

Esame di Calcolo Numerico

18/06/2019

Portare alla propria postazione solo la penna.

Per accedere correttamente ai pc eseguire le istruzioni riportare nel foglio allegato.

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: 2 ore.

1. Sia $z = e^{18}$, $w = e^{-20}$. Calcolare $z + w$ con comandi Matlab. Commentare.

Siano $a = 0.15263741 \cdot 10^{-4}$, $b = 0.32165487 \cdot 10^2$, $c = -0.32165638 \cdot 10^2$.
Calcolare $(a + b) + c$, $a + (b + c)$ con comandi Matlab e commentare.

2. Ricerca di radici di equazioni non lineari.

2a) Formulare il problema da un punto di vista analitico e numerico.

2b) Descrivere il criterio d'arresto basato sul controllo del residuo.

2c) Eseguire “analiticamente” tre passi del metodo delle corde per la ricerca di una radice nell'intervallo $(a, b) = (10, 20)$ della funzione

$$f(s) = \sin(4s) - s^2 + 250$$

partendo da $s^{(0)} = 10$.

3. 3a) Descrivere il problema di interpolazione polinomiale di una funzione, dati 3 punti di interpolazione.
 3b) Attraverso la matrice di Vandermonde, costruire in Matlab il polinomio interpolante i 3 punti di coordinate

x	-1.4	0	0.1
y	1.450850792298967	1	1.110719891073862

e farne il grafico nell'intervallo $[-1.5, 1.5]$ evidenziando i punti di interpolazione.

- 3c) Descrivere il problema di interpolazione polinomiale di una funzione, dati 4 punti di interpolazione.

- 3d) Attraverso la matrice di Vandermonde, costruire in Matlab il polinomio interpolante i 3 punti elencati in 3b) e il punto di coordinate $(1, 5.031038733198447)$.

Sovrapporre al grafico precedente il grafico il nuovo polinomio interpolante evidenziando il nuovo punto di interpolazione.

- 3e) Le ordinate dei punti di interpolazione sono state ottenute attraverso la funzione

$$y = f(x) = \frac{\exp(x)}{\cos(x)}.$$

Aggiungere al grafico precedente il grafico della funzione f e la legenda e commentare.

- 3f) Costruire in Matlab i polinomi di interpolazione della funzione f con numero di nodi crescente $n = 10 : 10 : 100$ equispaziati nell'intervallo $[-1.5, 1.5]$.

- 3g) Per ogni valore n , memorizzare il numero di condizionamento della matrice di Vandermonde e l'errore commesso nell'approssimazione di f su una griglia uniforme di 1000 punti. Commentare.

- 3h) Al variare di n , interpolare la funzione f nei nodi definiti in 3e) anche attraverso il comando `interp1` di Matlab e memorizzare l'errore commesso.

- 3i) Costruire una tabella che affianchi i vettori di errore ottenuti in 3f) e 3e) al variare di n . Commentare.