

ELECTRÓNICA DIGITAL (64 hrs.)

Profesores: Dr. Alfredo Reyes Barranca, Dr. Aldo Orozco Lugo

OBJETIVO: Proporcionar al alumno un panorama general de las herramientas modernas de diseño, simulación e implementación de circuitos digitales en base a dispositivos programables como FPGA's, DSP's y Microcontroladores para la solución de aspectos de ingeniería.

Este curso requiere conocimientos medios de electrónica digital, analógica y lenguajes de programación C y C++. Esta dirigido a gente con perfil de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Físico-Matemáticos, Ingenieros en Computación.

Contenido:

1.- DESCRIPCIÓN Y SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES UTILIZANDO VHDL (30 hrs.)

1.1 Estado actual de la lógica programable.

- 1.1.1 Conceptos fundamentales.
- 1.1.2 Dispositivos lógicos programables simples.
- 1.1.3 Dispositivos lógicos programables complejos.
- 1.1.4 Arreglo de compuertas programables en campo.

1.2 Sintaxis del lenguaje.

- 1.2.1 Introducción a la descripción en VHDL de circuitos digitales.
- 1.2.2 Estilos de programación en VHDL.
- 1.2.3 Operadores y expresiones.
- 1.2.4 Objetos de datos.
- 1.2.5 Tipos de datos.
- 1.2.6 Atributos.
- 1.2.7 Declaración de entidad y arquitectura.

1.3 Descripción de flujo de datos.

- 1.3.1 Ejecución concurrente y ejecución serie.
- 1.3.2 Estructuras de la ejecución flujo datos.
 - 1.3.2.1 Asignación condicional
 - 1.3.2.2 Asignación con selección.
 - 1.3.2.3 Bloque concurrente.
- 1.3.3 Ejemplos.

1.4 Descripción algorítmica o funcional.

- 1.4.1 Diferencia entre variable y señal
- 1.4.2 Estructuras de ejecución serie.
 - 1.4.2.1 El bloque de ejecución serie.
 - 1.4.2.2 Sentencia de espera.
 - 1.4.2.3 Sentencia condicional.
 - 1.4.2.4 Sentencia de selección.

- 1.4.2.5 Bucles.
- 1.4.3 Ejemplos.
- 1.5 Descripción estructural.
 - 1.5.1 Definición de componentes.
 - 1.5.2 Llamado a componentes.
 - 1.5.3 Estructuras de repetición.
 - 1.5.4 Ejemplos.
- 1.6 Diseño jerárquico en VHDL.
 - 1.6.1 Subprogramas.
 - 1.6.1.1 Declaración de procedimientos funciones.
 - 1.6.2 Llamadas a subprogramas.
 - 1.6.3 Bibliotecas y paquetes.
 - 1.6.4 Metodología para el diseño jerárquico.
 - 1.6.5 Ejemplos.
- 1.7 VHDL para simulación.
 - 1.7.1 Asignación de retardos.
 - 1.7.2 Notificación de sucesos.
 - 1.7.3 Descripción de un banco de pruebas
 - 1.7.3.1 Método tabular
 - 1.7.3.2 Utilización de archivos.
 - 1.7.3.3 Metodología de archivos
 - 1.7.4 Ejemplos.

2.- MICROCONTROLADORES (16 hrs.)

- 2.1 Microcontroladores programables.
 - 2.1.1 Introducción.
 - 2.1.2 Programación de microcontroladores.
- 2.2 Arquitectura de un sistema con microcontroladores.
 - 2.2.1 Arquitectura interna.
 - 2.2.2 Mapa de memoria.
- 2.3 Microcontroladores de 8 bits.
 - 2.3.1 Métodos de operación.
 - 2.3.2 Recursos.
 - 2.3.2.1 Manipulación de puertos de entrada/salida.
 - 2.3.2.2 Temporizadores y contadores.
 - 2.3.2.3 Convertidor analógico/digital.
 - 2.3.3 Manejo de interruptores.
 - 2.3.4 Ejecución de programas en varios modos.
 - 2.3.4.1 Programa ejecutado desde EEPROM.
 - 2.3.4.2 Programa ejecutado desde EPROM.

3.- PROCESADORES DIGITALES DE SEÑALES (18 hrs.)

3.1 Ventajas, características y aplicaciones de los procesadores digitales de señales.

3.2 Representaciones numéricas de datos y aritmética.

3.3 Arquitectura de procesadores digitales de señales.

3.3.1 Memoria.

3.3.2 Direccionamiento.

3.3.3 Conjunto de instrucciones.

3.3.4 Control de Ejecución.

3.3.5 Cola de ejecución (Pipeline).

3.3.6 Periféricos.

3.3.7 Facilidades de depuración internas.

3.3.8 Manejo y consumo de energía.

3.3.9 Características de reloj.

3.4 Programación de procesadores digitales de señales.

3.4.1 Software de programación, depuración y prueba.

3.4.2 Programación en lenguaje ensamblador.

3.4.3 Programación en C y C++.

3.4.4 DSP-BIOS.

3.4.5 Bibliotecas de soporte del chip.

3.4.6 Bibliotecas de soporte de la tarjeta de desarrollo.

3.4.7 Bibliotecas numéricas y de procesamiento digital de señales.

3.5 Tarjeta de programación y depuración de aplicaciones.

3.6 Utilización del procesador digital de señales.

BIBLIOGRAFÍA:

- HDL Chip Design. Douglas J. Smith.
- Doone Publications, Madison , AL , USA 1996.
- Analysis and Design of Digital Systems with VHDL. Allen M. Dewey. PWS Publishing Company, Boston , MA 1997.
- VHDL: Lenguaje para Síntesis y Modelado de Circuitos. Fernando Pardo y José A. Boluda Alfaomega, 2000.
- Digital System Design Using VHDL. Charles H. Roth.
- VHDL for logic synthesis. Andrew Rushton.
- Analog and Digital Circuits for Electronic Control System Applications: Using the TI MSP430 Microcontroller. Jerry Luecke. Newnes (2004).
- Embedded Systems Design Using the TI MSP430 series. Chris Nagy. Newnes (2003).
- Pic microcontrollers: An Introduction to Microelectronics. Martin P. Bates. Newnes, 2 Ed. (2004)
- DSP Processor Fundamentals, Architectures and Features. Phil Lapsley, Jeff Bier, Amit Shoham, Edward A. Lee. IEEE Press, 1997.

- DSP-Based Electromechanical Motion Control. Hamid A. Toliyat and Steven Campbell CRC Press, 2003.
- Manuales de Texas Instruments. Versiones en formato PDF disponibles en www.ti.com (DSP Developers Villag.