



Informe Laboratorio: Análisis Numérico

Práctica No. 10

Estudiante: Jorge Sandoval

Código: 2182028

Grupo: B2

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Universidad Industrial de Santander

29 de septiembre de 2021

3.1 Understanding

How to solve a differential equation with initial value by using Euler's method?

El método de Euler consiste en encontrar iterativamente la solución de una ecuación diferencial de primer orden y valores iniciales conocidos para un rango de valores. Partiendo de un valor inicial x_0 y avanzando con un paso h , se pueden obtener los valores de la solución de la siguiente manera:

$$y_{k+1} = y_k + h \cdot f(x_k, y_k)$$

Donde Y es solución de la ecuación diferencial y f es la ecuación diferencial en función de las variables independientes.

How to solve a differential equation with initial value by using Heun's method?

Este método consiste en una mejora del método de Euler para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden y conocido el valor inicial. En este caso, lo que se realiza es un promedio entre el valor obtenido por Euler y otro obtenido a partir de la aproximación del valor de la función en el punto siguiente, también por Euler.

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{2}[f(x_k, y_k) + f(x_{k+1}, y_{k+1})]$$

Donde Y es solución de la ecuación diferencial, f es la ecuación diferencial en función de las variables independientes y la solución de y_{k+1} es una aproximación de Euler.

How to solve a differential equation with initial value by using forth-order RungeKutta method?

Los Métodos de Runge-Kutta de cuarto orden se deducen de una manera similar a la expuesta en la sección anterior para el caso de tercer orden. Ahora se introduce un nuevo paso intermedio en la evaluación de la derivada. Una vez más se presentan varias opciones en la evaluación y es posible ajustar de tal manera que se garantice el error local de manera proporcional a 5 (es decir garantizando exactitud en el cuarto orden en el polinomio de Taylor), lo cual lleva a un error global proporcional a h^4 . El Método de cuarto orden más habitual es el determinado por las formulas siguientes

$$\begin{aligned} k_1 &= hf(x_n, y_n) \\ k_2 &= hf\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_1}{2}\right) \\ k_3 &= hf\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_2}{2}\right) \\ k_4 &= hf(x_n + h, y_n + k_3) \\ y_{n+1} &= y_n + \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4) \end{aligned}$$

que al igual que el método de tercer orden está basado en el método de interacción de Simpson. Los errores local y global son en este caso proporcionales a h^5 y h^4 respectivamente.

What applications do the differential equations have?

Una ecuación diferencial es una ecuación que contiene las derivadas de una o más variables dependientes con respecto a una o más variables independientes lo cual es una ecuación diferencial. Más allá de ello, las ecuaciones diferenciales son muy usadas en la vida real como por ejemplo calcular ¿a que velocidad se forman las bacterias? también las ecuaciones diferenciales son muy usadas como modelos matemáticos en el estudio de la dinámica de poblaciones, los comportamientos radioactivos, aplicación a las leyes de la termodinámica, reacciones químicas, el cálculo de circuitos y series, en física son muy usadas para el cálculo de caída de los cuerpos y la resistencia del aire.