FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	34800
Nom	Tractament digital de senyals
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	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	10 - Señales, sistemas y servicios de Telecomunicación	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
MARTINEZ SOBER, MARCELINO	242 - Enginyeria Electrònica
MUÑOZ MARI, JORDI	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

L'assignatura de "Tractament Digital de Senyals", de 6 crèdits ECTS, s'imparteix en el primer quadrimestre del tercer curs del Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació (GIET). Forma part de la matèria, "Senyals, sistemes i serveis de Telecomunicació", té caràcter obligatori i està impartida per professors del Departament d'Enginyeria Electrònica.

Aquesta assignatura complementa l'assignatura de senyals i sistemes estudiada en segon curs del grau. Es comença amb un repàs dels coneixements bàsics, impartits en l'assignatura Senyals i Sistemes (mostreig, conversió AD / DA, transformada Z, etc), per passar a definir una eina fonamental en l'anàlisi de senyals com és la Transformada Discreta de Fourier veient els avantatges i limitacions que presenta aquesta eina per a l'anàlisi de senyals discrets. El següent bloc de l'assignatura és el disseny i anàlisi de filtres digitals (tant de tipus FIR com de tipus IIR) estudiant les diferents possibilitats d'implementació (estructures) i els efectes de precisió finita que es té en aquests elements. Un cop vistos els filtres digitals es passa a descriure dues operacions fonamentals en processament digital de senyals com són el delmat i la interpolació. Finalment perquè l'alumne adquireixi un coneixement complet de processament digital de senyals s'introdueix la problemàtica de la implementació maquinari dels sistemes de processat digital de

senyals juntament amb els diferents elements existents per realitzar aquesta implementació.

Els objectius d'aquesta assignatura es resumeixen en els següents punts:

• Consolidar els coneixements relacionats amb el processat digital que s'han impartit en altres assignatures d'aquesta mateixa matèria, ja impartides.

• Presentar la transformada discreta de Fourier com a eina d'anàlisi de senyals i les seves corresponents versions ràpides.

• Donar guies de disseny de filtres digitals (tant FIR com IIR) amb especial èmfasi en les diferents estructures i en els errors de precisió finita que ens podem trobar.

• Mostra on i com es poden aplicar els sistemes adaptatius en sistemes de processat digital del senyal.

• Donar a conèixer les alternatives que es tenen a l'hora d'implementar un sistema de processat digital en maquinari a més dels avantatges i inconvenients de cadascuna d'elles.

Els continguts de l'assignatura són:

Repàs de processament digital de senyals. Transformada discreta de Fourier. Algorismes ràpids FFT. Disseny de filtres FIR i IIR. Processament Multitasa de senyals. Sistemes adaptatius. Tècniques d'implementació. Aritmètica Finita. Introducció al processament digital del senyal en temps real.

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

L'alumne ha d'haver cursat l'assignatura de Senyals i Sistemes corresponent a aquesta matèria i que s'imparteix en segon curs del grau (GIET).

COMPETÈNCIES

1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- R1 - Capacitat per aprendre de manera autònoma nous coneixements i tècniques adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes i serveis de telecomunicació.

- G3 - Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies que el capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dote d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Un cop s'hagi desenvolupat aquesta assignatura l'alumne tindrà els suficients elements de judici per conèixer les característiques bàsiques d'un sistema de processament digital des de les etapes inicials de la conversió Analògica-Digital, anàlisi dels sistemes discrets en el domini temporal i freqüencial, així com el disseny i implementació de filtres digitals (tant sistemes no variant-temporals com filtres adaptatius). A més serà capaç d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de processament digital de senyals i realitzar aplicacions senzilles de processament que funcionen en temps real en un DSP de coma fixa.

L'estudiant, un cop cursada aquesta assignatura ha de ser capaç de:

- Analitzar senyals discrets usant la Transformada Discreta de Fourier
- Dissenyar filtres digitals, de tipus FIR i IIR, tenint en compte els efectes de precisió finita i l'estructura que pot interessar en cada situació.
- Implementar un sistema adaptatiu mitjançant l'algorisme bàsic LMS o les seves variants més esteses.
- Saber com es poden connectar diversos dispositius amb diferent freqüència de mostreig usant blocs de delmat i interpolació.
- Realitzar una aplicació de processat digital en hardware.

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

Instrumentals

- Capacitat d'anàlisi crítica i síntesi.
- Capacitat per organitzar i planificar.
- Ús adequat de termes cientificotècnics.
- Capacitat de comunicació oral i escrita.
- Capacitat de gestió de la informació.
- Presa de decisions.

Personals

- Capacitat de treball en equip de caràcter multidisciplinari.
- Capacitat per comunicar-se amb experts d'altres àrees.
- Habilitats en les relacions interpersonals.
- Raonament crític.
- Compromís ètic.

Sistèmiques

- Capacitat d'aplicar els coneixements a la pràctica.
- Habilitat per aprendre i treballar de forma autònoma.
- Adaptació a noves situacions.
- Creativitat. Capacitat per explorar noves solucions.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Sistemes Discrets (Revisió)

Conversió A / D i D / A
Senyals discretes. Sistemes LTI discrets
Resposta impulsional.
Convolució.
transformada Z
Resposta en freqüència

2. Transformada Discreta de Fourier

Definició de la DFT. Propietats.
Anàlisi de senyals usant la DFT.
Algorismes per al càlcul de la DFT.

3. Disseny de Filtres Digitals

Disseny de filtres tipus FIR
Disseny de filtres tipus IIR.
Filtres adaptatius.
Implementació de sistemes discrets
Efectes de precisió finita

4. Sistemes multitasa

Delmat.
Interpolació.
Aplicacions

5. Hardware i processat digital

Arquitectures hardware de PDS.
Eines programari de desenvolupament.
Implementació d'aplicacions.

6. Pràctiques de laboratori

PRÀCTICA 1: Sistema hardware
Familiarització amb la placa eZdsp 5515 de Texas Instruments i Code Composer Studio v4.

PRÀCTICA 2: Transformada Discreta de Fourier
Resolució, enfinestrat, degoteig espectral, algorisme de Goertzel.

PRÀCTICA 3: Filtres digitals selectius en freqüència
Propietats dels filtres FIR i IIR: mètodes de disseny. Eines FDaTool i SpTool.

PRÀCTICA 4: Filtres adaptatius
Identificació de sistemes. Cancel.lador actiu de soroll

PRÀCTICA 5: Examen de laboratori.

Juntament amb aquestes pràctiques es preveu que el alumo realitzi un miniprojecte d'implementació d'un sistema de processament digital en temps real en un processador Digital de coma fixa.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	35,00	100
Pràctiques en laboratori	15,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	2,00	0
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Elaboració de treballs individuals	15,00	0
Estudi i treball autònom	10,00	0
Lectures de material complementari	4,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	14,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGIA DOCENT

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

- Activitats teòriques.

Descripció: A les classes teòriques es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb més 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 vagin 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.
- Realització d'un miniprojecte.

Per a la realització del miniprojecte es formaran parelles i el professor distribuirà una placa eZdsp 5515 / eZdsp5505 amb el programari Code Composer Studio en les primeres sessions de classe. Els alumnes disposaran d'aquesta placa durant tot el curs per anar preparant el miniprojecte, la memòria i presentació es realitzarà en finalitzar el quadrimestre.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge es realitzarà de la següent manera:

Avaluació continua:
• Prova objectiva, consistent en un o diversos exàmens que constaran tant de qüestions teoricopràctiques com de problemes (35%).
• Avaluació de les activitats de laboratori (25%).
• Avaluació de lliurables (15%)
• Avaluació de la memòria i presentació d'un miniprojecte de processat digital (25%)

Avaluació alternativa:

• Prova objectiva, consistent en un o diversos exàmens que constaran tant de qüestions teoricopràctiques com de problemes (50%).
• Avaluació de les activitats de laboratori (25%).
• Avaluació de la memòria i presentació d'un miniprojecte de processat digital (25%)

És obligatori obtenir un mínim de 4 punts en tots els apartats, per poder realitzar una mitjana de les notes

REFERÈNCIES

Bàsiques

- L. Tan, J. Jiang. Digital Signal Processing. Fundamentals and applications, 2e, Academic Press, 2013, ISBN:9780124158931
- J. G. Proakis and D. G. Manolakis, Tratamiento Digital De Señales. ,4a ed. Madrid Pearson-Prentice Hall, 2007, pp. 974. ISBN:9788483223475
- S. J. Orfanidis, Introduction to Signal Processing. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall International, 1996, pp. 798. ISBN:013240334X(Gratuito http://www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/intro2sp/)
- P. S. R. Diniz, E. A. B. Da Silva, S. L. Netto and I. ebrary, Digital Signal Processing. Cambridge, U.K.; New York: Cambridge University Press, 2002, pp. 612. ISBN:0521781752 (Disponible e-libro)
- E. Ifeachor and B. W. Jervis, Digital Signal Processing :A Practical Approach. ,2nd ed.Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 2002, pp. 933. ISBN:0201596199; 9780201596199
- E. Soria, M. Martínez, JV Francés, G. Camps. Tratamiento Digital De Señales : Problemas y Ejercicios Resueltos. Madrid: Pearson Educación, 2003, pp. 387. ISBN:8420535591 (Disponible formato electrónico)
- S.M. Kuo, B.H. Lee, W. Tian, Real-time digital signal processing : implementations and applications, 2 ed. John Wiley, 2007. ISBN:9780470014950

Complementàries

- 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)
- D. G. Manolakis, V. K. Ingle, S. M. Kogon and I. ebrary, Statistical and Adaptive Signal Processing. Boston: Artech House, 2005; 2000, pp. 796. ISBN:1580533663; 1580536107 (Disponible e-libro)
- B. P. Lathi, Linear Systems and Signals. ,International 2 ed.New York etc.: Oxford University Press, 2010, pp. 975. ISBN:9780195392562
- S. K. Mitra, G. Nagore Cázares and G. Mata Hernández, Procesamiento De Señales Digitales : Un Enfoque Basado En Computadora. México: MacGraw-Hill, 2006, pp. 955. ISBN:9701056280