

Temas Selectos de Electrónica: Sistemas Ciberfísicos con Microcontroladores

Semestre 2027-1

Roberto Giovanni Ramírez Chavarría
RRamirezC@iingen.unam.mx

Descripción

Esta asignatura aborda el diseño, la implementación y la integración de sistemas ciberfísicos e híbridos basados en microcontroladores para la adquisición, el procesamiento y el control de señales. Se enfatiza el desarrollo de soluciones prácticas mediante la integración de hardware/software y plataformas de desarrollo con base en modelo.

Objetivo general

Introducir al estudiantado en el diseño y desarrollo de sistemas ciberfísicos mediante la integración de hardware, software y algoritmos robustos de análisis de datos para aplicaciones de instrumentación, monitoreo y control.

Temario

Tema 1. Fundamentos de Sistemas Ciberfísicos y Microcontroladores

1. Concepto y arquitectura de sistemas ciberfísicos
2. Modelado básico de sistemas físicos y su interacción con sistemas digitales
3. Arquitectura de microcontroladores
4. Entornos de desarrollo y herramientas de programación

Tema 2. Sensores y Acondicionamiento de Señales

1. Introducción a instrumentación electrónica
2. Características estáticas y dinámicas de sensores
3. Acondicionamiento de señal (amplificación, filtrado, adaptación de impedancia)
4. Ruido, interferencias y técnicas de mitigación

Tema 3: Adquisición y Procesamiento de Datos en Sistemas Embebidos

1. Fundamentos de conversión analógico-digital (ADC)
2. Muestreo, cuantización y resolución
3. Sincronización de adquisición de datos
4. Manejo de múltiples canales de adquisición
5. Almacenamiento, transmisión y despliegue de datos

Tema 4. Comunicación e Integración de Sistemas Ciberfísicos

1. Protocolos de comunicación
2. Introducción a redes de sensores
3. Sincronización e intercambio de datos
4. Integración hardware/software

Tema 5. Control Digital e Implementación de Sistemas en Tiempo Real

1. Conceptos básicos de sistemas de control en tiempo real
2. Diseño basado en modelo
3. Sistemas híbridos
4. Sistemas en tiempo real y temporización

Referencias

- [1] E. A. Lee and S. A. Seshia, *Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach*. MIT Press, 2015.
- [2] M. Barr and A. Massa, *Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools*. O'Reilly Media, 2 ed., 2020.
- [3] E. White, *Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software*. O'Reilly Media, 2 ed., 2023.
- [4] R. Alur, *Principles of Cyber-Physical Systems*. MIT Press, 2015.
- [5] M. A. Mazidi, D. Causey, and R. D. McKinlay, *PIC Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C for PIC18*. Pearson, 2021.