

**Victor Manuel Leiva Requene**

**Ing. Computación**

## **Resumen del Capítulo 2: Modelado Matemático de Sistemas de Control**

### **2-1. Introducción**

El capítulo comienza destacando la importancia del modelado matemático en el estudio de sistemas de control. Un modelo matemático se define como un conjunto de ecuaciones que describen con precisión la dinámica de un sistema. Este puede tomar varias formas dependiendo del sistema y las circunstancias, como el uso de ecuaciones diferenciales derivadas de leyes físicas (por ejemplo, las leyes de Newton para sistemas mecánicos y las leyes de Kirchhoff para sistemas eléctricos). Se resalta que obtener un modelo matemático razonable es crucial para todo el análisis.

### **2-2. Función de Transferencia y de Respuesta Impulso**

Esta sección introduce la función de transferencia, una herramienta fundamental para el análisis y diseño de sistemas de control lineales. La función de transferencia se define como la relación entre la transformada de Laplace de la salida y la entrada de un sistema lineal e invariante en el tiempo, con las condiciones iniciales igualadas a cero. También se discute la respuesta impulso, que es la salida de un sistema cuando la entrada es una función impulso unitario.

### **2-3. Sistemas de Control Automáticos**

En esta sección se describen los sistemas de control automáticos y su relevancia en diversas aplicaciones industriales y de ingeniería. Se explican conceptos básicos como el control en lazo cerrado y en lazo abierto, y se introducen elementos comunes de un sistema de control, incluyendo sensores, actuadores y controladores. La estabilidad y el rendimiento del sistema son temas clave que se abordan en relación con el diseño de sistemas de control.

### **2-4. Modelado en el Espacio de Estados**

El modelado en el espacio de estados es presentado como una forma poderosa y generalizada para representar sistemas dinámicos. Esta metodología es especialmente útil para sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Se detallan las ecuaciones de estado y la

representación matricial de sistemas, proporcionando una base para el análisis y diseño de controladores modernos.

## **2-5. Representación en el Espacio de Estados de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Escalares**

Aquí se aborda cómo convertir sistemas de ecuaciones diferenciales escalares en una representación en el espacio de estados. Este proceso incluye definir variables de estado, formar las ecuaciones de estado y salida, y organizar estas ecuaciones en una forma matricial estándar. Este método facilita el análisis y la simulación de sistemas complejo.

## **2-6. Transformación de Modelos Matemáticos con MATLAB**

MATLAB se introduce como una herramienta poderosa para la transformación y análisis de modelos matemáticos. Se explican técnicas para convertir modelos de funciones de transferencia al espacio de estados y viceversa utilizando MATLAB. Este software permite realizar cálculos complejos y simulaciones de manera eficiente, lo que es esencial para el diseño y análisis de sistemas de control

## **2-7. Linealización de Modelos Matemáticos No Lineales**

Finalmente, se discute la linealización de modelos no lineales, una técnica crucial para aplicar las teorías de control lineal a sistemas originalmente no lineales. Se explica cómo linearizar ecuaciones no lineales alrededor de un punto de operación, utilizando series de Taylor y otras aproximaciones. Esta sección es fundamental para entender cómo los sistemas reales, que a menudo son no lineales, pueden ser tratados con herramientas de control lineal

## **Ejemplos de Problemas y Soluciones**

El capítulo concluye con varios ejemplos de problemas y sus soluciones, proporcionando una aplicación práctica de los conceptos teóricos discutidos. Estos ejemplos ayudan a reforzar la comprensión del modelado matemático y su importancia en el diseño de sistemas de control eficientes y efectivos.