



CURSO DE POSGRADO ACADÉMICO

Control por modos deslizantes

COORDINADOR Y PROFESOR A CARGO DEL DICTADO

**Dr. Hernán De
Battista**

(P.T.O. D.E FI UNLP)

DOCENTE

**Dra. Carolina
Evangelista**

(P.A.I. D.E FI UNLP)

DURACIÓN

90 horas

MODALIDAD

Presencial

OBJETIVOS

Fomentar y perfeccionar la formación de postgrado en el área del control de sistemas.

Desarrollar conceptos que permitan el análisis de sistemas conmutados de control, en particular de aquéllos operando en régimen deslizante.

Capacitar a los alumnos para identificar las ventajas y desventajas de los controladores de estructura variable en función de las características distintivas del sistema a controlar.

Generar competencias para el diseño de controladores de modo deslizante, tanto para sistemas lineales como no lineales.

Desarrollar conceptos de geometría diferencial aplicados a sistemas de control.

Abordar problemas de significación ingenieril que permitan comprender y evaluar las propiedades robustas de los controladores de modo deslizante.

CONDICIONES DE INGRESO

Graduados y alumnos avanzados de Ingeniería Electrónica y carreras afines que hayan aprobado los contenidos de las asignaturas Control Automático I y II del plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la Facultad. En el marco de una carrera de postgrado personalizada, se recomienda tomar este curso con posterioridad a los cursos de postgrado "Sistemas Lineales" e "Introducción a los Sistemas No Lineales" de nuestra Facultad.

ENFOQUE

Clases teórico-prácticas. Resolución de problemas con asistencia de programas de PC. Las clases serán de exposición rigurosa de los temas teóricos y discusión de problemas. Aplicación de los contenidos del curso a un proyecto de diseño de controlador a elección de los alumnos entre un menú de problemas propuesto por el plantel docente. Los proyectos serán de carácter individual bajo guiado de los docentes.

LUGAR

Salas de Conferencias del Dpto. de Electrotecnia.

CERTIFICACIÓN

De Aprobación:

Aprobación mediante defensa de proyecto final.

Más Información



POSGRADO de INGENIERÍA

Tel: (+54) (221) 425-8911 / Interno 3009

Calle 1 y 47, La Plata Buenos Aires, Argentina



FACULTAD
DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



CURSO DE POSGRADO ACADÉMICO

Control por modos deslizantes

**COORDINADOR Y
PROFESOR A CARGO
DEL DICTADO**

**Dr. Hernán De
Battista**

Ingeniero Electrónico (1994) y Doctor en Ingeniería (2000) de la UNLP, Postdoc. en Universidad Politécnica de Valencia (entre 2002 y 2004).

Es Profesor Titular Ordinario Dedicación Exclusiva de la Facultad de Ingeniería (UNLP), Investigador Principal del CONICET y Director del Instituto de Investigaciones en Electrónica, Control y Procesamiento de Señales (LEICI).

Sus investigaciones abarcan temas de control automático y sus aplicaciones a energías renovables y sistemas biológicos.

CONTENIDO

1. Introducción a los sistemas conmutados de control

- 1.1 Generalidades.
- 1.2 Conmutación dependiente del tiempo y del estado.
- 1.3 Nociones de estabilidad de los sistemas con conmutación dependiente del tiempo y del estado.
- 1.4 Modos de operación particulares de los sistemas conmutados. Conmutaciones en tiempo finito. Modo Zeno. Regímenes deslizantes.
- 1.5 Solución de sistemas conmutados. Limitaciones de la solución de Caratheodory. Solución de Filippov.

2. Fundamentos del control por modo deslizante

- 2.1 Modos deslizantes en sistemas conmutados. Condiciones de aproximación o modo de alcance.
- 2.2 Condiciones necesarias y suficientes para el establecimiento de regímenes deslizantes.
- 2.3 Condición de invariancia del modo deslizante. Control equivalente y dinámica del modo deslizante. Reducción del orden del sistema.
- 2.4 Influencia de la dinámica del modo deslizante, de las perturbaciones y del control disponible en la preservación de los regímenes deslizantes.
- 2.5 Dominio de aplicación del control por modo deslizante. Dominio restringido.

3. Control por modo deslizante de sistemas SISO.

- 3.1 Revisión del enfoque geométrico del control de sistemas no lineales afines en el control. Grado relativo. Dinámica de los ceros. Linealización de salida y linealización exacta por realimentación.
- 3.2 Condiciones de existencia del modo deslizante. Dinámica deslizante ideal. Método del control equivalente.
- 3.3 Robustez frente a perturbaciones e incertidumbres paramétricas. Condiciones de invariancia de la existencia del modo deslizante y de la dinámica en modo deslizante.
- 3.4 Diseño de controladores mediante transformaciones de estado. Diseño a partir de la forma regular. Diseño por asignación de autovalores en sistemas lineales. Diseño a partir de la forma normal de sistemas afines: linealización exacta y de salida.
- 3.5 Análisis comparativo entre controladores continuos y de modo deslizante.
- 3.6 Modos deslizantes en sistemas no lineales no afines en el control.

4. Control por modo deslizante de sistemas MIMO.

- 4.1 Generalidades. Grado relativo de sistemas multivariables.
- 4.2 Condiciones de aproximación a la superficie y de establecimiento del modo deslizante en sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas.
- 4.3 Dinámica de lazo cerrado. Reducción del orden.

5. Implementación de estrategias de control por modo deslizante

- 5.1 Diseño del alcance a la superficie: control disponible vs alcance controlado. Diseño basado en Lyapunov.
- 5.2 Eliminación del modo de alcance: modo deslizante integral.
- 5.3 Implementación práctica del control discontinuo. Alta ganancia con saturación. Limitación de frecuencia: histéresis, modulación de ancho de pulso.
- 5.4 Oscilaciones por exceso de grado relativo. Método del observador.
- 5.5 Apartamiento de la dinámica deslizante ideal por implementación práctica.

6. Modos deslizantes de orden superior

- 6.1 Definiciones y generalidades.
- 6.2 Modos deslizantes de segundo orden. Sistemas de grado relativo 1: algoritmo supertwisting. Sistemas de grado relativo 2: algoritmos twisting y subóptimo.
- 6.3 Modos deslizantes de orden arbitrario. Algoritmos y convergencia.
- 6.4 Suavidad del control vs rechazo a perturbaciones.

7. Tópicos avanzados

- 7.1 Modos deslizantes de orden superior con ganancias adaptables.
- 7.2 Derivadores de modo deslizante. El derivador de Utkin. El derivador de Levant. El derivador con cota de convergencia predefinida. Aplicaciones en observadores de entrada desconocida.
- 7.3 Cambio de escala temporal. El algoritmo supertwisting vs control lineal de segundo orden. El supertwisting generalizado. Diseño basado en Lyapunov. Diseño a la medida de las perturbaciones.
- 7.4 El control por modo deslizante unilateral. Inmersión e invariancia de regiones en el espacio de estado. Aplicaciones al control con restricciones.

Más Información



POSGRADO de INGENIERÍA

Tel: (+54) (221) 425-8911 / Interno 3009
Calle 1 y 47, La Plata Buenos Aires, Argentina

