EL 650 CONTROL AVANZADO DE SISTEMAS

10 U.D.

REQUISITOS: EL 42D

DH: (4-2-4)

CARACTER: Electivo de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

OBJETIVOS:

Comprender los fundamentos de la teoría de control avanzado. Entregar los conceptos y herramientas fundamentales para el diseño de las diferentes estrategias de control avanzado.

Específicos:

- a) Diseñar y analizar los controladores predictivos, difusos y neuronales.
- b) Diseñar y analizar los controladores no lineales.
- c) Proporcionar herramientas computacionales para la implementación de las diferentes estrategias de control avanzado.
- d) Ejemplificar la materia utilizando el software MATLAB-SIMULINK para sistemas mecánicos y simuladores de procesos industriales.

CONTENIDOS:

I. Introducción

II. Estrategias de control predictivo

- 2.1 Fundamentos de control predictivo basado en modelos
- 2.2 Principios de identificación de sistemas
- 2.3 Control por matriz dinámica
- 2.4 Control predictivo generalizado
- 2.5 Control predictivo con restricciones
- 2.6 Ejemplos de aplicación

III. Fundamentos de control difuso

- 3.1 Modelos lingüísticos difusos
- 3.2 Modelos de Takagi-Sugeno
- 3.3 Identificación de modelos difusos
- 3.4 Estrategias de control difuso
- 3.5 Ejemplos de aplicación

IV. Fundamentos de control neuronal

- 4.1 Principios biológicos

- 4.2 Modelos neuronales
- 4.3 Entrenamiento de redes neuronales
- 4.4 Estrategias de control neuronal
- 4.5 Ejemplos de aplicación

V. Principios de control no lineal

- 5.1 Caracterización de sistemas no lineales
- 5.2 Análisis en el plano de fase
- 5.3 Método de función descriptora
- 5.4 Estabilidad de sistemas no lineales
- 5.5 Transformación de sistemas no lineales
- 5.6 Ejemplos de aplicación

ACTIVIDADES:

Las clases teóricas se complementarán con tareas que consistirán en problemas clase a clase, así como también algunos problemas que involucrarán el uso del computador digital para realizar el análisis por simulación del comportamiento de sistemas de control avanzado.

EVALUACION:

Controles. Se realizarán 2 controles y 1 examen, cuyo promedio se calculará según las normas vigentes de la Facultad.

Ejercicios. Se efectuarán 4 ejercicios durante el semestre. Los ejercicios tendrán una parte analítica y una parte experimental en el Laboratorio de Automática.

Evaluación final. La nota final del curso se calculará como:

$$NF = 0.5 C + 0.5 E$$

C: promedio controles

E: promedio ejercicios

Aprobación final. El alumno aprobará el curso si cumple que su promedio de controles es igual o superior a 4.0 y su promedio de ejercicios es igual o superior a 4.0.

BIBLIOGRAFIA:

1. Åström, K., Wittenmark, B., "Computer-Controlled Systems, Theory and Design, Third Edition", Prentice-Hall, 1997.
2. Babuska, R. "Fuzzy Modelling for Control", KAP, 1998.
3. Camacho, E., Bordons, C. "Model Predictive Control", Springer-Verlag, 1998.
4. Driankov, D., Hellendoorn, H., Reinfrank, M., "An Introduction to Fuzzy Control" Springer-Verlag, 1996.
5. Goodwin, G., Sin, K. "Adaptive Filtering Prediction and Control", Prentice Hall, 1984.

6. Liu, G., "Nonlinear Identification and Control: A Neural Network Approach", Springer-Verlag, 2001.
7. Kheir, N. "Systems and Modeling and Computer Simulation", Marce Decker, Inc., 1996.
8. Mciejowski, J., "Predictive Control with Constraints", Prentice Hall, 2002.
9. Norgaard; Ravn; Poulsen; Hansen, "Neural Networks for Modelling and Control of Dynamic Systems", Springer-Verlag, 2000.
10. Palm, R., Driankov, D., Hellendoorn, H., "Model Based Fuzzy Control", Springer-Verlag, 1996.
11. Sáez, D., Cipriano, A., Ordys, A. "Optimization of Industrial Processes at Supervisory Level: Application to Control of Thermal Power Plants". Springer-Verlag, 2002.
12. Sastry, S., "Nonlinear Control Systems: Analysis, Stability and Control". Springer-Verlag, 1999.
13. Vidyasagar, M. "Nonlinear Systems Analysis", Prentice Hall, 1993.

RESUMEN DE CONTENIDOS:

Principios de Control No-lineal. Elementos de Control Optimo. Fundamentos de Control Estocástico. Nociones de Control Adaptivo. Conceptos Básicos de Control por Computador. Introducción a los Sistemas Expertos e Inteligente de Control.