MS211 - Cálculo Numérico - Projeto 2 (v1.0)
Entrega: 19/11/2019, às 14h:00, na sala de aula

(O trabalho deverá ser feito em grupos de 4 ou 5 pessoas.
Todos os alunos devem estar presentes na entrega.)

Seja o modelo de Lotka-Volterra para a dinâmica de populações do tipo presa-predador

$$\frac{\mathrm{d}u_1}{\mathrm{d}t} = c_1 u_1 - d_1 u_1 u_2$$

$$\frac{\mathrm{d}u_2}{\mathrm{d}t} = c_2 u_1 u_2 - d_2 u_2$$

onde

- u_2: população de algum predador;
- u_1: população de sua presa;
- $c_1 > 0$: taxa de crescimento da presa;
- $c_2 > 0$: taxa de conversão da presa em predador;
- $d_1 > 0$: taxa de predação;
- $d_2 > 0$: taxa de decaimento dos predadores na ausência das presas.

Questão 1

Implemente e apresente algoritmos descritivos (desde a definição das condições iniciais até a solução do sistema de equações, quando necessário) dos passos para a implementação de cada um dos seguintes métodos, para a resolução do sistema de EDOs do modelo acima:

- Euler Explícito.
- Euler Implícito.
- Runge-Kutta de quarta ordem da página 331 de [1].

Questão 2

Apresente simulações obtidas com os métodos explícitos da Questão 1, apresentando a *variação das populações com o tempo* e o *espaço de fase* $u_1 \times u_2$, para os seguintes dados

a) $u_1(0) = 3.0$, $u_2(0) = 1.0$, $c_1 = 0.10$, $c_2 = 0.05$, $d_1 = 0.1$, $d_2 = 0.05$, $T = 365$ dias, $\Delta t = T/N$, com $N = 365$ e $N = 3650$.

b) Escolha a critério do grupo.

Bom trabalho!

Referências

[1] Ruggiero, M. A. G e Lopes, V. L. R.: Cálculo Numérico, Segunda Edição, Pearson 1998