Física Computacional

Tarefa 7 - Questão 4

Alex Enrique Crispim

Considere o problema de valor inicial (PVI) abaixo

$$x'' = a(t,x), x(0) = x_0, \quad x'(0) = v_0.$$

Denotemos x' por v. O método de Euler-Cromer para EDOs de ordem 2 consiste em utilizar as mesmas expressões para o método de Euler, porém atualizando as derivadas v primeiro. De forma mais explicita, ao invés de utilizarmos as equações

$$x_{i+1} = x_i + hv_i, \quad v_{i+1} = v_i + ha_i,$$

nessa ordem, utilizamos

$$v_{i+1} = v_i + ha_i,$$
$$x_{i+1} = x_i + hv_{i+1}.$$

De forma mais geral, poderiamos ter $\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = f(t,v)$ e $\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = g(t,x)$. Calculariamos primeiramente v_{i+1} e então x_{i+1} como $x_{i+1} = x_i + hg(t_i, v_{i+1})$.

Um modo de se fazer isso para o sistema abaixo

$$\begin{cases} \dot{\omega} = -(g/L)sin(\theta) - q\omega + F_d \sin(\omega_d t), \\ \dot{\theta} = \omega, \end{cases} \tag{1}$$

é calcular ω primeiramente e utilizar seu valor diretamente no calculo de θ, sem precisar de uma nova variável para guardar o antigo valor de ω. Isso poupa espaço e processamento. Uma implementação utilizando tal ideia foi feita na pasta *question 4* em `https://github.com/AlexEnrique/comp-physics-pratice7`.

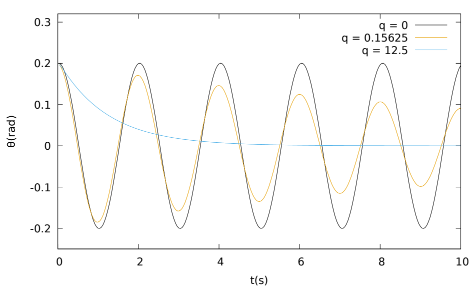

Figura 1: Gráfico das soluções de (1) variando-se o valor de q