

Métodos Numéricos 2022

Instituto de Matemática y Estadística Rafael Laguardia (IMERL), Facultad de Ingeniería (FIng), Universidad de la República (UdelaR)

Obligatorio 1

24 de octubre de 2022

Considere el siguiente PVI en $[-1, 2]$.

$$y'(t) = y^2(t) (1 - 3t) - 3y(t) \quad (1)$$

$$y(-1) = y_0$$

donde la condición inicial del problema se obtuvo, repetidas veces, mediante mediciones. Estas mediciones arrojaron los siguientes valores.

Mediciones de y_0
0.9142
0.8655
1.0861
1.0832

Considere los puntos t_1, \dots, t_n proporcionados por el archivo *puntos.mat*, en los cuales se trabaja en lo que sigue.

1. Resuelva el problema anterior, para cada condición inicial, mediante el método de Heun.
2. Resuelva el problema anterior, para cada condición inicial, mediante el solver *lsode* de Octave.
3. Compare los resultados obtenidos, incluyendo una comparación gráfica.
4. Interpole, mediante splines, cada una de las soluciones obtenidas en el punto 1, obteniendo así $f_1(t)$, $f_2(t)$, $f_3(t)$, $f_4(t)$. Represente estas funciones gráficamente en un mismo par de ejes.

Para lo que sigue, trabaje con las dos funciones f que minimizan el error respecto a su correspondiente solución de la parte 2, llamándolas g_1 y g_2 . Considere además el conjunto de puntos $A = \{(t'_1, y(t'_1)), \dots, (t'_n, y(t'_n))\}$, donde t'_1, \dots, t'_n son proporcionados en el archivo *puntos2.mat* e $y(t)$ es la solución del PVI con $y(-1) = 0,9526$.

5. Dados los puntos del conjunto A , ajuste mediante mínimos cuadrados el modelo dado por $f(t) = \alpha g_1^\beta(t) + g_2^\gamma(t)$ a dichos datos. Explícite cada uno de los elementos del algoritmo utilizado para realizar el ajuste.
6. Para el modelo ajustado, declare el valor obtenido de $f(0,20)$, $f(0,30)$, $f(0,35)$ y $f(0,75)$.
7. Compare los resultados obtenidos mediante $f(t)$ con los valores de $y(t)$.