

Presentación

Control Robusto, Control Adaptativo, Incertidumbre, Desigualdades Matriciales Lineales

Programa Básico

Objetivos

Proporcionar al alumno unos conocimientos básicos sobre las técnicas de control robusto, fundamentales a la hora de diseñar sistemas de control para sistemas conocidos de forma imprecisa, o que presentan requerimientos de seguridad estrictos.

Se estudiarán técnicas de análisis y diseño de controladores para sistemas que presentan incertidumbres acotadas de tipo dinámico, sistemas que presentan incertidumbres paramétricas y sistemas con limitaciones en las variables en el dominio temporal.

Programa de Teoría

Tema 1: Control Adaptativo

1. Introducción: Sistemas con incertidumbre. Control Adaptativo y Robusto. Metodologías de control adaptativo: Programación de ganancias, Reguladores Autoajustables, Controladores adaptativos con modelo de referencia. Control adaptativo estocástico.
2. Métodos de diseño controladores adaptativos: Controladores Autoajustables: Caso determinista y caso estocásticos. Controladores adaptativos con modelo de referencia: Regla MIT. Regla SPR.
3. Análisis de sistemas adaptativos de control: Estabilidad, convergencia, adaptación y robustez. Análisis mediante simulación. Métodos de promediado.

Tema 2: Control Robusto

1. Introducción: Objetivos del control robusto. El problema de estabilidad robusta. Revisión matemática: Descomposición en valores singulares. Respuesta en frecuencia de los sistemas multivariables. Sensibilidad.
2. Modelado y análisis de sistemas con incertidumbre: Señales y sistemas. Normas. Incertidumbre aditiva. Incertidumbre multiplicativa. Transformaciones lineales fraccionales. Objetivos de diseño: Estabilidad robusta y desempeño robusto.
3. Diseño de controladores robustos: El problema de control LQG ó . Problema de control con realimentación completa de estado. El filtrado . Problema de control con realimentación de la salida. Problema mixto de control .
4. Desigualdades Matriciales Lineales (LMIs): Concepto de inecuación matricial lineal (LMI). Operaciones con LMIs. Algoritmos de puntos interiores. Problemas de control que pueden formularse en términos de LMIs: Análisis de la robustez. Estabilización con realimentación completa de estado y de la salida. Control , control y control mixto . Estabilización cuadrática. Asignación robusta de polos.
5. Control con saturaciones: Estabilidad en presencia de saturaciones. Soluciones de diseño. Análisis I1:

Descripción de señales. Especificaciones de diseño. Transformación a condiciones sobre la norma l1. Diseño l1: Transformación a un problema de programación lineal. Transformación a un problema LMI. Ejemplos de diseño y aplicaciones

6. Sistemas con incertidumbre paramétrica: Métodos de análisis y diseño de sistemas con incertidumbre paramétrica. Estabilidad: El teorema de cruce de frontera y sus aplicaciones. Estabilidad en el espacio de los coeficientes. Margen de estabilidad paramétrica. El teorema de Kharitonov. Diseño de controladores robustos. Sistemas definidos en un intervalo de parámetros. Ejemplos de diseño y aplicaciones.

Programa Práctico

Se realizarán prácticas en MATLAB, utilizando las herramientas disponibles para análisis y diseño de controladores robustos.

Evaluación

La evaluación se realizará mediante la resolución de un problema de análisis y diseño de controladores robustos para un sistema real. Se valorará la participación activa en el curso.

Bibliografía
