

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Electrónica Digital I es una actividad curricular que pertenece al tercer año (quinto cuatrimestre) de la carrera de Ingeniería Electrónica. A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará la capacidad de analizar, diseñar y proyectar sistemas básicos de aplicaciones en Electrónica Digital no asistida por dispositivos de microcómputo.

Electrónica Digital I, representa el primer contacto del estudiante con una serie de asignaturas dedicadas a las técnicas digitales, y una de las primeras en las que deberá realizar implementaciones circuitales, a partir de lo cual se observa un notorio nivel de motivación. La electrónica digital está presente en un extenso, variado y creciente universo de aplicaciones electrónicas constituyéndose en un basamento fundamental en el perfil profesional del ingeniero electrónico.

El objetivo principal sobre el que se fundamenta el dictado de la asignatura es el de capacitar al estudiante en el manejo de la teoría y de las técnicas necesarias para el análisis y el diseño de circuitos digitales combinacionales, secuenciales y de conversión, adquisición y almacenamiento de datos, con un conocimiento detallado de las tecnologías de fabricación de los componentes integrados utilizados en las aplicaciones desarrolladas. Los principales contenidos teóricos son el Algebra de Boole, las propiedades de los sistemas binarios de numeración y códigos binarios, generalidades sobre la teoría de los autómatas digitales y un análisis del principio de funcionamiento de las principales Familias Lógicas. El advenimiento de los Dispositivos Lógicos Programables (PLD), como integrantes de sistemas digitales conlleva a la necesidad de desarrollar experiencias de diseño con este tipo de componentes.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Se dictan clases teóricas y prácticas. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones del docente orientadas a presentarle al estudiante los aspectos teóricos que fundamentan las técnicas y metodologías que se aplicarán en la resolución de problemas y en las prácticas de laboratorio. Las clases prácticas se orientan a dos tipos de actividades; la resolución de problemas y clases de laboratorio en las que se realizan implementaciones circuitales. Es en este último tipo de actividad en donde se alcanza el mayor impacto, en lo que a metodología de aprendizaje se refiere. La experiencia de laboratorio se revela como una herramienta insustituible para afianzar los contenidos vertidos tanto en las clases teóricas, como en la resolución de problemas.

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.- Aprobar dos exámenes parciales con nota no inferior a cuatro (4). En los parciales se evalúan tanto la capacidad para resolver problemas, como los conocimientos de los contenidos teóricos de la materia-
- 4.- Se pueden recuperar los dos parciales.
- 5.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.-

Los alumnos que cumplan con el 50% de las exigencias referidas a los parciales y trabajos de Laboratorio y tengan la asistencia requerida en el punto dos serán considerados Alumnos Regulares. Quienes no cumplan con las condiciones anteriores se considerarán Alumnos Libres.

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Algebra de Boole.

Definiciones, postulados y teoremas. Proposiciones. Funciones y variables lógicas. Teorema de De Morgan. Tablas de Verdad. Funciones AND, OR, NOT, OR EXCLUSIVA, NAND, NOR, NOR EXCLUSIVA. Compuertas. Universalidad de las compuertas NAND y NOR.

Unidad 2. Circuitos Combinacionales.

Generalidades. Términos mínimos y máximos. Simplificación de funciones lógicas. Método analítico y método de Karnaugh. Funciones incompletas. Multifunciones. Simplificación de multifunciones. Problemas y aplicaciones.

Unidad 3. Circuitos combinacionales integrados.

Escala de integración de circuitos integrados. Circuitos SSI, MSI, LSI, VLSI, ejemplos. Circuitos de Escala de Integración Media (MSI). Decodificadores, codificadores, codificadores de prioridad, comparadores binarios, sumadores binarios, multiplexores y demultiplexores. Implementaciones de funciones lógicas empleando componentes MSI. Problemas y aplicaciones.

Unidad 4. Circuitos secuenciales. Memorias.

Principio de Realimentación. Biestable SR, JK, T, y D. Tablas de Verdad y de Transiciones. Flip - flops . Flip - flops sincronizados por nivel y por flanco. Entradas asincrónicas. Flip - flop maestro esclavo. Contadores síncronos y asíncronos. Contador asincrónico "ripple counter". Registro de desplazamiento. El flip – flop como unidad elemental de memoria.

Unidad 5. Sistemas secuenciales.

Codificación y diagrama de estados. Métodos de resolución de sistemas secuenciales, método de "1 entre N", método "del decodificador" y método clásico con flip – flops JK. Introducción a la teoría de autómatas; formas de Mealy y de Moore. Problemas y aplicaciones.

Unidad 6. Sistemas y códigos de numeración.

Representación de números. Sistemas. Sistemas de numeración decimal, binario, octal y hexadecimal. Operaciones. Complemento a 1, a 2 y a 9. Códigos binarios. Codigos ponderados y no ponderados. Propiedades de los códigos. Ejemplo de código detector y corrector de errores.

Unidad 7. Aritmética binaria.

Suma y resta binarias. Circuito semisumador y sumador total. Representación de números negativos. Circuito sumador-restador. Suma serie y paralela. Sumador de acarreo anticipado. Multiplicación y división binarias.

Unidad 8. Familias lógicas.

Dispositivos semiconductores. Transistores BJT, FET y MOSFET. Familias RTL y DTL. Familia TTL Standard y TTL LS. Principio de funcionamiento y características generales. El tercer estado. Familia ECL e IIL. Familia MOS. Familia CMOS. Comparación entre las principales tecnologías. Componentes BiCMOS.

Unidad 9. Lógica programable.

Dispositivos Lógicos Programables (PLD), generalidades. PAL y GAL. Dispositivos lógicos programables avanzados, EPLD y FPGA. Generalidades. Herramientas de diseño.

Unidad 10. Conversión de señales.

Señales analógicas y digitales. Teorema del muestreo. Conversión analógica digital, rango dinámico, cuantificación, resolución digital, consideraciones sobre el ruido. Conversores Digital - Analógico de Resistores Ponderados y R-2R. Conversores Analógico – Digital de Rampa Digital Simple, de Doble Rampa Analógica, de Aproximaciones Sucesivas y de Comparadores Paralelos (Flash). Circuito de Muestreo y Retención (S/H). Multiplexación de señales. Sistemas de Adquisición y conversión de datos. Problemas y aplicaciones.

Unidad 11. Memorias.

Dispositivos de almacenamiento de datos, tipos. Memorias semiconductoras. ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, Flash. Memorias estáticas y dinámicas. Organización de bancos de memoria. Mapeo. Problemas y aplicaciones.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas de Laboratorio.

1.- Circuitos Combinacionales.

Implementación de un circuito decodificador binario-7 segmentos, con compuertas NAND y/o NOR de dos entradas. Diseño mediante aplicación de mapas de Karnaugh y Teorema de De Morgan, selección de tecnología, montaje de fuente de alimentación, selección de componentes, montaje del circuito, seguimiento de fallas y confección de documentación técnica.

2.- Circuitos secuenciales.

Implementación de una aplicación de un circuito secuencial síncrono. Diseño empleando flip – flops, diagrama de estado, tablas de transiciones, montaje, seguimiento de fallas y confección de documentación técnica.

3.- Unidad Aritmética y Lógica.

Implementación de un circuito que realice las operaciones aritméticas de suma y resta, las operaciones lógicas and, or y not, comparación binaria, desplazamiento sobre un registro de flip – flops tipo D y cuenta sobre un contador de ripple. Parte de la implementación circuital debe ser realizada empleando GAL. Se debe visualizar la salida en display de 7 segmentos o LCD. montaje del circuito, seguimiento de fallas y confección de documentación técnica.

4.- Adquisición, Conversión y Almacenamiento de datos.

Implementación de un circuito que realice la conversión y posterior almacenamiento en memoria, de una señal analógica. Selección de componentes, determinación de frecuencia de muestreo, resolución digital, contador de direcciones de memoria, configuración de banco de memoria, montaje del circuito, seguimiento de fallas y confección de documentación técnica.

Actividades de Apoyo a los contenidos dictados.

- 1.- Clases de repaso de software de diseño asistido para circuitos digitales.
- 2.- Clases de prácticas de grabación de GAL (Generic Array Logic).

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	36
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	8
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	12
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	40
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	96

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	40
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	

	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
	○ PROYECTO Y DISEÑO	50
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	110

3. BIBLIOGRAFIA

Unidades 1 a 11:

- Electrónica Digital Integrada, Herbert Taub y Donald Schilling, Mc Millan´s Editors.
- Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones, Ronald J. Tocci, 4ta. y 5ta. Edición, Prentice Hall.
- Manuales TTL.
- Manuales CMOS
- Manuales Adquisición de Datos.

Unidades 1 a 7:

- Sistemas Electrónicos Digitales. Enrique Mandado, Marcombo S.A.
- Problemas resueltos de Electrónica Digital, Javier García Zubía, Ed.Thomson.