

Plan 290 Ing. Automática y Electrónica Ind.

Asignatura 44157 CONTROL AVANZADO

Grupo 1

### Presentación

Técnicas avanzadas de control.

### Programa Básico

- I. Introducción.
- II. La idea básica del control predictivo basado en modelos.
- III. Modelos de procesos y predictores.
- IV. La ley de control.
- V. Introducción al control robusto.
- VI. Especificaciones de comportamiento.
- VII. El control  $H_\infty$ .
- VIII. Control de sistemas con incertidumbre paramétrica.
- IX. Introducción a la lógica borrosa.
- X. Diseño de controladores basados en lógica borrosa.

### Objetivos

Estudio de técnicas avanzadas de control industrial.

### Programa de Teoría

- I. Introducción. Métodos de control avanzado. El control predictivo basado en modelos. El control robusto. El control basado en lógica borrosa.
- II. La idea básica del control predictivo basado en modelos. Relación del control predictivo con otras metodologías de control.
- III. Modelos de procesos y predictores. Modelos sin perturbaciones. Modelos con perturbaciones. Modelos con retardo. Determinación del predictor.
- IV. La ley de control. Elección de la función de coste. Determinación de la ley de control. Propiedades de los controladores predictivos. Aspectos prácticos e implantación. Elección de la trayectoria de referencia.
- V. Introducción al control robusto. Espacios de señales y sistemas. Modelado de sistemas con incertidumbre. Incertidumbre estructurada y no estructurada. Transformaciones lineales fraccionales. Incertidumbre paramétrica.
- VI. Especificaciones de comportamiento. Estabilidad. Parametrización de todos los controladores que estabilizan una planta. Estabilidad robusta. El teorema de estabilidad de pequeña ganancia. Funciones de transferencia características de un sistema realimentado. Atenuación de perturbaciones. Comportamiento robusto.
- VII. El control  $H_\infty$ . Especificaciones de diseño en términos de normas  $H_\infty$ . Control  $H_\infty$  con realimentación completa de estado. Ecuación de Riccati. Filtrado  $H_\infty$ . Control  $H_\infty$  con realimentación de la salida. Introducción al valor singular estructurado.
- VIII. Control de sistemas con incertidumbre paramétrica. Fundamentos y motivación. Asignación de polos y estabilidad generalizada. El teorema de cruce de frontera. El principio de exclusión del cero. El teorema de estabilidad de Kharitonov y sus aplicaciones. Diseño de controladores robustos mediante estabilización simultánea.
- IX. Introducción a la lógica borrosa. Conjuntos borrosos. Relaciones borrosas. Razonamiento aproximado y lógica borrosa.

---

X. Diseño de controladores basados en lógica borrosa. Estructura de un controlador basado en lógica borrosa. Diseño de la base de reglas. Diseño de la base de datos. El motor de inferencias. Elección de los métodos de borrosificación y desborrosificación. Ejemplos.

Los paquetes de análisis y diseño de controladores avanzados con MATLAB. Resolución de ejemplo de diseño con MATLAB. Aplicación a plantas físicas reales de laboratorio.

---

### Programa Práctico

Diseño de sistemas avanzado de control.

---

### Evaluación

Examen escrito de teoría y problemas (2/3).

Asistencia e informe de prácticas (1/3).

---

### Bibliografía

Camacho y Bordons, "Industrial Predictive Control", Prentice Hall. 1995.

Driankov, Hellendor y Reinfrank. An introduction to Fuzzy Control. Springer Verlag. 1993.

Green y Limebeer. Linear Robust Control. Prentice Hall. 1995.

---

## Presentación

Técnicas avanzadas de control.

## Programa Básico

- I. Introducción.
- II. La idea básica del control predictivo basado en modelos.
- III. Modelos de procesos y predictores.
- IV. La ley de control.
- V. Introducción al control robusto.
- VI. Especificaciones de comportamiento.
- VII. El control  $H_{\infty}$ .
- VIII. Control de sistemas con incertidumbre paramétrica.
- IX. Introducción a la lógica borrosa.
- X. Diseño de controladores basados en lógica borrosa.

## Objetivos

Estudio de técnicas avanzadas de control industrial.

## Programa de Teoría

- I. Introducción. Métodos de control avanzado. El control predictivo basado en modelos. El control robusto. El control basado en lógica borrosa.
- II. La idea básica del control predictivo basado en modelos. Relación del control predictivo con otras metodologías de control.
- III. Modelos de procesos y predictores. Modelos sin perturbaciones. Modelos con perturbaciones. Modelos con retardo. Determinación del predictor.
- IV. La ley de control. Elección de la función de coste. Determinación de la ley de control. Propiedades de los controladores predictivos. Aspectos prácticos e implantación. Elección de la trayectoria de referencia.
- V. Introducción al control robusto. Espacios de señales y sistemas. Modelado de sistemas con incertidumbre. Incertidumbre estructurada y no estructurada. Transformaciones lineales fraccionales. Incertidumbre paramétrica.
- VI. Especificaciones de comportamiento. Estabilidad. Parametrización de todos los controladores que estabilizan una planta. Estabilidad robusta. El teorema de estabilidad de pequeña ganancia. Funciones de transferencia características de un sistema realimentado. Atenuación de perturbaciones. Comportamiento robusto.
- VII. El control  $H_{\infty}$ . Especificaciones de diseño en términos de normas  $H_{\infty}$ . Control  $H_{\infty}$  con realimentación completa de estado. Ecuación de Riccati. Filtrado  $H_{\infty}$ . Control  $H_{\infty}$  con realimentación de la salida. Introducción al valor singular estructurado.
- VIII. Control de sistemas con incertidumbre paramétrica. Fundamentos y motivación. Asignación de polos y estabilidad generalizada. El teorema de cruce de frontera. El principio de exclusión del cero. El teorema de estabilidad de Kharitonov y sus aplicaciones. Diseño de controladores robustos mediante estabilización simultánea.
- IX. Introducción a la lógica borrosa. Conjuntos borrosos. Relaciones borrosas. Razonamiento aproximado y lógica borrosa.
- X. Diseño de controladores basados en lógica borrosa. Estructura de un controlador basado en lógica borrosa. Diseño de la base de reglas. Diseño de la base de datos. El motor de inferencias. Elección de los métodos de borrosificación y desborrosificación. Ejemplos.  
Los paquetes de análisis y diseño de controladores avanzados con MATLAB. Resolución de ejemplo de diseño con

---

MATLAB. Aplicación a plantas físicas reales de laboratorio.

---

### Programa Práctico

Diseño de sistemas avanzado de control.

---

### Evaluación

Examen escrito de teoría y problemas (2/3).

Asistencia e informe de prácticas (1/3).

---

### Bibliografía

Camacho y Bordons, "Industrial Predictive Control", Prentice Hall. 1995.

Driankov, Hellendor y Reinfrank. "An introduction to Fuzzy Control". Springer Verlag. 1993.

Green y Limebeer. "Linear Robust Control". Prentice Hall. 1995.

---