



Control No Lineal

Objetivos propuestos por la ordenanza 1199

Que los cursantes desarrollen las capacidades necesarias para el diseño de sistemas de control destinados a automatizar procesos principalmente no lineales, con énfasis en el análisis de estabilidad

Contenidos propuestos por la ordenanza 1199

- Ecuaciones diferenciales no lineales.
- Sistemas de segundo orden.
- Análisis aproximado.
- Teorema de Lyapunov.
- Estabilidad de la relación entrada - salida.
- Linealización por retroalimentación
- Diseño de Sistemas
- Realizabilidad.
- Aplicación de un MIMO de 2E/2S

Prerrequisitos

Procesamiento de Señales Sistemas e Imágenes

Control Lineal

Carga horaria 45 Hs

Docente : Dr. Ricardo Carelli

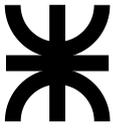
PROGRAMA ANALITICO

1. Introducción

- 1.1 Justificación del estudio de sistemas no lineales
- 1.2 Comportamientos de sistemas no lineales
- 1.3 Modelos y conceptos
- 1.4 Linealización de modelos no lineales. Ejercicios

2. Ecuaciones diferenciales no lineales.

- 2.1 Preliminares matemáticos. Espacios lineales. Espacios normados. Espacios de producto interno. Normas inducidas. Medidas de matrices. Teorema de contracciones. Contracciones globales. Contracciones locales.
- 2.2 Ecuaciones diferenciales ordinarias. Autonomía. Puntos de Equilibrio.
- 2.3 Existencia y unicidad local de soluciones. Existencia y unicidad global de soluciones.
- 2.4 Estimación de soluciones. Teoremas.



3. Sistemas de segundo orden.

- 3.1 *Introducción. Sistemas lineales.*
- 3.2 *Sistemas no lineales. Método de linealización. Método gráfico de Euler. Método de las isoclinas. Método del campo vectorial.*
- 3.3 *Soluciones periódicas y ciclos límites. Teorema de Bendixson. Otros teoremas.*

4. Métodos de análisis aproximado.

- 4.1 *Funciones descriptivas. Cuasi-linealización óptima. Linealización equivalente. Existencia de soluciones periódicas. Ejemplos.*
- 4.2 *Perturbaciones singulares. Teoremas. Ejemplos*

5. Estabilidad en el sentido de Lyapunov.

- 5.1 *Definiciones básicas. Estabilidad. Funciones definidas positivas. Función candidata de Lyapunov.*
- 5.2 *Método directo de Lyapunov. Teoremas de estabilidad. Teoremas de estabilidad asintótica. Teoremas de inestabilidad. Aplicaciones.*
- 5.3 *Estabilidad de sistemas lineales. Matriz de transición de estados y la estabilidad. Sistemas Autónomos. Sistemas no autónomos. Existencia de funciones de Lyapunov cuadráticas.*
- 5.4 *Método indirecto de Lyapunov. Teoremas. Aplicaciones.*

6. Diseño de sistemas de control no lineal

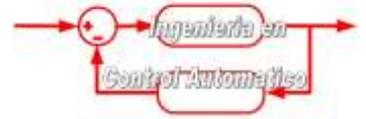
- 6.1 *Linealización por retroalimentación. Conceptos. Elementos matemáticos de la geometría diferencial.*
- 6.2 *Diseño de controladores por linealización de entrada-salida. Ejemplos.*
- 6.3 *Diseño de controladores usando los conceptos de estabilidad de Lyapunov. Ejemplos*
- 6.4 *Diseño de controladores robustos: superficies deslizantes. Ejemplos.*

Programa de Prácticas

El curso incluye como actividades prácticas, la resolución por parte del alumno y a modo de tareas, de problemas de aplicación que incluirán la simulación digital como recurso auxiliar.

Estos problemas se resolverán en parte en el aula. A tal efecto se dedicará el 30% del tiempo de asignación áulica del curso a clases prácticas guiadas. Las prácticas serán completadas por el alumno como tarea extra áulica.

Cada tema del programa de la asignatura tiene asociado una práctica de problemas o la solución de un pequeño proyecto.



Bibliografía

1. Vidyasagar M. (1978). *Nonlinear systems analysis*. Prentice-Hall.
2. Khalil H. (1996). *Nonlinear systems, second edition*. Prentice-Hall.
3. Slotine J.J., Li W. (1991). *Applied nonlinear control*. Prentice-Hall.

Metodología de desarrollo del curso

Método expositivo mixto. Prácticas guiadas de problemas y de simulación.

Evaluación

Evaluación cualitativa de las prácticas. Evaluación con examen final y recuperatorio.

Aprobación

Examen final y recuperatorio en el término de 60 dd de finalizado el curso en fechas a determinar.