



Método Runge-Kutta

Análisis Numérico

Universidad De Oriente - Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Ciudad Universitaria, San Miguel

Jorge Sánchez

sanchez503jorge@gmail.com

Hugo Bénitez

correo@gmail.com

November 22, 2019

Contents

1	EL PROBLEMA	2
1.1	Titulo descriptivo del proyecto	2
1.2	Planteamiento del problema	2
1.3	Enunciado del problema	2
1.4	Justificación	2
1.5	Delimitaciones	2
1.5.1	Teorías	2
1.6	Objetivos	3
1.6.1	General	3
1.6.2	Especificos	3
2	FUNDAMENTACION TEÓRICA	3
3	METODOLOGÍA	3

Introducción

1 EL PROBLEMA

1.1 Título descriptivo del proyecto

1.2 Planteamiento del problema

1.3 Enunciado del problema

1.4 Justificación

En el campo de la Ingeniería, y en particular de la Ingeniería en Sistemas, se presentan muchos fenómenos físicos que necesitan representarse mediante modelos matemáticos, algunos de los cuales no son fáciles de resolver a partir de métodos analíticos y en algunos casos es imposible obtener una solución y en otros, ésta implica procesos complejos que para fines prácticos resultan inconvenientes.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Teorías

Método de Runge-Kutta

El método de Runge-Kutta es un método genérico de resolución numérica de Ecuaciones Diferenciales.

El método de Runge-Kutta no es sólo un único método, sino una importante familia de métodos iterativos, tanto implícitos como explícitos, para aproximar las soluciones de Ecuaciones Diferenciales ordinarias (E.D.Ós); estas técnicas fueron desarrolladas alrededor de 1900 por los matemáticos alemanes Carl David Tolmé Runge y Martin Wilhelm Kutta. El más popular de los métodos RK es el de cuarto orden. Como en el caso de los procedimientos de segundo orden, hay un número infinito de versiones. La siguiente, es la forma comúnmente usada y, por lo tanto, le llamamos método clásico RK de cuarto orden:

$$y_{i+1} = y_i + \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)h$$

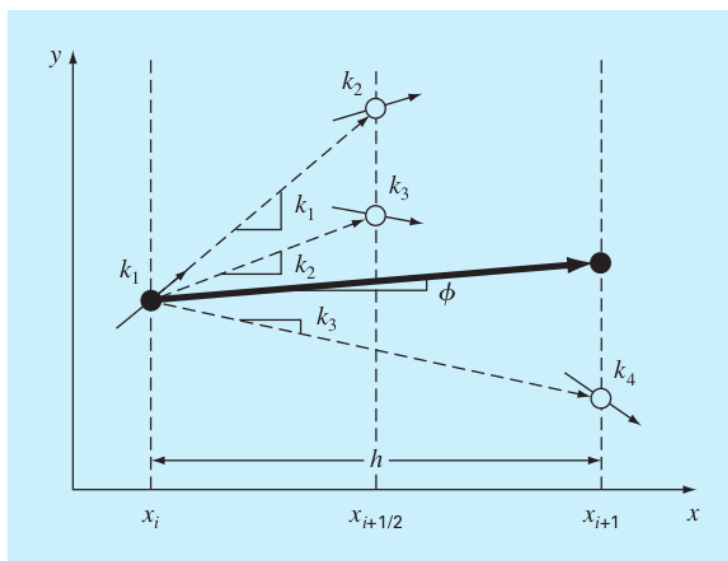
Donde:

$$k_1 = f(x_i, y_i)$$

$$k_2 = f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}k_1h)$$

$$k_3 = f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}k_2h)$$

$$k_4 = f(x_i + h, y_i + k_3h)$$



Representación gráfica de las pendientes estimadas empleadas en el método RK de cuarto orden.

Observe que con las EDO que están en función sólo de x , el método RK clásico de cuarto orden es similar a la regla de Simpson 1/3. Además, el método RK de cuarto orden tiene similitud con el procedimiento de Heun en cuanto a que se usan múltiples estimaciones de la pendiente para obtener una mejor pendiente promedio en el intervalo. Como se muestra en la figura 1, cada una de las k representa una pendiente. La ecuación 2, entonces representa un promedio ponderado de éstas para establecer la mejor pendiente.

1.6 Objetivos

1.6.1 General

Aprender a resolver Ecuaciones Diferenciales lineales de cuarto orden a través del método de Runge-Kutta.

1.6.2 Específicos

1. Conocer ventajas y desventajas del método.
2. Comparar el método de Runge-Kutta con la solución de la Ecuación resuelta por métodos de integración.
3. Identificar la exactitud del método.

2 FUNDAMENTACION TEÓRICA

3 METODOLOGÍA