



Control lineal

Objetivos propuestos por la ordenanza 1199

Alcanzar una visión sistemática del control lineal, profundizando los contenidos relacionados con diseño de controladores y de observadores de estado, así como de control robusto

Contenidos propuestos por la ordenanza 1199

- Observadores de estado: completos y reducidos.
- Criterios de optimización de controladores.
- Propuesta de Lyapunov.
- Aplicación de un sistema MIMO 2E/2S
- Control robusto: introducción al comportamiento robusto de controladores.
- Estabilidad robusta, Control óptimo robusto. Diseño robusto en tiempo y frecuencia.

Prerrequisitos

- Procesamiento de Señales, Sistemas e Imágenes

Carga horaria 45 hs

Docente: Ing. Juan E. Picco

Programa analítico

1 Concepto de Estado y Variables de Estado

1.1. Introducción.

1.2 Reducción de las Ecuaciones Diferenciales a su Forma Normal.

1.3 Conceptos de Estados y Variables de Estados.

1.4 Espacio de Estado de Sistemas de Ingeniería típicos.

1.5 Definición de Sistema Lineal, Métodos de Linealización.

1.6 Efectos de las Perturbaciones en la Ecuación Diferencial de Estado.

2 Análisis de Sistemas de Control Lineales en el Espacio de Estado



- 2.1 Solución en términos de la Matriz Exponencial.
- 2.2 Solución de Sistemas Lineales variantes en el tiempo.
- 2.3 Solución por medio de la Transformada de Laplace.
- 2.4 Autovalores y Estabilidad.
- 2.5 Matriz de Transferencia y Función de Transferencia.
- 2.6 Derivación del Modelo de Estado desde la Función de Transferencia.

3 Conceptos de Controlabilidad y Observabilidad

- 3.1 Definiciones.
- 3.2 Invarianza de los Autovalores mediante una Transformación Lineal.
- 3.3. Autovalores y Modos Naturales.
- 3.4 La Transformación Canónica.
- 3.5 Criterio para Controlabilidad.
- 3.6 Observabilidad y Observadores.
- 3.7 Efectos de Autovalores Múltiples.

4 Diseño de Sistemas de Control en el Espacio de Estado

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Ubicación de Polos.
- 4.3 Solución a los problemas de ubicación de Polos.
- 4.4 Diseño de Sistemas tipo Regulador mediante la ubicación de Polos.
- 4.5 Observadores de Estado.
- 4.6 Diseño de Observadores de Estado.
- 4.7 Diseño de Sistemas tipo Seguimiento.

5 Análisis de Estabilidad de Liapunov y Control Óptimo

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Análisis de Estabilidad de Liapunov.
- 5.3 Análisis de la Estabilidad de Liapunov de los Sistemas Lineales Invariantes en el Tiempo.
- 5.4 Sistemas de control con modelo de referencia.
- 5.5 Control Óptimo, el caso estático y el caso dinámico.
- 5.5 Control óptimo cuadrático.



6 **Introducción al Control Robusto**

6.1 *Introducción.*

6.2 *El enfoque para Sistemas SISO.*

6.3 *Introducción al Control Adaptativo.*

6.4 *Introducción al Control Robusto.*

6.5 *Reglas prácticas para el diseño.*

6.6 *Extensión de conceptos a sistemas multivariables, Las Normas.*

6.7 *Estabilidad Robusta.*

6.8 *Diseño Robusto basado en controlador LTR / LQR, dominio frecuencial.*

6.9 *Diseño Robusto basado en controlador LTR / LQG, dominio temporal.*

Bibliografía :

- *Aguado Behar, Alberto y Martínez Iranzo, Miguel - Identificación y control adaptativo, Prentice Hall - Pearson Education S.A. – España – 2004*
- *Salgado, Mario E.; Yuz Juan I; Rojas, Ricardo A. – Análisis de sistemas lineales – Prentice Hall – Pearson Education S.A. – España – 2005*
- *Domínguez Sergio; Campoy P. , Sebastián J.M. y Jiménez A. - Control en el espacio de estado – Prentice Hall - Pearson Education S.A. – España – 2004*
- *Ogata, Katsuhiko - Ingeniería de Control Moderna – Prentice Hall - Pearson Education S.A. – España – 2004*
- *Rodríguez Rubio F; López Sánchez M J – Control Adaptativo y Robusto – Universidad de Sevilla – España – 1996.*

Bibliografía disponible en Biblioteca Central de UTN-FRC

- *Ogata, Katsuhiko, Ingeniería de control moderna, Madrid- Pearson Educación*
- *Ogata Katsuhiko, Ingeniería de control moderna, México, Prentice Hall.*
- *Aguado Behar, Alberto y Martínez Iranzo, Miguel - Identificación y control adaptativo, Prentice Hall - Pearson Education S.A. – España – 2004.*

Metodología de desarrollo del curso

La actividad se desarrolla por medio de la exposición de los temas teóricos que componen el programa analítico de la asignatura con una buena cantidad de ejemplos y problemas resueltos en clase.



Se asignarán además trabajos prácticos con ejercicios para que el alumno resuelva fuera de las horas de clase.

Aprobación

Presentación de trabajos prácticos a lo largo del ciclo de cursado.

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