Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Conjunto de Ejercicios I

Daniel Castañón Quiroz*[1]

[1]Departamento de Matemáticas y Mecánica, IIMAS-UNAM, Cd. de México, México

August 22, 2022

1 Problemas

1. Utiliza el método de Euler y una calculadora para aproximar la solución de los siguientes problemas con valor inicial:

   (a) $y' = te^{3t} - 2y, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 0,$ con $h = 0.25$

   (b) $y' = 1 + (t - y)^2, \quad 2 \leq t \leq 3, \quad y(2) = 1,$ con $h = 0.25$

   (c) $y' = 1 + \frac{y}{t}, \quad 1 \leq t \leq 2, \quad y(1) = 2,$ con $h = 0.25$

   (d) $y' = \cos 2t + \sin 3t, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad y(0) = 1,$ con $h = 0.25$

2. Las soluciones de los problemas con valor inicial del ejercicio anterior son:

   (a) $y(t) = \frac{1}{5}te^{3t} - \frac{1}{25}e^{3t} + \frac{1}{25}e^{-2t}$

   (b) $y(t) = t + \frac{1}{1-t}$

   (c) $y(t) = t \ln t + 2t$

   (d) $y(t) = \frac{1}{2}\sin 2t - \frac{1}{3}\cos 3t + \frac{4}{3}$

   Verifica algebraicamente que efectivamente son soluciones y calcula los errores absolutos y relativos para cada valor t_i con los resultados obtenidos en el ejercicio anterior.

3. Utiliza el teorema de Taylor con residuo para obtener la siguiente approximación de segundo orden para una función suficientemente derivable $y : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$,

$$y(x + 2h) = 2y(x + h) - y(x) + Ch^2,$$

   donde C es una constante.

---

*daniel.castanon@iimas.unam.mx