



Introducción a la lógica digital y microcontroladores

Clave	CI3E03
Horas teoría/semana	3
Horas práctica/semana	1
Duración semanas	32
Total de horas anuales	128
Número de créditos	8
Requisitos	CB2E01

Objetivo: El alumno aplicará dispositivos de baja, media y alta escala de integración, así como diferentes metodologías y herramientas para el diseño de sistemas digitales.

Temario	Horas
1. Introducción a los circuitos digitales.	12
2. Máquinas de estado algorítmico (cartas ASM).	12
3. Microprogramación y diseño de microprocesadores.	8
4. Microcontroladores.	32
5. Ejemplos de aplicación con microcontroladores comerciales.	32
Actividades prácticas.	32
Total	128

1. Introducción a los circuitos digitales. Compuertas TTL, DTL, RTL y CMOS. Voltaje de los estados lógicos (VIH, VIL, VOH y VOL). Concepto de fanout, conexión entre compuertas TTL y CMOS. Diagramas lógicos y diagramas de conexiones, implementación de funciones con compuertas NAND, NOR, multiplexores y decodificadores. Circuitos secuenciales: modelo Mealy y modelo Moore, diagramas de estado, registros (ES/SS, EP/SS, ES/SP, EP/SP, registro universal), memorias (tipos de memorias, direccionamiento, expansión del tamaño de palabra y tamaño de la memoria, partición de memoria). PLDs, implementación de funciones booleanas, implementación de circuitos secuencias con funciones de estado, el PLD como máquina de estado (síncrona y asíncrona).

2. Máquinas de estado algorítmico (cartas ASM). Definición de una carta ASM, componentes de una carta ASM, proceso de diseño, representación de estructuras while y for Implementación de cartas ASM con memorias y registros. Implementación de cartas ASM con PLDs. Diseño auxiliado con multiplexores, decodificadores, contadores y registros.

3. Microprogramación y diseño de microprocesadores. Direccionamiento por trayectoria, direccionamiento entrada-estado, direccionamiento implícito, direccionamiento en formato variable. Lenguaje de transferencia de registros y microinstrucciones. Instrucciones y ciclo de fetch, códigos de instrucción. La unidad de procesamiento (ALU, bus de datos, bus de instrucción, registro de instrucción, contador de programa, el registro de status, stack pointer).



4. Programación de microcontroladores. Introducción (diferencia entre un microprocesador y un microcontrolador), arquitecturas y periféricos, herramientas de desarrollo. Estructura del lenguaje ensamblador e instrucciones del microcontrolador. Interrupciones (definición, el Stack Pointer, vector de interrupción, manejo de interrupciones). El timer (interrupción en tiempo real, contador de eventos externos, salida de comparación). Modulación de ancho de pulso (PWM), programación y aplicaciones. El convertidor analógico digital (arquitectura, configuración y aplicaciones). Configuración serial asíncrona (definición, configuración y aplicación). Configuración serial síncrona (definición, configuración y aplicación). Lenguaje de alto nivel. Combinación de lenguaje de alto nivel y lenguaje ensamblador.

5. Ejemplos de aplicación con microcontroladores comerciales. Revisión de controladores comerciales comunes (arduino, pic, etc.). Proyecto de aplicación.

Bibliografía básica:

- FLETCHER, William. An Engineering Approach to Digital Design. E.U.A. Prentice Hall, 1980.
- MORRIS, Mano. Diseño Digital. 3a edición. México. Prentice Hall, 2003.
- NASHELSKY. Fundamentos de tecnología digital. México. Limusa, 1993.
- Manuales de microcontroladores comerciales.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X	Uso de plataformas educativas	X
Exposición audiovisual	X	Lecturas obligatorias	X
Ejercicios dentro de clase	X	Trabajo de investigación	X
Ejercicios fuera de clase	X	Prácticas de laboratorio	
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	

Sugerencias de evaluación:

Exámenes parciales	X	Elaboración de informes técnicos o proyectos	X
Exámenes finales	X	Participación en clase	X
Tareas fuera del aula	X	Asistencia a prácticas	

Perfil profesional de quienes pueden impartir la asignatura:

Ingeniero Mecatrónico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el diseño de sistemas digitales. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.

Nota: El contenido de esta materia está basado en la materia “Circuitos digitales” del programa de mecatrónica de la UNAM.