VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Guia Docent
34825 Implementació hardware de sistemes de processat digital de senyal

FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	34825
Nom	Implementació hardware de sistemes de processat digital de senyal
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2016 - 2017

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	22 - Optatividad	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
BATALLER MOMPEAN, MANUEL	242 - Enginyeria Electrònica
MARTINEZ SOBER, MARCELINO	242 - Enginyeria Electrònica
ROSADO MUÑOZ, ALFREDO	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

L'assignatura de "Implementació Hardware de Sistemes de Processat Digital de Señales", de 6 crèdits ECTS, s'impartix en el segon quadrimestre del Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació (GIET) . Forma part de la matèria, "Señales, sistemes i servicis de Telecomunicación", té caràcter optatiu i està impartida per professors del Departament d'Enginyeria Electrònica. En l'assignatura hi ha dos parts ben diferenciades, si bé ambdós estan orientades a la implementació de sistemes en dispositius maquinari. En la primera part s'oferix als estudiants una aprofundiment de continguts en el camp de la lògica programable, tant des del punt de vista maquinari com a programari. Es descriuen arquitectures de dispositius d'última generació així com les seues tecnologies de fabricació i aplicacions.

S'aprofundix en el llenguatge de descripció de maquinari VHDL per al modelatge i disseny de circuits electrònics digitals i es descriu el llenguatge VHDL orientat a síntesi. Es revisaran en detall l'estudi de sincronismes i compliment de restriccions temporals per a la correcta funcionalitat dels dissenys. En la segona part s'introduïx els Processadors digitals de Senyal, com a ferramenta per a realitzar processat digital de senyals en temps real. Es descriuen els elements bàsics d'un sistema d'estes característiques, ferramentes de desenrotllament i es procedix a implementar exemples pràctics d'algoritmes de processat (filtrat digital, anàlisi freqüencial, etc) .

Els continguts han de permetre que un estudiant puga abordar el disseny d'un sistema digital sent capaç d'analitzar una aplicació on es requerisca este tipus de dissenys. Es tracta d'una assignatura eminentment pràctica en la que, després de la introducció dels conceptes, els estudiants realitzaran nombrosos exercicis pràctics, fonamentalment de disseny de sistemes digitals basats en FPGAs i DSPs, així com d'experimentació en el laboratori.

Els objectius de la present assignatura es resumixen en els punts següents:
• Dissenyar correctament un sistema digital basat en lògica programable.
• Emprar adequadament els llenguatges de descripció maquinari per a programació de dispositius lògics programables.
• Triar adequadament un dispositiu lògic programable atenent als requeriments de disseny i els dispositius existents en el mercat.
• Planificar de forma correcta l'estructura global d'un sistema digital així com la interrelació entre els seus diversos elements.
• Estimar amb fiabilitat el retard funcional d'un sistema digital per a permetre el correcte sincronisme amb altres dispositius externs y/o mòdul funcionals interns. o Familiarització amb la placa de desenrotllament TMS320C6713 i la ferramenta de desenrotllament Code Composer Studio.
• Trencar la barrera existent entre els continguts teòrics de processat digital de senyals i la seua implementació pràctica en temps real.
• Implementació de blocs bàsics de processat digital en temps real.

Els continguts de l'assignatura són: Dispositius programables d'alta densitat. Dispositius PsoC. Llenguatge de descripció maquinari VHDL. VHDL orientat a síntesi. Arquitectura bàsica d'un processador Digital de senyals. Ferramentes de programació: Code composer. Implementació d'aplicacions.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Per a abordar amb èxit l'assignatura és recomanable que l'estudiant posseïsca els coneixements previs adquirits en les assignatures de Circuits Electrònics i Sistemes Electrònics Digitals I, II, Senyals i Sistemes Lineals, i Tractament Digital de Senyals. Entre els dits coneixements previs s'inclouen:

Sistemes de numeració
Àlgebra de Boole
Minitérminos i Maxitérminos d'una funció lògica.

Simplificació de funcions lògiques: mètodes de Karnaugh i Quine-McCluskey
Subsistemes Combinacionales i S

COMPETÈNCIES

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Una vegada s'haja superat esta assignatura l'alumne ha de ser capaç de:

- Conéixer els diferents tipus de dispositius maquinari existents a l'hora d'abordar un disseny electrònic.
- Fer el disseny teòric d'un sistema electrònic que complisca un conjunt d'especificacions usant dispositius de lògica programable.
- Dissenyar cada un dels subsistemes que ho componen. Construir l'algoritme corresponent en forma de pseudocodi.
- Realitzar la descripció VHDL i la seua corresponent simulació.
- Realitzar la implementació física per mitjà de dispositius programables, per al que s'utilitzarà una placa de desenrotllament comercial.
- Ser capaços d'abordar projectes en què es vegen involucrats diversos tipus de dispositius electrònics, per a realitzar el disseny d'interconnexió entre ells i desenrotllar la programació necessària per a realitzar una funcionalitat concreta.
- Conéixer l'arquitectura d'un Processador Digital de Senyal.
- Entendre i saber utilitzar tècniques bàsiques i avançades de tractament digital de senyal aplicades a temps real.
- Saber utilitzar diferents ferramentes de desenrotllament d'aplicacions per a sistemes que incloguen processadors digitals de senyal d'altes prestacions.
- Saber implementar sistemes senzills de processat digital en temps real.

A més dels objectius específics assenyalats amb anterioritat, durant el curs es fomentarà el desenrotllament de diverses competències genèriques, entre les quals cal destacar:

- Adquirir experiència en el treball de laboratori, fomentant el treball amb dispositius maquinari i instruments d'ús habitual per a un Enginyer Electrònic de Telecomunicació.
- Aplicar el mètode científic en la resolució de treballs experimentals.
- Capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Capacitat per a argumentar des de criteris racionals i lògics.
- Capacitat per a expressar-se de forma correcta i organitzada.
- Capacitat per a desenrotllar un problema de forma sistemàtica i organitzada.
- Capacitat de construir un document escrit comprensible i organitzat que definisca un projecte.
- Capacitat de gestió de la informació.
- Capacitat per al treball personal i la distribució del temps.
- Capacitat per al treball en grup.
- Habilitats en les relacions interpersonals.
- Ús adequat de termes cientificotècnics.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Tecnologies i dispositius per a la implementació hardware: Lógica Programable i Sistemes

Introducció. Classificació. Tipus. Dispositius programables d'ALTERA: família clàssica, MAX i FLEX. Dispositius programables de XILINX: família de CPLDs i de FPGAs. Altres dispositius (Lattice, Actel, etc.). Introducció al PsoC. Família de dispositius de Cypress. Programari de desenrotllament PSoC Designer IDE.

2. Màquines d'estat algorítmiques

Introducció. Definició. Carta ASM. Disseny de la unitat de control. Disseny de la unitat de càlcul. Metodologia de disseny. Exemples.

3. Llenguatge de descripció hardware VHDL

Elements estructurals del VHDL. Tipus de dades predefinits i definició de tipus propis. Sentències seqüencials i concurrents. Definició de llibreries. Subprogrames. Bancs de proves.

4. Llenguatge VHDL orientat a síntesi

Consideracions generals sobre el procés de síntesi. Subconjunt VHDL sintetitzable (lògica seqüencial, combinacional, maquines d'estats finits, generació d'alta impedància, etc. Recomanacions generals de disseny.

5. Processadors digitals del senyal

Introducció. Descripció dels processadors digitals de senyal. Tipus de DSPs. Definició de temps real. Aplicacions.

6. Sistema de desenvolupament DSK 6713

Introducció al sistema de desenrotllament DSK6713. Ferramentes de desenrotllament: Code composer Studio. Programes exemple.

7. Implementació de sistemas de processat

Generació de senyals, implementació de filtres FIR, implementació de filtres IIR, transformada ràpida de Fourier, filtres adaptatius: Exemples d'aplicació.

8. Pràctiques de laboratori

PRÀCTICA 1:
Descripció VHDL de Sistemes Combinacionales: síntesi i implementació maquinari en CoolRunner-II CPLD. (3h)

PRÀCTICA 2:
Descripció VHDL de Sistemes Seqüencials i de màquines d'estats: síntesi i implementació maquinari en CoolRunner-II CPLD. (3.5h)

PRÀCTICA 3: Descripció VHDL d'un Sistema Digital: síntesi i implementació maquinari en CoolRunner-II CPLD. (3.5h)

PRÀCTICA 4: Entorn de desenrotllament Code composer Studio. Familiarització amb la TMS320C6713. (3.5h)

PRÀCTICA 5: Disseny de filtres digitals en Matlab i implementació en temps real en la placa DSP: aplicació al filtrat de senyals d'àudio. (3.5h)

PRÁTICA 6: Detecció de freqüencies DTMF mitjançant lalgorisme de Goertzel . (3h)

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Lectures de material complementari	13,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	25,00	0
Preparació de classes de teoria	28,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	24,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGIA DOCENT

Les activitats formatives es desenrotllaran d'acord amb la distribució següent:

Activitats teòriques.

Descripció: En les classes teòriques es desenrotllaran els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'estudiant.

Activitats pràctiques.

Descripció: Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagen adquirint durant la realització dels treballs proposats. Comprenen els següents tipus d'activitats presencials:

- · Classes de problemes i qüestions en aula
- · Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants
- · Pràctiques de laboratori.

S'utilitzarà la plataforma d'e-learning (Aula Virtual) de la Universitat de València com a suport de comunicació amb els estudiants. A través d'ella es tindrà accés al material didàctic utilitzat en classe, així com els problemes i exercicis a resoldre

AVALUACIÓ

S'avaluarà l'aprenentatge de l'assignatura a través de la realització de 2 exàmens, per mitjà de l'avaluació continua de les sessions de laboratori i si es considera apropiat a partir de la realització d'un treball. Per a amitjanar les notes dels exàmens de teoria i de laboratori serà necessari que cada una d'elles siga igual o superior a 4. Els percentatges seran els següents:

Avaluació continua :

50 % Examen teòric.

30 % Avaluació de les pràctiques de laboratori.

20 % Avaluació de tasques.

Avaluació alternativa:

75 % Examen teòric i pràctic

25 % Avaluació de tasques

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Xilinx Devices. http://www.xilinx.com/products/silicon_solutions/
- Floyd, T.L. "Fundamentos de Sistemas Digitales.". Prentice Hall, 2007.
- Machado, F.; Borromeo, S.; Malpica, N. Diseño Digital Avanzado con VHDL (Vol. 1). Colección Textos Docentes Universidad Rey Juan Carlos, 2009
- Thad B.Welch, Cameron H.G.Wright, Michael G. Morrow. Real Time Digital Signal Processing from MATLAB to C with the TMS320C6X DSPs (segunda edición). CRC Press. 2012
- R. Chassaing and D. Reay, Digital Signal Processing and Applications with the TMS320C6713 and TMS320C6416 DSK. ,2nd ed.Hoboken NJ: John Wiley & Sons, 2008, pp. 576. ISBN:9780470138663 (Disponible e-libro
- S.M. Kuo, B.H. Lee, W. Tian, Real-time digital signal processing : implementations and applications, 2 ed. John Wiley, 2007. ISBN:9780470014950

Complementàries

- Altera Devices. http://www.altera.com/products/devices/dev-index.jsp
- Pardo, F.; Boluda, J. A.; "VHDL: Lenguaje para síntesis y diseño de circuitos digitales". Ed. Rama, 1999.
- Proakis, John G. Tratamiento digital de señales / John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis Madrid [etc.] : Pearson-Prentice Hall, 2007