

Esercizio 1.

Implementare l'algoritmo di Eulero esplicito e di Runge-Kutta del quarto ordine.

Utilizzare gli algoritmi sviluppati per approssimare il seguente problema differenziale

$$\begin{cases} y' = -y + 1.0 \\ y(1.0) = 2.0 \end{cases}$$

Provare gli algoritmi per diversi valori di h quali 0.5, 0.25, 0.125, per calcolare il valore della soluzione nel punto $x = 4.0$.

Riportare l'andamento dell'errore, confrontando il valore ottenuto con il valore esatto dato dalla funzione $y(x) = \exp(-x + 1.0) + 1.0$.

Esercizio 2.

Provare gli algoritmi di Eulero esplicito e Runge-Kutta del quarto ordine per il seguente problema differenziale

$$\begin{cases} y' = \frac{1}{1+x^2} - 2y^2 \\ y(0) = 0.0 \end{cases}$$

Riportare l'andamento della soluzione nell'intervallo $[0.0, 1.0]$ utilizzando un passo $h = 0.1$.

Esercizio 3.

Provare l'algoritmo di Runge-Kutta del quarto ordine per il seguente problema differenziale

$$\begin{cases} y''' + 3y'' + 3y' + y = -4\sin(x) \\ y(0) = 1.0, y'(0) = 1.0, y''(0) = -1.0 \end{cases}$$

Riportare l'andamento dell'errore rispetto alla soluzione vera $y(x) = \cos(x) + \sin(x)$ per passi $h = 0.1$ e 0.05 .

Osservazione.

Si possono utilizzare nella risoluzione degli esercizi tutte le routine Matlab relative ad un linguaggio standard di programmazione (es. for, while, if, else, ...) ed alcune funzioni quali *nchoosek* e l'operatore di indicizzazione vettorizzata "colon" :.

Sono invece vietate l'utilizzo di tutte quelle routine Matlab che implementano algoritmi di calcolo numerico. Ad esempio: roots, fzero, eig, inv, deconv, conv, pcg, lu, polyval, det, routine di calcolo simbolico, \ e / applicati alla risoluzione di sistemi lineari.