

Esame di Calcolo Numerico

14/06/2022

Portare alla propria postazione solo la penna.

Con l'avverbio “analiticamente” si richiede di effettuare i calcoli solo con carta e penna, senza comandi Matlab.

Per ogni esercizio che richiede esecuzione di comandi Matlab creare file script con tutte le istruzioni programmate per risolverlo (non utilizzare la Command Window).

Salvare i file contenenti le figure, corredate da tutti i dati necessari per la loro interpretazione (legende e/o axis label e/o titolo...).

Riportare e salvare eventuali tabelle in file di testo.

*Tempo a disposizione per lo svolgimento: **90 minuti**.*

1. Risoluzione di sistemi lineari.

2a) Definizione di metodi diretti e metodi iterativi.

2b) Descrivere l'algoritmo diretto di risoluzione di un sistema lineare di ordine n con matrice triangolare superiore, calcolando il costo computazionale.

2c) Risolvere “analiticamente” il sistema lineare $Ax = b$ con

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

applicando il metodo di sostituzione all'indietro.

2. 2a) Data una funzione $f : (a, b) \rightarrow \mathbb{R}$ non lineare, descrivere l'algoritmo di bisezione per la ricerca di una radice $\alpha \in (a, b)$, ossia tale che $f(\alpha) = 0$.

2b) Fare il grafico della funzione

$$f(s) = s^8 - 2 \quad \text{con} \quad s \in (0.5, 2).$$

2c) Implementare l'algoritmo in Matlab e applicarlo alla funzione f con test di arresto basato su una tolleranza pari a 10^{-10} . Quante iterazioni servono?

2d) Calcolare un'approssimazione dell'unica radice reale di f in $(0.5, 2)$ con funzioni della libreria Matlab. Rappresentarla sul grafico 2b e confrontarla numericamente con la soluzione ottenuta al punto 2c.