2º Ano de Engenharias Civil, Electrotécnica e Mecânica

Métodos Numéricos - 2º semestre 2008/2009

Ficha prática nº 9 - Equações Diferencias Ordinárias

Docente: Carlos Balsa - Departamento de Matemática - ESTiG

1. Considere o problema de valor inicial $y' = 2t/y - yt$ para $t \geq 0$ com $y(0) = 1$.
   (a) Aproxime a solução da EDO em $t = 0.2$ usando o método de Euler.
   (b) Aproxime a solução da EDO em $t = 0.2$ usando o método de Euler modificado.
   (c) Aproxime a solução da EDO em $t = 0.2$ usando o método de Runge-Kutta de 4ª Ordem.
   (d) Compare os resultados obtidos com a solução exacta dada por $y(t) = \sqrt{2 - e^{-t^2}}$.

2. Considere o problema de valor inicial $y' = -2t - y$ para $t \geq 0$ com $y(0) = -1$.
   (a) Aproxime a solução desta EDO no intervalo de tempo $[0; 1]$ usando o método de Euler com passo de tempo $h = 0.2$ (use a função `ode_euler` da NMLibforOctave).
   (b) Aproxime a solução desta EDO no intervalo de tempo $[0; 1]$ usando o método de Euler modificado com passo de tempo $h = 0.2$ (use a função `ode_meuler` da NMLibforOctave).
   (c) Aproxime a solução desta EDO no intervalo de tempo $[0; 1]$ usando o método de Runge-Kutta de 4ª Ordem com passo de tempo $h = 0.2$ (use a função `ode45` do Octave).
   (d) Compare graficamente as soluções obtidas com cada um dos métodos, sabendo que a solução exacta é dada por $y(t) = -3e^{-t} - 2t + 2$.
   (e) Compare graficamente os erros associados às soluções obtidas.

3. Considere o problema de valor inicial

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2x}{y} - xy, \quad y(0) = 1, \quad x \geq 0,$$

   cuja solução exacta é $y(x) = \sqrt{2 - e^{-x^2}}$.
   (a) Aproxime a solução pelo método de Euler Modificado, no intervalo $[0; 1]$, com passos de $h = 0.05$, $h = 0.1$ e $h = 0.2$.
   (b) Compare graficamente as soluções obtidas na alínea anterior.
   (c) Compare graficamente os erros associados a cada solução.