

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

Unidad responsable: 340 - EPSEVG - Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica
Curso: 2017
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL (Plan 2012). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Catalán, Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: Mariano López-García
Otros: Mariano Lopez Garcia

Capacidades previas

Conocimientos básicos sobre sistemas combinacionales y secuenciales. También es necesario disponer de nociones elementales sobre diseño de sistemas síncronos y asíncronos.

Requisitos

Cursar la asignatura de fundamentos de la electrónica.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. CC05 - Analizar y utilizar microprocesadores y microcontroladores como dispositivos programables digitales dentro de un sistema electrónico.
3. CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
4. CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Transversales:

2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

Método de aprendizaje basado en clases magistrales, trabajos individuales y en grupo, ejercicios y experimentación en el laboratorio.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo básico de esta asignatura es introducir al alumno en el diseño y la implementación de sistemas digitales

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

programables complejos de aplicación industrial. La asignatura se centra en el diseño basado en lenguajes de descripción hardware (HDL) y hace énfasis en la implementación física de dichos sistemas y los problemas hardware relacionados.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	22h 30m	18.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	22h 30m	18.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

Contenidos

<p>Tema 1.- Introducción a los sistemas digitales</p>	<p>Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h</p>
<p>Descripción: 1.1 Introducción. 1.2 Etapas, criterios y alternativas de diseño. 1.3 Definición de conceptos básicos y herramientas software. 1.4 Ejemplos de sistemas electrónicos digitales aplicados al entorno industrial.</p> <p>Actividades vinculadas: Lectura de los capítulos introductorios de las referencias bibliográficas básicas.</p> <p>Objetivos específicos: Este primer tema introductorio pretende que el alumno adquiriera una visión general sobre el diseño de sistemas digitales y sus aplicaciones. Se introducen también los conceptos y la terminología habitualmente utilizada, así como algunos ejemplos que ayudan a ubicar y definir los contenidos temáticos de la asignatura.</p>	
<p>Tema 2.- Alternativas hardware en aplicaciones industriales.</p>	<p>Dedicación: 5h Grupo grande/Teoría: 5h</p>
<p>Descripción: 2.1 Introducción. 2.2 Microprocesadores y microcontroladores digitales. 2.3 Procesadores digitales de señal (DSP). 2.4 Dispositivos lógicos programables (CPLD y FPGA) 2.5 Comparativa de prestaciones: Complejidad, precio, velocidad, consumo, inmunidad al ruido,...</p> <p>Actividades vinculadas: Ejercicio individual relacionado con la temática del capítulo.</p> <p>Objetivos específicos: El objetivo de este bloque temático es que el alumno adquiriera criterios para seleccionar la plataforma hardware óptima como solución a un problema específico de diseño digital. Se describen resumidamente las diferentes alternativas que existen, así como las prestaciones más importantes que ofrecen cada una de ellas. Se hace énfasis en la diversidad de soluciones y en su idoneidad en función de las características específicas de cada aplicación.</p>	

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

<p>Tema 3.- FPGAS: Conceptos básicos y arquitectura interna.</p>	<p>Dedicación: 4h Grupo grande/Teoría: 4h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Introducción: tecnologías y fabricantes. 3.2 Elementos básicos: Multiplexores, flip-flops y Lookup tables. 3.3 Celdas lógicas: CLBs, LABs, Slices y memoria distribuida. 3.4 Procesadores hardware y software. 3.5 Gestión del relojes y puertos de entrada/salida. <p>Actividades vinculadas: Ninguna.</p> <p>Objetivos específicos: El objetivo de este capítulo es realizar una breve descripción de la arquitectura interna de las FPGAs de Xilinx y Altera. Además, se introduce al alumno en la terminología utilizada por los principales fabricantes y los dispositivos que en la actualidad se utilizan en el mercado.</p>	
<p>Tema 4.- Síntesis de alto nivel de sistemas digitales.</p>	<p>Dedicación: 5h Grupo grande/Teoría: 5h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Introducción: los lenguajes de descripción hardware de alto nivel. 4.2 El lenguaje VHDL. <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Ejemplos básicos y estilos de descripción. 4.2.2 Elementos sintácticos del lenguaje. Programación secuencial y concurrente. 4.2.3 Descripción de flujo de datos. 4.2.4 Descripción comportamental algorítmica. 4.2.5 Descripción estructural. 4.2.6 Paquetes y bibliotecas. 4.3 Ejemplos de diseño. <p>Actividades vinculadas: Conjunto de ejercicios con y sin solución. Trabajo individual: primer programa en VHDL basado en un sistema combinacional.</p> <p>Objetivos específicos: En este tema se hace una introducción al lenguaje VHDL, como herramienta básica de diseño que permite describir sistemas digitales complejos con un lenguaje de alto nivel. Se introducen las estructuras y los estilos de descripción más adecuadas según la casuística, así como las pautas a seguir para poder conseguir una programación clara y estructurada. El tema finaliza presentando diferentes alternativas de diseño, donde se ponen de relieve los aspectos más importantes que permiten obtener una correcta síntesis.</p>	

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

<p>Tema 5.- El lenguaje VHDL orientado a síntesis y simulación.</p>	<p>Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 6h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Restricciones y estructuras básicas. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Lógica combinacional. 5.1.2 Lógica secuencial. 5.2 Sistemas síncronos y asíncronos. 5.3 Descripción de una máquina de estados. 5.4 Simulación y bancos de pruebas <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Ejercicio orientado a describir un sistema de complejidad media, cuya solución se basa en una máquina de estados finita.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Los objetivos de este tema son varios. Por un lado se pretende que el alumno asimile ciertas reglas y estilos de programación que faciliten el trabajo y eviten errores en el proceso de síntesis. Se destaca especialmente la descripción para obtener circuitos combinacionales y secuenciales. Aun así, se dedica un punto de habla sobre el diseño de sistemas síncronos y asíncronos, destacando, mediante algunos ejemplos, los problemas asociados y su solución. Por otro lado se trata el lenguaje VHDL como herramienta de simulación para circuitos digitales. Se introducen elementos que únicamente tienen significación en un entorno de simulación: retardos, señalizaciones, bancos de pruebas, etc.</p>	
<p>Tema 6.- Herramientas software para el diseño digital</p>	<p>Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Introducción a los entornos de programación. 6.2 Xilinx Generator 6.3 Coder for Matlab 6.4 EDK <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Ninguna</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>El objetivo básico de este capítulo es realizar una introducción al uso de los entornos de programación de sistemas digitales: Xilinx generator, Code for Matlab y EDK.</p>	

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

<p>Tema 7.- Conceptos avanzados en diseño digital.</p>	<p>Dedicación: 4h Grupo grande/Teoría: 4h</p>
<p>Descripción: 7.1 Descripción de un sistema embebido. 7.2 Sistemas basados en Microblaze. 7.3 Buses 7.4 Implementación y conexión de periféricos. 6.5 Simulación e implementación.</p> <p>Actividades vinculadas: Trabajo conjunto y presentación oral en clase.</p> <p>Objetivos específicos: Este capítulo pretende que el alumno conozca las tendencias actuales en el diseño de sistemas embebidos. Básicamente se describen las etapas que componen este tipo de diseño, para plantear finalmente un ejemplo basado en un sistema que contiene un procesador software de Xilinx.</p>	
<p>Prácticas</p>	<p>Dedicación: 20h Grupo mediano/Prácticas: 20h</p>
<p>Descripción: Práctica 1. Introducción a la herramienta software de Xilinx y al lenguaje VHDL (2 sesiones) Práctica 2. Diseño e implementación de un cronómetro digital (2 sesiones) Práctica 3. Implementación de un acelerador hardware sobre un sistema embebido (2 sesiones).</p> <p>Actividades vinculadas: Ninguna.</p> <p>Objetivos específicos: Las prácticas de la asignatura pretenden que el alumno afiance los conocimientos obtenidos en las clases de teoría. El contenido del programa de prácticas se ha orientado al diseño en VHDL de sistemas digitales de complejidad media. Se ha escogido como entorno de trabajo las herramientas software de Xilinx y las placas hardware de Digilent para la programación de FPGA y CPLD</p>	

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

Planificación de actividades

2.- Diseño de un sistema combinacional en VHDL	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h
Descripción: Primer ejercicio individual.	
2.- Máquina de estados finita	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h
Descripción: Segundo ejercicio individual.	
3.- Implementación de funciones trigonométricas	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h
Descripción: Tercer ejercicio individual.	
4.- Sistema embebido simple basado en Microblaze.	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h
Descripción: Cuarto ejercicio individual.	
5.- Presentación oral	Dedicación: 1h Grupo grande/Teoría: 1h
Descripción: Presentación oral en clase.	

Sistema de calificación

La calificación de la asignatura tiene en cuenta todo el trabajo realizado a lo largo del curso, prueba o pruebas escritas y las prácticas. En concreto, la calificación se obtiene aplicando:

$$\text{Nota final} = C1 \cdot 0.2 + C2 \cdot 0.6 + C3 \cdot 0.2$$

C1= Trabajos individuales (o en grupo) e intervenciones en clase

C2= Nota de teoría (la nota de teoría se deriva de una o más pruebas escritas realizadas durante el cuatrimestre)

C3= Nota de prácticas

340607 - SIDI-R2010 - Sistemas Digitales

Normas de realización de las actividades

Ninguno.

Bibliografía

Básica:

- Maxfield, Clive. The design warriors guide of FPGAs: devices, tools, and flows. 2004. Boston: Newnes/Elsevier, 2004. ISBN 9780750676045.
- Eugenio Villar [et al.]. VHDL: lenguaje estándar de diseño electrónico. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1998. ISBN 8448111966.
- Pardo Carpio, Fernando ; Boluda Grau, José A. VHDL: lenguaje para síntesis y modelado de circuitos. 3a ed. Madrid: Ra-ma, 2011. ISBN 9788499640402.
- Pérez López, Serafín Alfonso [et al.]. Diseño de sistemas digitales con VHDL. Madrid: International Thomson, 2002. ISBN 8497320816.

Complementaria:

- Chang, Henry [et al.]. Surviving the SOC revolution : a guide to platform-based design [en línea]. Boston [etc.]: Kluwer Academic, 1999 [Consulta: 17/09/2014]. Disponible a: <<http://link.springer.com/book/10.1007/b116290>>. ISBN 0306476517.
- Ashenden, Peter J. The Designer's guide to VHDL [en línea]. 3rd ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann Publishers, 2008 [Consulta: 17/09/2014]. Disponible a: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120887859>>. ISBN 9780120887859.
- Brown, Stephen D [et al.]. Field-programmable gate arrays. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1992. ISBN 0792392485.