

SISTEMAS CIBER-FÍSICOS EN PROCESOS DE MANUFACTURA
Temas Selectos de Robótica I

CICLO

CLAVE DE LA ASIGNATURA

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Analizar diversas plataformas para implementar soluciones de inspección y mejora de procesos. Revisar la base de conocimiento de la mejora continua, vista con mayor formalidad desde la aparición de las doctrinas Toyota Production System y Lean Manufacturing.

Aprender el desarrollo de sistemas industriales desde la Programación en lenguaje LabVIEW. Aprender Conectividad a Sensores e instrumentos. Adquisición de datos desde Acelerómetros, termopares, entradas analógicas y digitales. Utilizando equipo del profesor, o que tenemos en el CIMAT. Control de motores, bandas y actuadores lineales.

Desarrollar Sistemas SCADA, para monitoreo de procesos y creación de tablas con registros de sus escenarios en el tiempo. Se presentan ejercicios de Data Science en Manufactura.

Abordar al final tópicos avanzados, se pueden compilar y usar DLLs construidas en Python y C++, por ejemplo para llevar capacidades de OpenCV a LabVIEW y hacia sistemas embebidos.

TEMAS Y SUBTEMAS

I. Revisión del estado del arte de la mejora continua, para procesos de producción y transformación.

- a. Introducción a procesos de manufactura y transformación, con implementación de CPS -Cyber-Physical Systems.
- b. Revisión de papers Review del área de procesos de producción y de Mejora continua.
- c. Técnicas y aplicaciones.

II. Revisión de las metodologías de Machine Learning que encuentran aplicación y aceptación en la manufactura.

- a. Revisión de papers Review del área de Machine Learning relacionados con mecatrónica y CPS -Cyber-Physical Systems.
- b. Introducción a los métodos de Machine Learning que encuentran aplicación en manufactura.
- c. Escritura de ensayo: Planteamiento del problema que sea de interés resolver.

- III. **Aprendizaje del lenguaje de programación LabVIEW, como herramienta de sistemas para automatización en procesos de manufactura.**
 - a. Aprendizaje del Lenguaje de Programación.
 - b. Técnicas avanzadas de programación y arquitecturas de los sistemas industriales.
 - c. Integración de LabVIEW con métodos de Machine Learning y CPS -Cyber-Physical Systems.
 - d. Desarrollo de la arquitectura de su sistema, haciendo la estructura del problema y preparándolo para su solución.

- IV. **Revisión de problemas tipo en los procesos productivos y el planteamiento formal de sus soluciones.**
 - a. Revisión de bibliografía sobre los planteamientos formales de los problemas que se encuentran en Manufactura de procesos y que son susceptibles de ser resueltos con técnicas de Machine Learning y enlaces de CPS -Cyber-Physical Systems.
 - b. Desarrollo de planteamiento formal de su problema a resolver, apegándolo a modelos del área que corresponda de cómputo matemático Auto-calibración
 - c. Continuación del desarrollo de software (y Hardware si aplica) de su maqueta de problema.

- V. **Comunicación con sensores y recolección de grandes cantidades de datos. Recabando información a granel. SCADAs.**
 - a. Creación y manejo de tablas de datos en CPS -Cyber-Physical Systems.
 - b. Técnicas de implementación de SCADAS - Supervisory Control And Data Acquisition systems.

- VI. **Diseño de maqueta del problema de cada alumno. Simulación en Software. Posible implementación de algún componente del problema en hardware, utilizando equipo del CIMAT ó del profesor.**
 - a. Documentación del problema y la estrategia de solución.
 - b. Continuación de la Programación de Software de la maqueta del problema, simulado en software o apoyado de hardware.
 - c. Preparación y presentación del sistema.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Cursos presenciales

Desarrollo de un proyecto, comenzando con marco o plataforma, añadiendo módulos y funcionalidad.

Lectura de publicaciones especializadas

Preparación de presentación de su sistema. Presentación de avances y exposición final.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Tareas: 30%; Exámen (1): 20%; Presentación Final de su proyecto: 50%

BIBLIOGRAFÍA

Papers:

A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems

Wavelet filter-based weak signature detection method and its application on rolling element bearing prognostics.

A review on signal processing techniques utilized in the fault diagnosis of rolling element bearings

Advances on prognostics for intelligent maintenance systems.

Intelligent prognostics tools and e-maintenance

A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond

A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems.

Performance-based health monitoring, diagnostics and prognostics for condition-based maintenance of gas turbines: A review.

Motor current signature analysis for gearbox condition monitoring under transient speeds using wavelet analysis and dual-level time synchronous averaging

Recent advances and trends in predictive manufacturing systems in big data environment

Books:

Industry 4.0. Gilchrist, A. (2016)

Applied Cyber-Physical Systems. Editors: Suh, S.C., Tanik, U.J., Carbone, J.N., Eroglu, A. (2014)