

SECONDA PROVA PARZIALE
di
ANALISI NUMERICA a.a. 2003/04
Ingegneria Meccanica 14/06/2004 ore 9.30

Si consideri il seguente modello di interazione di popolazioni (ad esempio

$$\text{conigli-volpi) : } \begin{cases} \frac{dr}{dt} = 2\left(1 - \frac{r}{R}\right)r - \alpha r f & r(0) = r_0 \\ \frac{df}{dt} = -f + \alpha r f & f(0) = f_0 \end{cases}$$

dove $r(t)$ e $f(t)$ indicano rispettivamente il numero di conigli e di volpi al tempo t . Si assume $\alpha = 0.02$, $R = 350$, $t \in [0, 40]$.

1 - Dalla natura del problema si desume che le due popolazioni non possono crescere indefinitamente. Stabilire quindi, motivando la risposta, se il sistema ammette soluzione unica e si determinino i punti critici o di stazionarietà.

2 - Si considerino i due casi di condizioni iniziali:

$$r(0) = 400, f(0) = 250; \quad r(0) = 17, f(0) = 24.$$

Si costruisca un file
MATLAB: Cognome_studente_matricola.m che, una volta avviato:

- faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
- permetta di dare in input gli estremi dell'intervallo di integrazione ed il numero di sottointervalli della partizione $n = 200$;
- calcoli la soluzione approssimata utilizzando il metodo di Runge Kutta 4;
- faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:
Intestazione: Tempo soluzione1 soluzione2;
ed ogni 10, i valori relativi, 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.

3 - Mediante subplot con 2 finestre grafiche (una per ogni caso di valori iniziali), si riporti in ogni figura l'andamento delle due popolazioni in funzione del tempo; con un altro subplot e due finestre grafiche si riporti l'andamento nel piano delle fasi ed i rispettivi punti di stazionarietà. Si commentino i risultati.