

Guia docent

300302 - ISECI - Instrumentació i Sistemes Electrònics per Aplicacions en Smart Cities

Última modificació: 02/03/2016

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA D'AERONAVEGACIÓ (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA D'AEROPORTS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2015

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Anglès, Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

Anàlisi de circuits analògics i digitals

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE 14 TELECOM. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
2. CE 24 SIS. Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Genèriques:

5. GESTIÓN DE PROYECTOS - Nivel 2: Definir els objectius d'un projecte ben definit, d'abast reduït, i planificar-ne el desenvolupament, determinant els recursos necessaris, tasques a realitzar, repartiment de responsabilitats integració. Utilitzar adequadament eines de suport a la gestió de projectes.
7. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivel 2: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús específic o especialitzat, coneixent-ne les prestacions. Realitzar una anàlisi crítica dels experiments i resultats obtinguts. Interpretar correctament manuals i catàlegs. Treballar de manera autònoma, individualment o en grup, al laboratori.

Transversals:

3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivel 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
4. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivel 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
6. TREBALL EN EQUIP - Nivel 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
8. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivel 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes expositives, classes participatives, treball en grup i aprenentatge basat en problemes i projectes.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura pretén continuar desenvolupant competències dins l'àmbit del condicionament de senyal analògic, dels sistemes digitals i el processament de senyal i de la integritat del sistemes complets. Es tracta de posar les bases per tal d'aconseguir que els estudiants aprenguin a dissenyar sistemes de mesura complets basats en microcontroladors usant les tècniques i els dispositius més actuals.

En acabar l'assignatura, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Conèixer les arquitectures dels sistemes electrònics de mesura i actuació per aplicacions en ciutats i aeroports intel·ligents.
- Conèixer les alternatives més habituals pels sensors utilitzats i dissenyar les etapes de condicionament dels mateixos.
- Descriure les arquitectures dels sistemes electrònics de mesura i actuació per aplicacions en ciutats i aeroports intel·ligents.
- Identificar les alternatives més habituals pels sensors utilitzats i dissenyar les etapes de condicionament dels mateixos.
- Dissenyar embedded systems senzills usant eines EDA professionals com ara PSoC Designer de Cypress o MPLAB de Microchip, programant les aplicacions en llenguatge C.
- Usar plataformes de simulació i targetes d'entrenament per programar els microcontroladors i verificar el funcionament definitiu de l'aplicació.
- Comparar alternatives per al disseny d'un mateix sistema electrònic i saber-ne determinar i explicar els avantatges i inconvenients de cada opció. És a dir, saber moure's per l'estat actual de la tecnologia digital per determinar quines són les millors opcions tecnològiques per a una aplicació (senzilla) determinada.
- Explicar les tècniques per optimitzar aplicacions per assolir baix consum

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	32,5	21.67
Hores grup mitjà	13,0	8.67
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup petit	13,0	8.67
Hores activitats dirigides	7,5	5.00

Dedicació total: 150 h



CONTINGUTS

-Sensors

Descripció:

Aquesta primera part de l'assignatura pretén ampliar els coneixements i competències adquirits pels estudiants a les assignatures d'electrònica cursades durant la carrera amb l'estudi de les etapes de mesura i actuació dels sistemes electrònics per aplicacions en ciutats intel·ligents. Per això és començarà l'assignatura amb una recerca de les magnituds que es volen mesurar en aquestes aplicacions de forma que puguin representar el punt de partida per presentar l'arquitectura del sistema electrònic a presentar amb un enfoc de disseny.

Objectius específics:

Els temes que es tractaran seran:

1. Introducció als sistemes electrònics per aplicacions en ciutats i aeroports intel·ligents.
2. Arquitectures del sistema de mesura i actuació.
3. Sistemes sensors. Tipus i característiques.
4. Etapa frontal. Condicionament de senyal.
5. Consum del sistema de condicionament. Tècniques de reducció.
6. Soroll en el sistema de mesura. Tècniques de reducció.
7. Sistemes d'actuació.

Activitats vinculades:

Classes expositives, problemes i controls

Dedicació: 35 h

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 20h



-Microcontroladors i sistemes empotrats senzills

Descripció:

La segona part de l'assignatura pretén ampliar els coneixements i habilitats adquirits pels estudiants en assignatures anteriors.

Es proposen dos temes per poder avançar en el disseny d'aplicacions de sistemes digitals empotrats senzills que continguin mòduls digitals, analògics, de processament de senyal i de comunicació.

Les diverses famílies de PICs de Microchip o de microcontroladors d'Atmel, així com els PSoC (PSoC1, PSoC3 i PSoC5), són prou complexes, com per pretendre en una assignatura com aquesta, donar simplement una introducció i que, en tot cas, els estudiants puguin per exemple a través del treball final de grau abastar aplicacions més avançades.

Objectius específics:

Tema 1: Aplicacions amb microcontroladors (4 setmanes)

El Tema 1, es planteja directament com una continuació dels coneixements adquirits a CSD, preparant nous per anar descobrint perifèrics com ara: temporitzadors, UART, I2C, USB, etc., i altres modes de funcionament per optimitzar els dissenys: mode sleep, mode baix consum, etc. S'usarà el laboratori virtual Proteus VSM per simular el funcionament de circuits basats en les famílies PIC16F/18F de Microchip i la AVR d'Atmel.

Tema 2: Sistemes integrats analògics i digitals programables en xip: Programmable Systems on Chip (PSoC) (6 setmanes)

En aquest tema, l'aprenentatge se centrarà sobre la família de Cypress Programmable System on Chip (PSoC) perquè es tracta d'un sistema microcontrolador reconfigurable que inclou tota mena de perifèrics: analògics, digitals, de processament de senyal i de comunicació. Cypress, a més, disposa d'una extensa web amb documents i suport de tota mena per facilitar l'aprenentatge autònom de les eines i els dispositius. Aquests xips PSoC ofereixen un parell d'avantatges molt destacades que els fan especials i molt adequats en docència per introduir avançaments sobre com s'està orientant la tecnologia electrònica:

- 1) Una configuració inicial del maquinari abans de programar l'aplicació (sistemes reconfigurables).
- 2) La utilització de mòduls analògics i de processament de senyals disponibles en el propi xip (sistemes empotrats en un sol xip), que en altres microcontroladors més convencionals impliquen la utilització de diversos components.

Activitats vinculades:

Problemes de simulació i disseny (2 exercicis per cada tema)

Dedicació: 45 h

Grup petit/Laboratori: 20h

Aprenentatge autònom: 25h

-Projecte integrador

Descripció:

El projecte integrador usarà coneixements i habilitats desenvolupades prèviament en les altres parts de l'assignatura. Es muntarà un sistema electrònic de mesura dins de les aplicacions de ciutats intel·ligents que permetrà entendre de forma pràctica el conceptes treballats a les sessions teòriques i de laboratori.

Objectius específics:

Es realitzarà durant les últimes 3 setmanes del curs en format d'activitat acadèmica dirigida i inclourà una presentació oral.

Activitats vinculades:

Projecte

Dedicació: 35 h

Activitats dirigides: 15h

Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Moltes de les activitats, a no ser que s'indiqui el contrari, es realitzaran en grups de tres estudiants.

Essencialment, és obligatori que cada exercici, control o qualsevol altra tasca encarregada tingui: plantejament, desenvolupament, solució i, en molts casos, verificació de la solució (la majoria de dissenys es poden i s'han de simular amb el programari de laboratori virtual i muntar en targetes d'entrenament). A més, les tasques s'han de lliurar en el termini establert. A la pàgina web de l'assignatura o a l'Atenea es poden trobar exemples d'exercicis resolts seguint aquest patró.

Tots els membres del grup han d'haver participat en la realització de les activitats i han d'haver après qualsevol aspecte relacionat amb l'exercici que se signa. En cada exercici cal explicar el pla de treball i exposar la valoració que en fan el grup o els alumnes en particular.

Si un/a estudiant/a d'un grup no ha participat en la resolució d'un exercici, ha de notificar-ho al/a la professor/a per tal que se li pugui encarregar un altre treball personal de les mateixes característiques.

Si un/a estudiant/a no pot seguir el pla de treball establert, ha de comunicar-ho al/a la professor/a per tal que organitzi un itinerari alternatiu que també comporti la mateixa dedicació.

Per realitzar qualsevol activitat, exceptuant els controls individuals, es pot usar qualsevol material: notes de classe, problemes d'anys anteriors, Internet, PC's, calculadores, etc.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Pallás Areny, R.; Webster, J.G. Sensors and signal conditioning. 2nd ed. New York: Ed. John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0471332321.
- Reese, Robert B. Microprocessors: from assembly language to C using the PIC18Fxx2. Massachusetts: Ed. Da Vinci Engineering Press, 2005. ISBN 1584503785.
- Ashby, Robert. Designer's guide to the Cypress PSoC. Boston: Ed. Elsevier Newnes, 2005. ISBN 9780750677806.

Complementària:

- Barnett, R.; Cox, S. Embedded C programming and the microchip PIC. New York: Ed. Thomson Delmar Learning, 2004. ISBN 1401837484.
- Ganssle, Jack G. The Art of designing embedded systems. Boston: Ed. Newnes, cop. 2000. ISBN 0750698691.
- Li, Q.; Yao, C. Real-Time concepts for embedded systems. San Francisco: Ed. CMPBooks, 2003. ISBN 9781578201242.
- Ganssle, Jack G. The art of designing embedded systems. 2nd ed. Amsterdam: Ed. Elsevier, 2008. ISBN 9780750686440.

RECURSOS

Enllaç web:

- Webs dels fabricants amb molts recursos: manuals, notes d'aplicació, kits d'entrenament, programari de lliure distribució, semanaris web, etc.. <http://www.cypress.com>
- Webs dels fabricants amb molts recursos: manuals, notes d'aplicació, kits d'entrenament, programari de lliure distribució, semanaris web, etc.. <http://www.microchip.com>
- Webs dels fabricants amb molts recursos: manuals, notes d'aplicació, kits d'entrenament, programari de lliure distribució, semanaris web, etc.. <http://www.atmel.com>
- Pàgina web de les assignatures de sistemes digitals de l'EETAC amb continguts docents i exemples de recross per al seguiment del curs.. <http://digsys.upc.es>