



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA (UNIDAD TIJUANA)

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Computación	2009-2	11348	Métodos Numéricos

PRACTICA #	LABORATORIO DE	MÉTODOS NUMÉRICOS	DURACIÓN (HORA)
9	NOMBRE DE LA PRACTICA	Aplicar los métodos de Ecuaciones Diferenciales	2 Horas

1. COMPETENCIA

Aplicar los diferentes modelos matemáticos analíticos. (Método de Euler y Euler Mejorados, Método de Runge Kutta 4to orden)

2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

El alumno analizará y formulará algunos problemas que son comunes en la ingeniería, mediante modelos matemáticos, como parte de sus elementos básicos.

3. FUNDAMENTO

Método de Euler

El método de Euler es usado para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. El método usa las ecuaciones $x_{n+1} = x_n + h$, $y_{n+1} = y_n + (\text{pendiente})h$, donde el valor de la pendiente es la pendiente de $y(x)$ en el punto (x_n, y_n) . Esta pendiente se calcula a partir de una ecuación diferencial.

El método de Euler se ilustra en la figura, el cual asume que para una distancia corta h cerca (x_n, y_n) , la función $y(x)$ tiene una pendiente constante igual a la pendiente en (x_n, y_n) . Basado en esta asunción, el próximo punto de la solución numérica (x_n, y_n) es obtenido por:

$$x_{n+1} = x_n + h$$
$$y_{n+1} = y_n + f(x_n, y_n)h$$

Método de Euler Mejorado

El método de Euler modificado (también llamado Método de Heun) es una técnica numérica de un solo paso, explícito para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA (UNIDAD TIJUANA)

orden. Este método es una modificación explícita del método de Euler. En el método de Euler modificado, la pendiente usada para calcular el valor de y_{n+1} es modificado para incluir el efecto de que la pendiente cambia en el subintervalo. Esta pendiente es el promedio al inicio del intervalo y una estimación de la pendiente al final del intervalo.

Tenemos:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2} [f(x_n, y_n) + f(x_{n+1}, y_1^{(0)})]$$

Donde:

$$y_1^{(0)} = y_n + hf(x_n, y_n)$$

Por lo tanto:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2} [f(x_n, y_n) + f(x_{n+1}, y_n + hf(x_n, y_n))]$$

Método de Runge Kutta

Los métodos de Runge-Kutta son clasificado de acuerdo a su orden. El orden identifica el numero de puntos dentro del subintervalo que se utiliza para encontrar el valor de la pendiente. El método de Runge-Kutta clásico o el mas utilizado es el de cuarto orden y utiliza cuatro puntos. Este método da una solución mas precisa en comparación con el método de Euler. La precisión aumenta con el orden del método.

El método de Runge-Kutta de cuarto orden, la derivada es evaluada en cuatro puntos, una vez en cada extremo y dos veces en el punto medio del intervalo como se indica a continuación:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{6} [k_1 + 2k_2 + 2K_3 + k_4]$$

donde

$$k_1 = hf(x_n, y_n)$$
$$k_2 = hf(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{1}{2}k_1)$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA (UNIDAD TIJUANA)

$$k_3 = hf(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{1}{2}k_2)$$

$$k_4 = hf(x_n + h, y_n + k_3)$$

4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCION)

Hacer un programa tipo menú donde el usuario pueda seleccionar cualquiera de los métodos vistos en la unidad 6, y resuelva al menos 3 funciones (pueden ser ejemplos de clase), dependiendo del método que se escoja, pedir los valores que corresponden a cada método. Nota: la función puede estar predefinida en el código.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El maestro proporcionará ejercicios, que el alumno deberá ingresar al programa, para probar los programas que solucionan los problemas planteados.

6. REFERENCIAS

Agregar las referencias que se utilizaron para resolver la practica.