

SISTEMAS EMBEBIDOS

Clave:	IINE 18031
Hrs./sem.	5
Créditos	7
Prerrequisito	Ninguno

Justificación

En esta asignatura se revisan técnicas y tecnologías que permiten emplear esquemas de solución a sistemas electrónicos en base a dispositivos microprocesadores y microcontroladores. La constitución de estos sistemas se emplea en la solución a problemas de diversa naturaleza. Los Sistemas Embebidos se encuentran en casi todos los enseres electrónicos actuales, desde electrodomésticos hasta dispositivos de cómputo, de computación, control, sensado e instrumentación. Las aplicaciones posibles varían desde la implementación de redes de monitoreo de variables geofísicas (precipitación pluvial, temperatura, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, radiación solar, etc.), hasta el monitoreo de variables biomédicas (electroencefalogramas, por ejemplo). En ambos casos se tienen distintos puntos de sensado o nodos, los cuales aportan información para resolver un problema. Otras áreas en donde estos sistemas adquieren relevancia son: La Robótica, la Automatización, la Domótica, el Monitoreo de Variables en experimentos e investigaciones de diversa naturaleza.

Esta asignatura terminal complementa a las experiencias educativas de Automatización, Robótica e Inteligencia Artificial, dentro de la línea terminal de Robótica y Automatización.

Metodología de trabajo

- Exposición del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas extramuros del estudiante.
- Durante el curso y según los temas a tratar, se llevarán a cabo una serie de sesiones de ejercicios.

Objetivo general

Que el estudiante adquiera y utilice los conceptos de las técnicas y tecnología de los sistemas embebidos en el desarrollo de sistemas de instrumentación, monitoreo y control empleando herramientas de hardware y software.

Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- | | |
|-----------------------------|-----|
| ▪ Exámenes parciales | 30% |
| ▪ Prácticas y laboratorios | 20% |
| ▪ Proyecto Integrador Final | 50% |

Contenido temático

Sistemas Embebidos. Definición, características, aplicaciones. ¿Qué es un sistema embebido? Microcontroladores. Características, recursos. Alimentación. Señales de Reloj, "Reset". Memorias: RAM, FLASH, EEPROM. Puertos Paralelos. Comunicaciones Seriales (SCI, SPI, IIC). Temporizadores. Convertidores A/D y D/A. Otros recursos: ("Watch Dog Timer", Modo "Sleep", "Brown Reset", otros). Lenguajes de programación. **Herramientas de diseño.** Suites para desarrollo (MPLABX, por ejemplo). Lenguaje ensamblador. Compiladores (Lenguaje C). Sistemas operativos de tiempo real (Compilador CCS). **Desarrollo de Sistemas.** Etapas de diseño: Concepto. Recursos. Circuito. Programación. Diseño y edición del circuito eléctrico. Algoritmo. Diagrama de

flujo. Código. Simulación. Evaluación. Construcción del prototipo. Pruebas de desempeño. **Arquitecturas de Sistemas de Tiempo Real.** Sistemas Operativos de Tiempo Real (RTOS). Kernels de Tiempo Real. Tipos de RTS. Round Robin, Con o Sin Prevaciado, Cooperativos. Procesos y tareas. Tareas. Comunicación y Sincronización. Semáforos, Colas, Buzones. Administración de memoria. Directivas. Arquitectura de Sistemas Disparados en Tiempo (Time Triggered). RTOS Cooperativos. **Implementación de Sistemas Embebidos.** Herramientas a utilizar. Casos de estudio. Desarrollo de aplicaciones.

Bibliografía

- [1] **Patterns of Time Triggered Embedded Systems.** *Michael J. Pont.* Addison Wesley. ACM Press Books. 2008
- [2] **Designing Embedded System with PIC microcontrollers: *Principles and Applications.*** *Tim Wilmshurtz.* Newnes. 2007
- [3] **Interfacing PIC Microcontrollers: *Embedded Design by Interactive Simulation.*** *Martin Bates.* Elsevier Newnes. 2006
- [4] **Real Time System Design and Analysis: *An Engineers Handbook.*** Third edition. *Phillip A. Laplante.* Wiley IEEE Press. Mar 2004.