

EM 717 IDENTIFICACION PARA EL CONTROL DE SISTEMAS

10 U.D.

REQUISITOS: EL 42D, A.D.

DH: (4-2-4)

CARACTER: Electivo de la Carrera de Ingeniería Eléctrica y Magíster

OBJETIVOS:

Generales:

Introducir al alumno al problema de identificar un sistema del cual no se tiene toda la información necesaria, ya sea por efecto de perturbaciones desconocidas, por variaciones aleatorias de parámetros o por poco conocimiento de las características físicas del sistema. Hacer ver que, a pesar de esto en algunos casos importantes es posible conseguir un control del sistema satisfaciendo ciertos objetivos, mediante la identificación periódica de un modelo con la planta cuyos parámetros varían lentamente durante la mayor parte del tiempo.

Específicos:

- Dar herramientas para resolver los problemas de identificación que se presentan en sistema dinámicos incluyendo estimación y predicción óptima de señales, identificación de sistemas y estimación parámetros.
- Dar énfasis a los aspectos conceptuales de cada uno de los temas a tratar. Se usarán ejemplos simples para ilustrar los aspectos teóricos.
- Emplear software para la solución de los casos prácticos y complicados con que se ilustrarán aplicaciones industriales.

CONTENIDOS:

Horas de Clases

1.- Introducción

10,0

Definición del problema. Relación entre identificación y Control.
Exactitud de la identificación. Diferentes métodos de identificación.
La clase de modelos. La clase de señales de entrada.
El criterio para el ajuste del modelo. Aspectos computacionales.
Estructura del modelo. El modelo lineal estocástico.
Revisión de los conceptos de probabilidades y procesos estocásticos.
Estadísticas de primer y segundo orden.
Autovarianza, autocorrelación, covarianza, correlación cruzada,
densidad espectral de potencia. Teorema de Wiener- Jinchin.
El proceso Gaussiano. Representación de sistemas discretos en el tiempo.
Aplicación al modelo lineal estocástico de tiempo discreto.

2. Estimación y predicción

20,0

Problemas debidos a la incertidumbre en modelos y señales.
El ambiente estocástico. Estimación y predicción óptima.

Necesidad de estimación y predicción en control automático.
Estimación y predicción de estado en sistemas lineales.
El Filtro de Kalman en tiempo discreto y continuo.
El Filtro de Kalman Extendido para estimación en casos no lineales.
Estimación y predicción de señales con modelos de entrada y salida.

3. Identificación de sistemas lineales

12,0

Identificación por mínimos cuadrados de modelos paramétricos.
Interpretación probabilística. El caso en que los residuos están correlacionados.
Identificación mediante el método de los mínimos cuadrados generalizados;
el método de la máxima verosimilitud, el método de la variable instrumental.

4. Identificación y control secuenciales

10,0

Sistemas de control de varianza mínima.
Estrategias de control de varianza mínima.
Ejemplos de aplicaciones industriales.

5. Controladores autoajustables

8,0

Controladores cuyos parámetros se ajustan automáticamente,
por medio de una identificación permanente de la planta.

ACTIVIDADES:

Clases expositivas del profesor con apoyo de transparencias, fotocopias de transparencias entregadas a los alumnos y demostraciones computacionales usando MATLAB.

EVALUACION:

La evaluación se realizara por medio de el examen, dos controles, dos ejercicios y los problemas de tarea.

BIBLIOGRAFIA:

Ljung, L. System Identification - Theory for the User. Prentice Hall International, London, 1989.

Ljung, L. System Identification Toolbox, The MathWorks Inc., Natick Mass., USA, 1992.

Grace, A. Optimization Toolbox, The MathWorks Inc., Natick Mass., USA, 1992.

Grace, A., Laub, A.J., Little, J.N., Thompson, C.M. Control System Toolbox, The MathWorks Inc., Natick Mass., USA, 1992.

Simmons, D. M., Nonlinear Programming for Operations Research. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, 1975.

K.J.Astrom, Introduction to Stochastic Control Theory. Academic Press, 1990.

P. Eykhoff, System Identification. John Wiley, 1984.

RESUMEN DE CONTENIDOS:

Estimación y predicción óptima de parámetros, señales y estados mediante modelos de entrada/salida (p.ej., ARMAX, NARMAX) y de estado (Filtro de Kalman). Control óptimo de sistemas estáticos y dinámicos, con y sin restricciones, en casos determinísticos y estocásticos. Principio del máximo. Control óptimo de sistemas lineales con funcional de costo cuadrática. Control Predictivo Generalizado (GPC). Identificación de sistemas y estimación de parámetros. Identificación y control. Identificación de sistemas mediante conjuntos difusos y redes neuronales.