

CURSO : **Control Predictivo**
SIGLA : **IEE3673**
PROFESOR : **Aldo Cipriano**
CARGA HORARIA : **10 UAC**

1. OBJETIVOS

Al terminar el curso los asistentes estarán en condiciones de desarrollar soluciones basadas en técnicas de inteligencia computacional (sistemas expertos, lógica difusa, redes neuronales, algoritmos genéticos) para enfrentar problemas simples de modelación, predicción, detección, diagnóstico, control y optimización en tiempo real. Asimismo, estarán en condiciones de evaluar el potencial de aplicación en diversos sectores y disciplinas, en especial en minería, energía, transporte, alimentos, finanzas y sistemas biológicos, tanto de la tecnología como de los productos comerciales más difundidos.

2. CONTENIDO

- Introducción y motivación.
- Control óptimo. Optimización paramétrica. Optimización en sistemas dinámicos. Controladores LQ y LQR.
- Estimación óptima. Variables aleatorias. Modelos estocásticos. Observadores y estimadores en sistema lineales y no lineales. Filtro de Kalman. Filtro de partículas. Estimadores no lineales.
- Modelos de predicción y estimación de parámetros. Clasificación de modelos. Métodos de mínimos cuadrados. Algoritmos recursivos. Ejemplos.
- Fundamentos de MPC. Modelos para MPC. Función objetivo. Algoritmos MPC. Ejemplos.
- Variantes de MPC. DMC, RHC, MHE. Ejemplos.
- Control predictivo generalizado (GPC). Formulación. Análisis en lazo cerrado. Estabilidad. Casos especiales. Ejemplos.
- MPC con restricciones. Clases de restricciones. Optimización con restricciones. Algoritmos. Ejemplos.
- MPC no lineal. Modelos no lineales. Solución del NMPC. Técnicas para NMPC. Estabilidad. Ejemplos.
- Control predictivo de sistemas híbridos. Sistemas híbridos. Formulaciónes MLD y PWA. Algoritmos de control. Ejemplos.
- Herramientas de diseño. Presentación y análisis de herramientas para diseño computacional de MPC. Ejemplos.
- Productos comerciales para control predictivo. Presentación y análisis de productos comerciales para MPC. Ejemplos.
- Aplicaciones. Generación de energía, minería y procesamiento de minerales, sistemas de transporte, petroquímicas, finanzas, ingeniería biomédica.
- Investigación y desarrollo en MPC. Revisión y análisis de las actividades de R&D en MPC.

3. METODOLOGÍA

- Clases expositivas con apoyo de material audiovisual.
- Ocho tareas individuales (67%) y Examen escrito (33%).

4. BIBLIOGRAFIA

Camacho E. F., Bordons C. Model Predictive Control. Springer, 2nd edition, 2004.

Findeisen R., Allgower F., Biegler L. Assessment and Future Directions of Nonlinear Model Predictive Control. Springer, 2007.

Goodwin G.C., Seron M.M., De Doña J.A. Constrained Control and Estimation: an Optimization Approach. Springer, 2004.

Kouvaratis B., Canon M. Nonlinear Predictive Control: Theory and Practice. IEE Control Engineering Series 61, 2001.

Kwon W.H., Han S. Receding Horizon Control. Springer, 2005.

Maciejowski J. Constrained Predictive Control. Academic Press, 2002.

Morari M., García C.E., Prett D.M, Lee J.L. Model Predictive Control. Prentice Hall, 2004.

Sáez D., Cipriano A., Ordys A. W. Optimisation of Industrial Processes at Supervisory Level: Application to Thermal Power Plants. Springer, 2002.

Artículos seleccionados de: Control Engineering Practice, IEEE Transactions on Control Systems Technology, Journal of Process Control.