Electrónica Digital

Curso Académico: (2023 / 2024) **Fecha de revisión: 27-04-2023**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: SAN MILLAN HEREDIA, ENRIQUE

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es introducir a los estudiantes en el funcionamiento, análisis y diseño de circuitos digitales. También se introducirán los fundamentos de los lenguajes de descripción de dispositivos de hardware, y el diseño de circuitos digitales en VHDL.
Al finalizar este curso se habrán adquirido las siguientes habilidades:

- Conocer el propósito y funcionamiento básico de los circuitos digitales
- Analizar y utilizar circuitos digitales
- Diseñar circuitos digitales

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Representación de la información en los sistemas digitales
1.1. Sistemas de numeración
1.2. Conversiones entre sistemas de numeración
1.3. Códigos binarios
2. Algebra de Boole y puertas lógicas
2.1. Postulados y propiedades fundamentales del Álgebra de Boole
2.2. Funciones y expresiones booleanas
2.3. Puertas lógicas. Implementación de funciones lógicas
2.4. Minimización de funciones lógicas
3. Introducción al diseño e implementación de circuitos digitales
3.1. Tecnologías para la implementación de circuitos digitales
3.2. Lenguajes de descripción de hardware
3.3. Flujo de diseño: simulación y síntesis automática
3.4. Conceptos básicos de diseño en VHDL
4. Circuitos combinacionales y descripción en VHDL
4.1. Circuitos combinacionales básicos
4.1.1. Codificadores
4.1.2. Decodificadores
4.1.3. Multiplexores
4.1.4. Demultiplexores
4.1.5. Comparadores
4.2. Asociación de circuitos combinacionales básicos
4.3. Implementación de funciones lógicas con circuitos combinacionales
5. Circuitos combinacionales aritméticos y descripción en VHDL
5.1. Representación de números con signo
5.2. Sistemas de Signo y Magnitud, Complemento a 1 y Complemento a 2
5.3. Aritmética Binaria
5.3.1. Adición y Sustracción
5.3.2. Multiplicación y División
5.4. Representación de números reales
5.5. Circuitos sumadores y restadores
5.6. Circuitos de multiplicación
5.7. Unidades Aritmético-Lógicas (ALUs)
6. Biestables y descripción en VHDL
6.1. Biestables asíncronos
6.2. Biestables síncronos
6.3. Lógicas de control de biestables

6.4. Características temporales
6.5. Circuitos síncronos
6.6. Circuitos con biestables: cronogramas
7. Circuitos secuenciales síncronos y descripción en VHDL
7.1. Máquinas de estados finitos
7.1.1. Modelo de Moore
7.1.2. Modelo de Mealy
7.2. Análisis de circuitos secuenciales síncronos
7.3. Síntesis de circuitos secuenciales síncronos
8. Registros y contadores y descripción en VHDL
8.1. Registros
8.2. Contadores
8.2.1. Contadores síncronos
8.2.2. Contador cómo máquina de estados
8.2.3. Aplicaciones con contadores
9. Memorias y descripción en VHDL
9.1. Tipos de memorias
9.2. Características de las memorias
9.3. Organización interna de una memoria
9.4. Expansión del tamaño de palabra y de capacidad de las memorias
9.5. Cronogramas de acceso a memoria
9.6. Aplicaciones
10. Sistemas digitales
10.1. Estructura de un sistema digital
10.1.1. Ruta de datos
10.1.2. Unidad de control
10.2. Introducción al diseño de sistemas digitales
10.2.1. ASICs
10.2.2. Dispositivos programables
10.2.3. Microprocesadores

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:
- 40% Clases teóricas(2,4 ECTS), donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados
- 40% Clases prácticas (2,4 ECTS) orientadas a la resolución de ejercicios y evaluación continua. Estas clases se complementan con la resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias.
- 20% Prácticas de Laboratorio (1,2 ECTS), donde el alumno diseña, monta y prueba un sistema electrónico orientado a la resolución de un problema concreto. Estas clases permiten a los alumnos manejar los equipos de instrumentación electrónica y los principales componentes electrónicos objeto de estudio

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación: 100% evaluación continua.

La nota de evaluación continua se descompone en los siguientes pesos:
- Exámenes parciales: Parcial 1 (35%) y Parcial 2 (50%)
- Prácticas y ejercicios: 15%

Para completar el proceso de evaluación continua es obligatorio asistir a todas las sesiones prácticas.

En la convocatoria extraordinaria el examen final tendrá un valor del 100%.

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- FLOYD, T.L. Digital Systems Fundamentals, Prentice-Hall.
- FPGA Manufacturers web pages Xilinx: www.xilinx.com; Altera: www.altera.com; Actel: www.actel.com; Lattice: www.latticesemi.com, ..
- HAYES, J.P Introduction to Digital Logic Design, Addison-Wesley.
- Tocci R.J., Widmer N.S., Moss, G.L., Digital Systems: Principles and Applications, Pearson Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Electrónica Digital en la práctica Rafael Reina Acedo, Michael García Lorenz, Juan Vázquez Martínez, RAMA, 2010
- J. E. García Sánchez, D. G. Tomás, M. Martínez Iniesta Circuitos y sistemas digitales, Tebar-Flores.
- J.M. García Iglesias, Dispositivos lógicos programables (PLD): diseño práctico de aplicaciones, , RAMA.
- Javier García, Problemas resueltos de Electrónica Digital, Paraninfo/Thomson.
- Jose Mª Angulo, Javier García, Sistemas Digitales y Tecnología de Computadores, Paraninfo/Thomson.
- L. Cuesta, E. Gil, F. Remiro Electrónica Digital, McGraw-Hill.
- L. Mengibar, M. García Lorenz, R. Del Río, R. Reina, L. Entrena Laboratorio de Electrónica Digital Adaptado a Bolonia., Universidad Carlos III de Madrid, 2009
- M. García Lorenz, L. Mengibar Pozo Problemas de Exámenes de Electrónica Digital (L/S 621.38.037.37 GAR), Universidad Carlos III de Madrid, 2006

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Autores: Enrique San Millán Heredia, Luis Entrena Arrontes, Celia López Ongil, Mario García Valderas, Marta Portela García, Almudena Lindoso Muñoz . Título: Electrónica Digital/Digital Electronics: http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronica-digital