

Resumen de Uso de Clases y Métodos Numéricos

Generado por Asistente AI

July 17, 2025

Resumen de Uso de Clases

Clase rk4

Esta clase resuelve sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) de primer orden.

1. **Define tu sistema:** Crea una función en C++ que represente tu sistema de EDOs. Debe recibir el tiempo (`double t`) y un vector de estado (`const std::vector<double>& y`) y devolver las derivadas como un `std::vector<double>`.
2. **Crea el objeto:** Instancia la clase `rk4` pasándole tu función: `rk4 solver(mi_funcion_edo);`.
3. **Integra:** Llama al método `integrar_paso_fijo` con las condiciones iniciales, el intervalo de tiempo, el tamaño del paso y el nombre del archivo de salida.

Clase spline

Realiza una interpolación suave (Spline Cúbico) a través de un conjunto de puntos.

1. **Prepara los datos:** Ten tus puntos `x` e `y` en dos `std::vector<double>`.
2. **Crea el objeto:** Instancia la clase `Spline`, pasándole los vectores de puntos y el tipo de spline (`Spline::Natural` o `Spline::Periodico`).
3. **Evalúa:** Usa el método `evaluar(punto_x)` para obtener el valor interpolado y en cualquier `punto_x`.

Clase `ilagrange`

Realiza una interpolación polinómica (Lagrange) que pasa exactamente por un conjunto de puntos.

1. **Prepara los datos:** Al igual que con `spline`, ten tus puntos `x` e `y` en dos `std::vector<double>`.
2. **Crea el objeto:** Instancia la clase `Lagrange` pasándole los vectores de puntos.
3. **Evalúa:** Usa el método `evaluar(punto_x)` para obtener el valor interpolado.

EDO de 2º Orden a Sistema de 1er Orden

Para resolver una EDO de segundo orden con la clase `rk4`, primero debes convertirla en un sistema de dos EDOs de primer orden. El método es una **sustitución simple**.

Considera una EDO de segundo orden general para una variable $x(t)$:

$$x'' = f(t, x, x')$$

Donde x'' es la segunda derivada de x respecto a t , y x' es la primera.

El procedimiento es el siguiente:

1. **Introduce dos nuevas variables:**

- La primera variable es la posición original:

$$y_1 = x$$

- La segunda variable es la velocidad (la primera derivada):

$$y_2 = x'$$

2. **Escribe el sistema:** Ahora, encuentra las derivadas de estas nuevas variables.

- La derivada de y_1 es, por definición, y_2 :

$$y_1' = (x)' = x' = y_2$$

- La derivada de y_2 es la derivada de la velocidad, es decir, la aceleración x'' :

$$y_2' = (x')' = x''$$

3. **Sustituye en la EDO original:** Reemplaza x'' con la función original f , pero usando las nuevas variables y_1 y y_2 :

$$y_2' = f(t, y_1, y_2)$$

Resultado Has transformado la EDO de segundo orden en un sistema de dos EDOs de primer orden, listo para ser resuelto por `rk4`:

$$\begin{cases} y_1' = y_2 \\ y_2' = f(t, y_1, y_2) \end{cases}$$

Tu vector de estado para la clase `rk4` sería $Y = \{y_1, y_2\}$.