

Nombre: Arellano Granados Angel Mariano

Fecha: 25/01/2022

Tarea: 1

Introducción a las ecuaciones diferenciales

Instrucciones: Realiza una investigación sobre los siguientes conceptos, así como ejemplos donde sea necesario.

Ecuación diferencial

Una ecuación que contiene derivadas de una o más variables respecto a una o más variables independientes, se dice que es una ecuación diferencial (ED).

Tipos de ecuaciones

Si una ecuación contiene sólo derivadas de una o más variables dependientes respecto a una sola variable independiente se dice que es una **ecuación diferencial ordinaria (EDO)**. Por ejemplo,

$$\frac{dy}{dx} + 5y = e^x, \quad \frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} + 6y = 0 \quad y \quad \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} = 2x + y$$

Una ecuación que involucra derivadas parciales de una o más variables dependientes de dos o más variables independientes se llama **ecuación diferencial parcial (EDP)**. Por ejemplo,

$$\frac{\delta^2 u}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta y^2} = 0, \quad \frac{\delta^2 u}{\delta x^2} = \frac{\delta^2 u}{\delta t^2} - 2 \frac{\delta u}{\delta y'} \quad y \quad \frac{\delta u}{\delta y} = - \frac{\delta v}{\delta x}$$

Orden

El orden de una ecuación diferencial (ya sea EDO o EDP) es el orden de la mayor derivada en la ecuación. Por ejemplo,

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 5 \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 - 4y = e^x$$

es una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden.

Simbólicamente podemos expresar una ecuación diferencial ordinaria de n-ésimo orden con una variable dependiente por la forma general.

$$F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$$

La ecuación diferencial

$$\frac{d^n y}{dx^n} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$$

Grado

El grado de una ecuación diferencial (ya sea ordinaria o parcial) es el exponente de la mayor derivada contenida en la ecuación. Por ejemplo,

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 2 \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 - 2y = e^x$$

Es una ecuación diferencial ordinaria de grado uno.

Linealidad

Una ecuación diferencial de n-ésimo orden se dice que es lineal si F es lineal en $y, y', \dots, y^{(n)}$. Esto significa que una EDO de n-ésimo orden es lineal cuando la ecuación es

$$a_n(x)y^{(n)} + a_{n-1}(x)y^{(n-1)} + \dots + a_1(x)y' + a_0(x)y - g(x) = 0 \text{ o}$$

$$a_n(x) \frac{d^n y}{dx^n} + a_{n-1}(x) \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \dots + a_1(x) \frac{dy}{dx} + a_0(x)y = g(x)$$

Bibliografía:

ZILL, Dennis G. (2009). *ECUACIONES DIFERENCIALES CON PROBLEMAS EN LA FRONTERA*. México: CENGAGE LEARNING

Instituto Tecnológico de Querétaro. (n.d.). *Procesamiento Digital de Señales: Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias*. https://www.itq.edu.mx/carreras/IngElectronica/archivos_contenido/Apuntes%20de%20materias/CDC1203_DSP/2_Ec_Diferenciales_Diferencias.pdf