

Disseny de Sistemes Integrats per al Processament Digital

2014/2015

Codi: 43344

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4314660 Enginyeria Informàtica / Computer Engineering	OB	1	2

Professor de contacte

Nom: Jordi Carrabina Bordoll

Correu electrònic: Jordi.Carrabina@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Lluís Antoni Teres Teres

Luis Diego Gonzalez Zuñiga

David Castells Rufas

Albert Saa Garriga

Prerequisits

És recomanable tenir coneixements de:

Sistemes Digitals i Llenguatges de Descripció del Hardware

Disseny de Sistemes electrònics

Arquitectura d'ordinadors

Programació Paral.lela

Objectius

L'objectiu principal del curs és l'aprenentatge, comprensió i capacitació en el disseny de sistemes electronics amb el focus en els sistemes embedded. Aquest sistemes estan centrats en els circuits integrats que gestionen la capacitat de computació i la comunicació per protocols cablejats o sense fil. L'estudi d'aquests sistemes s'orientarà a les arquitectures de processament digital usals a l'electrònica moderna: single-core (p.e. xarxes de sensors sense fils), multi-core (p.e. dispositius multimedia) i many core (p.e. computació d'altres prestacions); i per als diferents models de computació: flux de dades i reactius. S'analitzaran les plataformes (reals i virtuals) orientades a aplicacions, com els entorns de desenvolupament principals per co-disseny HW/SW. S'estudiaran les diferents tecnologies de fabricació disponibles al mercat, des de les tecnologies de silici fins als nous processos en electrònica flexible i orgànica, i s'utilitzaran plataformes FPGA per a la implementació dels sistemes integrals digitals al laboratori.

Competències

- Comunicar-se oralment i per escrit en llengua anglesa.
- Concretar i indicar resultats assegurant alts nivells de rendiment i qualitat.

- Gestionar de manera responsable la informació i el coneixement en la direcció de grups i/o projectes multidisciplinaris.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
- Ser capaç d'aplicar els coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, integrant-hi aquests coneixements.
- Ser capaç de comprendre i aplicar la responsabilitat ètica, la legislació i la deontologia professional de l'activitat de l'enginyer informàtic.
- Ser capaç de dissenyar i desenvolupar sistemes, aplicacions i serveis informàtics en sistemes encastats i ubics.
- Ser capaç de posar en marxa, dirigir i gestionar processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de seguretat per a les persones i els béns, la qualitat final dels productes i l'homologació d'aquests.

Resultats d'aprenentatge

1. Comunicar-se oralment i per escrit en llengua anglesa.
2. Concretar i indicar resultats assegurant alts nivells de rendiment i qualitat.
3. Conèixer els llenguatges de descripció de maquinari per a circuits d'alta complexitat.
4. Dissenyar circuits integrats a partir de llenguatges de descripció de maquinari implementables mitjançant circuits integrats d'aplicació específica (ASIC) i/o FPGA
5. Dissenyar circuits integrats d'aplicació específica (ASIC)
6. Gestionar de manera responsable la informació i el coneixement en la direcció de grups i/o projectes multidisciplinaris.
7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
8. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
9. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
10. Ser capaç d'aplicar els coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, integrant-hi aquests coneixements.
11. Ser capaç de comprendre i aplicar la responsabilitat ètica, la legislació i la deontologia professional de l'activitat de l'enginyer informàtic.
12. Ser capaç de posar en marxa, dirigir i gestionar processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de seguretat per a les persones i els béns, la qualitat final dels productes i l'homologació d'aquests.
13. Utilitzar dispositius lògics programables digitals.

Continguts

1. Introducció al Disseny de Sistemes Integrats per Processament Digital
- Conceptes bàsics de Sistemes Embedded
Models de Computació
Evolució del Disseny i la Tecnologia Microelectrònica

2. Tecnologies y Metodologies de Disseny de Circuits Integrats

Eines d'Automatització del Disseny Electrònic

Introducció al VHDL

Modelat, Simulació i Síntesi en VHDL

Implementació específica en FPGA i ASIC

3. Disseny de Systems-on-a-Chip

Components Físics i Virtuals (IPs)

Arquitectures SoC

Prestacions i Consum

Exploració de l'espai de disseny

4. Plataformes embedded

Criteris de Selecció

Formats Mecanics

Subsistemes de Comunicacions

(Seminari de aplicacions 3D multimedia)

Estandardització i certificació

5. Sistemes Complexos i Aplicacions

Introducció als NoCs i MPSoCs

Models de Programació per sistemes embedded multi-core

(Seminari sobre processament amb GPUs)

Introducció al SystemC/TLM

Laboratori: Processament Digital Integrat sobre FPGA

Metodologia

El curs està principalment guiat per les classes magistrals dels professors de l'assignatura que utilitzaran intensivament el material docent (presentacions i documents) que estaran disponibles a través del campus virtual.

Hi ha previstos 2 seminaris, que es poden ampliar en funció de l'activitat paral·lela durant curs, y que permetran una major profunditat en temes específics.

Les classes de laboratori permetran aplicar i experimentar els conceptes adquirits sobre plataformes FPGA àmpliament utilitzades a la indústria.

En funció de l'interés de cada alumne es seleccionarà un article científic-tecnològic que li permetrà familiaritzar-se i avaluar el coneixement que es pot adquirir a través de revistes i publicacions especialitzades.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistrals	26	1,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Seminari Temàtics	4	0,16	1, 2, 6, 7, 8, 10, 12
Sessions de Laboratori	15	0,6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13
Tipus: Supervisades			

Selecció i Seguiment d'un article científic-tecnològic personalitzat	12	0,48	1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Estudi	65	2,6	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13
Preparació d'activitats de laboratori	10	0,4	3, 4, 7, 8, 10, 13

Avaluació

L'avaluació es basarà en:

- Examen final que contindrà conceptes teòrics i exercicis. (50%)
- Treball en equip al laboratori, programat en 5 sessions amb l'obligació d'entregar els corresponents informes (de manera individual), obligatori per passar l'avaluació del curs. (35%)
- Treball individual sobre la revisió crítica d'un article científic-tecnològic (15%)

La nota mínima per aprovar l'assignatura en cadascun dels apartats de l'avaluació és de 4 sobre 10.

Qualsevol canvi en el mètode d'avaluació es comunicarà amb la suficient antelació.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entregues del treball de laboratori	35%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 13
Examen	50%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Revisió crítica d'un article científic-tecnològic personalitzat	15%	10	0,4	1, 6, 7, 8, 9, 10

Bibliografia

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".