



Tarea método 16: Runge-Kutta

“Métodos numéricos”

Nombre del alumno: Diego Emiliano Guajardo Pérez

Matricula: 746174

Maestro: Sergio Castillo

Monterrey, Nuevo León. México a 4 de agosto de 2025.

Diego Guayardo 746174

Método de Runge-Kutta

Es una familia de métodos numéricos utilizados para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Su objetivo es aproximar soluciones cuando no es posible obtenerlas de forma analítica.

Estima el valor de la función en un punto utilizando una combinación ponderada de derivadas evaluadas en puntos intermedios dentro del intervalo de integración.

Antecedentes

Desarrollados en el siglo XIX por los matemáticos Carl Runge y Martin Kutta, nació como una mejora al método de Euler, el cual, aunque simple, tiene baja precisión y puede acumular errores rápidamente.

Runge y Kutta buscaron un método que mejorara la precisión sin requerir derivadas de orden superior.

Métodos que se asemeja

- Método de Euler: método más simple de resolución numérica de EDO y puede considerarse como un caso particular de primer orden de Runge-Kutta.
- Método de Taylor: Runge-Kutta logra una precisión similar sin requerir derivadas superiores.
- Método de punto medio: Caso intermedio entre Euler y Runge-Kutta.

Fórmula y algoritmo

$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{6} [k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4]$$

$$k_1 = f(x_n, y_n)$$

$$k_2 = f\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{hk_1}{2}\right)$$

$$k_3 = f\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{hk_1}{2}\right)$$

$$k_4 = f(x_n + h, y_n + hk_3)$$

1. Inicializar los valores (x_0, y_0) , paso h y número de pasos n .
2. Para cada paso $i = 1$ hasta n .
3. Calcular k_1, k_2, k_3, k_4 .
4. Hacer fórmula y_{n+1} .
5. Incrementar $x_{n+1} = x_n + h$.

Aplicaciones

Ingeniería eléctrica: en circuitos RLC o sistemas dinámicos donde se modela la variación de voltaje y corriente.

Ingeniería mecánica: en análisis de vibraciones mecánicas.