre significative corrette, senza usare `integral`.