

Diseño de Sistemas Integrados para Procesado Digital

Código: 43344
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4314660 Ingeniería Informática / Computer Engineering	OB	1	2

Contacto

Nombre: Jordi Carrabina Bordoll

Correo electrónico: Jordi.Carrabina@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Equipo docente

Lluís Antoni Teres Teres

Quang Vinh Ngo

David Castells Rufas

Prerequisitos

Es recomendable tener conocimientos de:

Diseño de Sistemas Electrónicos

Sistemas Digitales y Languages de Descripción del Hardware

Arquitectura de computadoras

Programación Paralela

Objetivos y contextualización

El objetivo principal del curso es el aprendizaje, comprensión y capacitación en el diseño de sistemas electrónicos con el foco en los sistemas embedded. Estos sistemas están centrados en los circuitos integrados que gestionan la capacidad de computación y la comunicación por protocolos cableados o inalámbricos. El estudio de estos sistemas se orientará a las arquitecturas de procesamiento digital usuales en la electrónica moderna: single-core (i.e. redes de sensores inalámbricos), multi-core (i.e. dispositivos multimedia) y many core (p.e. computación de altas prestaciones); y para los diferentes modelos de computación: flujo de datos y reactivos. Se analizarán las plataformas (reales y virtuales) orientadas a aplicaciones como los entornos de desenvolviment principales para codiseño HW/SW. Se estudiarán las diferentes tecnologías de fabricación disponibles en el mercado, desde las tecnologías de silicio hasta los nuevos procesos en electrónica flexible y orgánica, y se utilizarán plataformas FPGA para la implementación de los sistemas integrados digitales en el laboratorio.

Competencias

- Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empujados y ubicuos.
- Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

- Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
- Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- Comunicarse oralmente y por escrito en lengua inglesa.
- Concretar e indicar resultados asegurando altos niveles de rendimiento y calidad.
- Gestionar de manera responsable la información y el conocimiento en la dirección de grupos y/o proyectos multidisciplinares.
- 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
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 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

Resultados de aprendizaje

1. Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.
2. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
3. Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
4. Comunicarse oralmente y por escrito en lengua inglesa.
5. Concretar e indicar resultados asegurando altos niveles de rendimiento y calidad.
6. Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
7. Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante Circuits Integrados de Aplicación Específica (ASICs) y/o FPGAs
8. Diseñar Circuits Integrados de Aplicación Específica (ASICs)
9. Gestionar de manera responsable la información y el conocimiento en la dirección de grupos y/o proyectos multidisciplinares.
10. 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
11. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
12. 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
13. Utilizar dispositivos lógicos programables digitales.

Contenido

1. Introducción al Diseño de Sistemas Integrados para Proceso Digital

Conceptos básicos de Sistemas Embebidos

Modelos de Computación

Evolución del Diseño y la Tecnología Microelectrónica

2. Tecnologías y Metodologías de Diseño de Circuitos Integrados

Herramientas de Automatización del Diseño Electrónico

(Seminario sobre diseño microelectrónico)

(Seminari sobre algoritmos en herramientas de diseño)
Introducción al VHDL
Modelado, Simulación y Síntesis en VHDL
Implementación específica en FPGA y ASIC

3. Diseño de Systems-on-a-Chip

Componentes Físicos i Virtuales (IPs)
Arquitecturas SoC
Prestaciones y Consumo
Exploración del Espacio de Diseño

4. Plataformas embedded

Criterios de Selección
Formatos Mecánicos
Subsistemas de Comunicaciones
Estandarización y certificación

5. Sistemas Complejos y Aplicaciones

Introducción a los NoCs y MPSoCs
Modelos de Programación para sistemas embedded multi-core
Introducción al SystemC/TLM

Laboratorio: Procesado Digital Integrado sobre FPGA

Metodología

El curso está principalmente guiado por las clases magistrales de los profesores de la asignatura que utilizarán intensivamente el material docente (presentaciones y documentos) que estarán disponibles a través del campus virtual.

Se prevén 2 seminarios que se pueden ampliar en función de la actividad paralela durante curs, y que permitan una mayor profundidad en temas específicos.

Las clases de laboratorio permitirán aplicar y experimentar los conceptos adquiridos sobre plataformas FPGA ampliamente utilizadas en la industria.

En función del interés de cada alumno se seleccionará un artículo científico-tecnológico que le permitirá familiarizarse y evaluar el conocimiento disponible en revistas y publicaciones especializadas.

Opcionalmente, para alumnos con conocimientos previos en sistemas embebidos y/o VHDL y/o FPGA se propondrá la participación en competiciones internacionales de empresas de sistemas embebidos. La participación en la competición internacional substituirá las actividades de laboratorio y revisión crítica.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases Magistrales	26	1,04	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 10, 2, 1, 3, 13
Seminarios Temáticos	4	0,16	4, 5, 9, 11, 10, 2, 3
Sesiones de Laboratorio	15	0,6	4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 10, 2, 13
Tipo: Supervisadas			

Selección y Seguimiento de un artículo científico-tecnológico personalizado	12	0,48	4, 5, 9, 11, 12, 10, 2, 1
Tipo: Autónomas			
Estudio	65	2,6	6, 7, 8, 9, 11, 10, 2, 1, 13
Preparación de actividades de laboratorio	10	0,4	6, 7, 11, 10, 2, 13

Evaluación

La evaluación se basará en:

- Examen final que contendrá conceptos teóricos y ejercicios. Es necesario obtener una evaluación superior a 5.
- Trabajo en equipo en el laboratorio, programado en 5 sesiones con la obligación de entregar los correspondientes informes (de forma individual). Es obligatorio para pasar la evaluación del curso.
- Trabajo individual sobre la revisión crítica de un artículo científico-tecnológico
- La participación en una competición internacional de empresas de sistemas embebidos substituirá las actividades de laboratorio y revisión crítica.

Se propondrá un método de recuperación en caso de no superar la evaluación continua.

Cualquier cambio en el método de evaluación se comunicará con la suficiente antelación.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación del trabajo de laboratorio	35%	5	0,2	4, 5, 6, 7, 9, 12, 10, 13
Prueba de evaluación continua (1er parcial)	25%	2	0,08	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 10, 2, 1, 3, 13
Prueba de evaluación continua (2º parcial)	25%	1	0,04	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 10, 2, 1, 3, 13
Revisión crítica de un artículo científico-tecnológico personalizado	15%	10	0,4	4, 9, 11, 12, 10, 2

Bibliografía

L. Terés, Y. Torroja, S. Olcoz, E. Villar: "VHDL: Lenguaje estándar de diseño electrónico".

P. Bricaud, M. Keating "Reuse Methodology Manual for System-On-A-Chip Designs".

R. Rajsuman "System-on-a-Chip: Design and Test".

I. Grout "Digital Systems Design with FPGAs and CPLDs".

F. Balarin et al.: "Hardware-Software Co-Design of Embedded Systems: The POLIS Approach".

Ejemplo de competición internacional <http://www.innovateeurope.org/eu/>