

Diseño Digital Avanzado

Programa de la asignatura

Objetivos y competencias:

- **Objetivos docentes específicos:**

El objetivo de esta asignatura es el desarrollo en el alumno de la capacidad de especificar, diseñar y desarrollar sistemas electrónicos digitales de mediana complejidad, utilizando lenguajes de descripción de hardware (HDLs). Para la implementación de estos sistemas se utilizarán dispositivos programables FPGA. El conocimiento de la estructura interna de estos dispositivos y el manejo de las herramientas utilizadas para su configuración son también objetivos de esta asignatura.

Conceptos como, la especificación y diseño de sistemas digitales, la descripción en HDL, simulación, test y puesta a punto de sistemas de mediana complejidad en tecnologías VLSI y programables son los que van a ver en la asignatura.

Para alcanzar los objetivos anteriores la asignatura se estructura en Teoría y Laboratorio.

- La teoría incluye el estudio de los conceptos fundamentales de los lenguajes de descripción de hardware, en concreto del lenguaje VHDL. Tipos de datos, sentencias, formas de especificar circuitos combinacionales y secuenciales, limitaciones del lenguaje para la síntesis y creación de entidades de test son los aspectos más importantes que se cubren.

También se cubren en teoría aspectos relacionados con la tecnología de implementación. En concreto con la estructura interna de las familias y dispositivos FPGA de Xilinx. A fin de conseguir buenas implementaciones, la forma con la que estos dispositivos consiguen la funcionalidad digital y los recursos específicos también son estudiados.

- El laboratorio permite afianzar los conocimientos adquiridos en la teoría mediante su puesta en práctica en un sistema real. Para ello se utilizarán placas de desarrollo de Xilinx y el software ISE Webpack. Los objetivos en el laboratorio son dos: por una parte generar y simular descripciones VHDL de un sistema de mediana complejidad y por otra parte implementarlo de forma eficiente, haciendo uso de los recursos específicos de que dispone el dispositivo e imponiendo restricciones a las herramientas de síntesis y place & route.

La asignatura se enfoca desde un punto de vista práctico, realizando diseños en los que se apliquen los conocimientos presentados en teoría. A medida que el curso vaya avanzando los diseños irán aumentando de complejidad, para finalizar con la realización de un diseño de cierta complejidad en que se aplicarán todos los conocimientos adquiridos.

Conocimientos previos: Esta asignatura requiere conocimientos que se han impartido en la asignatura “Electrónica Digital”, de segundo curso y en menor medida de la asignatura “Sistemas basados en microprocesador” de tercer curso.

- **Competencias:**

Contenidos de la asignatura:

La asignatura tiene dos bloques de contenidos básicos:

1. Descripción de circuitos digitales con VHDL.
2. Implementación de circuitos en dispositivos programables.
3. Conocimiento de aspectos de diseño a nivel RT: particionado, temporización, síntesis automática y test.
4. Conocimiento de manejo de familias de dispositivos FPGA, su configuración y sus características especiales.

Estos contenidos serán aplicados en diseños prácticos que en la medida de lo posible estarán relacionados con entornos industriales.

Los contenidos a desarrollar en cada uno de los bloques son:

- Descripción de sistemas digitales con VHDL:
 - Introducción al diseño a nivel RT y lenguajes de descripción de hardware.
 - Elementos básicos del lenguaje VHDL (entidades, arquitecturas, señales, variables, tipos, operadores...)
 - Instrucciones concurrentes.
 - Instrucciones secuenciales.
 - VHDL para síntesis.
 - Diseño de test_benches.
- Implementación de circuitos en dispositivos programables:
 - Descripción del entorno Xilinx ISE
 - Síntesis lógica, proceso y opciones.
 - Place & route, proceso y opciones.
 - Implementación en dispositivos.

Actividades formativas:

La metodología de impartición va a estar basada en clases de dos horas, impartidas en el laboratorio. De estas dos horas, aproximadamente una hora estará dedicada a la explicación teórica y otra hora estará dedicada a la realización de prácticas en las que se aplique lo aprendido.

Además de estas clases prácticas y de las sesiones de laboratorios, el alumno deberá entregar a lo largo del curso una serie de diseños, realizados de forma autónoma. La asignatura finalizará

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Se seguirá un mecanismo de evaluación continua, que se basará en los siguientes aspectos:

- Asistencia a las clases.
- Realización de las prácticas.
- Entrega de un trabajo.
- Nota de un examen final.