

PROVA d'ESAME
di ANALISI NUMERICA a.a. 2003/04
LABORATORIO di CALCOLO 09/01/2004 ore 9.00

Si consideri il problema di Cauchy:

$$\begin{cases} (1+x^2)y''(x) + xy'(x) - y(x) = x^2 & x \in (0, 2] \\ y(0) = 1 & y'(0) = -\frac{\sqrt{5}}{6}. \end{cases}$$

- 1 - Si stabilisca, motivando la risposta ed eventualmente utilizzando Matlab, se sono verificate le condizioni di esistenza ed unicità della soluzione.
- 2 - Si costruisca un file MATLAB: `Cognome_studente_matricola.m` che, una volta avviato:
 - contenga le istruzioni Matlab relative ai punti 1 e 3;
 - faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
 - permetta di dare in input gli estremi dell'intervallo ed il numero di sottointervalli della partizione;
 - calcoli la soluzione approssimata utilizzando il metodo di Runge-Kutta4 con partizioni di $N1 = 20$, $N2=40$ sottointervalli;
 - sapendo che la funzione $y(x) = -\frac{\sqrt{5}}{6}x + \frac{1}{3}(1+x^2)^{1/2} + \frac{1}{3}(2+x^2)$ è soluzione del problema, valuti l'errore assoluto nei nodi x_i che coincidono nei due casi;
 - faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:
Intestazione: X soluzione1 soluzione2 errore1 errore2 ;
utilizzando i seguenti formati di stampa:
3 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori dei nodi;
10 cifre decimali e formato virgola fissa per le soluzioni 1 e 2 ;
2 cifre decimali e formato esponenziale per gli errori 1 e 2.
- 3 - Si esegua, utilizzando l'istruzione subplot, il grafico dell'errore nei due casi e si commentino i risultati.