

Guia docent

240EI013 - 240EI013 - Ampliació d'Electrònica

Última modificació: 16/12/2020

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2019

Crèdits ECTS: 4.5

Idiomes: Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Manich Bou, Salvador

Altres: Torrents Dolz, Josep Maria
Gómez Pau, Álvaro
Parisi Baradad, Vicenç
Rodríguez Montañes, Rosa

CAPACITATS PRÈVIES

- Coneixements d'anàlisi de circuits
- Coneixements sobre els senyals elèctrics
- Conceptes bàsics de dispositius electrònics
- Conceptes bàsics d'amplificació
- Coneixement de l'àlgebra de Boole i de commutació
- Conceptes bàsics de codificació de la informació
- Coneixements de sistemes combinacionals i seqüencials
- Conceptes bàsics de programació estructurada
- Conceptes bàsics de llenguatge de programació C
- Conceptes bàsics de control automàtic

REQUISITS

- 10,5 ECTS en assignatures d'informàtica
- 6 ECTS en assignatures d'electrotècnia
- 7,5 ECTS en assignatures d'electrònica
- 6 ECTS en assignatures de control automàtic

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEMEI07. Capacitat per dissenyar sistemes electrònics i d'instrumentació industrial.

CEEELECT1. Dissenyar sistemes electrònics (sistemes mixtes analògic-digital i micromecànics sobre silici, sistemes digitals basats en components discrets, dispositius lògics programables i/o microprocessadors, sistemes d'instrumentació electrònica i sistemes d'electrònica de potència) i dirigir projectes de desenvolupament i/o comercialització de sistemes en què els subsistemes electrònics tinguin un pes específic important. (Competència específica associada a l'especialitat en Electrònica).

CEEELECT2. Analitzar, diagnosticar i mantenir sistemes electrònics i dirigir equips de manteniment de sistemes electrònics o de sistemes en què els subsistemes electrònics tinguin un pes específic important. (Competència específica associada a l'especialitat en Electrònica).

CEEELECT3. Capacitat per a la gestió de producte ("product manager"), per a la direcció tècnica o direcció d'innovació de productes electrònics o que incloguin subsistemes electrònics amb un pes específic important. (Competència específica associada a l'especialitat en Electrònica).

Bàsiques:

CB6. Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura està estructurada en classes de teoria (28 hores) i sessions pràctiques de laboratori (12 hores).

Classes de teoria: hi ha un total de 20 classes distribuïdes en dos sessions setmanals d'una durada de 1,5 hores. Això es correspon a una durada total de poc més de dos mesos des de l'inici del curs. Un cop finalitzades aquestes, l'activitat de l'assignatura es centra en les sessions de laboratori. En les classes de teoria es desenvolupa el temari principalment però no únicament donat que s'encomanarà a l'estudiant d'aprofundir en certs aspectes d'aquest a criteri del professor. A les classes també es duran a terme activitats de participació i avaluació. En l'avaluació dels coneixements teòrics es faran també dos exàmens, un parcial i un final.

Sessions pràctiques de laboratori: hi ha un total de 6 sessions de laboratori d'una durada de 2 hores. En cadascuna d'aquestes sessions s'anirà desenvolupant un petit sistema d'instrumentació que es completarà i avaluarà en la darrera sessió. La primera sessió és no presencial i l'estudiant la realitzarà pel seu compte seguint el quadern de pràctiques. La participació a les sessions pràctiques és obligatòria, i en la seva avaluació es tindran en compte tant la valoració del treball fet en les sessions com la qualificació del test final de pràctiques i l'informe final.

Durant el quadrimestre de primavera del curs 2019-2020, i com a conseqüència de la crisi sanitària per causa de la Covid19, la metodologia docent experimentarà els següents canvis:

- Exàmens parcial i final. Seran exàmens on-line. L'examen parcial serà tipus test on no es demanarà justificació en les preguntes. L'examen final tindrà dues parts: una tipus test seguint la mateixa metodologia que en el parcial i un problema que caldrà contestar per escrit.
- Pràctiques. L'assistència a les pràctiques (que es part de la nota de pràctiques) queda substituïda per l'entrega dels resultats de les pràctiques en el portal de l'assignatura. Igualment, caldrà realitzar un test de pràctiques a través del portal de l'assignatura i caldrà presentar un informe de pràctiques (com ja estava estipulat en la normativa habitual).

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Entendre l'arquitectura bàsica del microprocessadors.
- Entendre l'estructura dels microcontroladors.
- Ser capaç de programar un microcontrolador en llenguatge C.
- Saber fer us de les eines de depuració i simulació específiques per a microcontroladors.
- Ser capaç de rebre i enviar senyals analògics i digitals a través d'un microcontrolador.
- Saber dissenyar el control d'un petit sistema d'instrumentació capaç de captar senyals amb sensor i d'actuar en elements electrò-mecànics.
- Comprendre les metodologies de minimització de sistemes combinacional.
- Saber dissenyar i implementar sistemes combinacionals.
- Comprendre les metodologies de minimització de sistemes seqüencials.
- Saber dissenyar i implementar sistemes seqüencials.
- Comprendre l'origen de les interferències en els sistemes electrònics.
- Conèixer els processos de fabricació del circuits integrats.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	13.33
Hores grup gran	25,5	22.67
Hores aprenentatge autònom	72,0	64.00

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

T0 - Presentació de l'assignatura

Descripció:

Presentació de l'assignatura: Visió general de l'assignatura, breu resum del temes i metodologia.

Dedicació: 0h 45m

Grup gran/Teoria: 0h 45m

T1 - Introducció al llenguatge C

Descripció:

Introducció al llenguatge C. Estructura bàsica d'un programa. Definició de constants i etiquetes. Declaració de variables, funcions i funcions especials (serveis d'interrupció). Resum dels operadors més elementals. Eines de desenvolupament: entorn de desenvolupament integrat. Compilador. Programador/depurador. Simulador. Metodologia. Exemple de programa de control tot-o-res.

Dedicació: 1h 45m

Grup gran/Teoria: 1h 45m

T2 - Introducció als microprocessadors

Descripció:

Introducció als microprocessadors: Conceptes bàsics. Unitat de dades. Unitat de control. La màquina de Von Neumann. Cicle de màquina. Cicle d'instrucció. Ressenya històrica. Aplicacions. Potència de càlcul dels microprocessadors. Tendències actuals en microprocessadors.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

T3 - Arquitectura dels microprocessadors

Descripció:

Arquitectura dels microprocessadors: Arquitectura Princeton. Arquitectura Harvard. Espai de memòria i espai d'adreçament. Organització de la memòria de programa i de la memòria de dades. El joc d'instruccions.

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

T4 - Interrupcions

Descripció:

Interrupcions: Registre d'estat. La pila (hardware i software). Concepte de temps real. Interrupcions: fonts d'interrupció, tipus, prioritats, habilitacions i activació de les interrupcions. Definició en C dels serveis d'interrupció.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

T5 - Perifèrics

Descripció:

Perifèrics: Ports d'entrada/sortida. Timer 0, timer 2, unitat PWM. Mostreig i quantificació d'un senyal analògic. Unitat sample&hold. Convertidor ADC per aproximacions successives.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

T6 - Sistemes combinacionals

Descripció:

Sistemes combinacionals: mètodes automàtics que minimització d'expressions lògiques. Especificació informal i formal de funcions lògiques. Diagrames de decisió binaris (BDD). Transformacions de BDDs a: llenguatge C, taula de veritat i expressió lògica. Mètode d'ordenació de les variables en BDDs (Dynamic Weight Assignment). Implementació de funcions lògiques per programa. Probabilitats estàtica i dinàmica en els sistemes digitals. Càlcul de probabilitats emprant BDDs.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

T7 - Sistemes seqüencials

Descripció:

Sistemes seqüencials: definició d'autòmat síncron, models de Mealy i Moore. Especificació informal i formal d'un autòmat. Diagrama i taula d'estats. Implementació d'autòmats per programa: models de Mealy, Moore implícit i Moore explícit. Mètode de minimització d'estats. Estat inicial. Estats fantasma. Implementació robusta de màquines d'estat.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

T8 - Procés de fabricació de circuits integrats

Descripció:

Procés de fabricació de circuits integrats: Producció de lingots de Silici pur i de les oblies. Procés de disseny de les màscares a partir de l'especificació del circuit electrònic. Fotolitografia i els seus processos relacionats. Obtenció dels daus i el seu encapsulat.

Dedicació: 0h 30m

Grup gran/Teoria: 0h 30m

T9 - Interferències i apantallament

Descripció:

Interferències i apantallament: El problema de les interferències. Fonts d'interferències. Acoblaments de les interferències: per conducció, capacitiu, inductiu i electromagnètic. Susceptibilitat dels components i circuits electrònics. Tipus de blindatges i apantallaments. Massa i terra. Tècniques de reducció d'interferències en PCBs.

Dedicació: 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir dels quatre actes d'avaluació, que són de menys a més pes:

- Nota de participació a classe: Npc
- Nota de pràctiques de laboratori: Npl
- Nota del primer examen parcial: Nep
- Nota de l'examen final: Nef

La nota final de l'assignatura (en actes) és el resultat de $N_f = 0,10 \times N_{pc} + 0,25 \times N_{pl} + 0,25 \times N_{ep} + 0,40 \times N_{ef}$

La nota N_f serà de NP (no presentat) si com a mínim es donen el següent nombre de no presentats: $Nep = Nef = NP$. En qualsevol altre cas els NPs es substituiran per 0s en el càlcul de la nota final.

Pels estudiants que no havent aprovat l'assignatura es presentin a la convocatòria extraordinària, la nota final de l'assignatura (en actes) serà el resultat d'aplicar la següent fórmula: $N_f = 0,10 \times N_{pc} + 0,25 \times N_{pl} + 0,65 \times N_{ee}$ sent N_{ee} la nota obtinguda en la convocatòria extraordinària. Les notes N_{pc} i N_{pl} obtingudes durant el curs es conserven per a la convocatòria extraordinària.

Durant el quadrimestre de primavera del curs 2019-2020, i com a conseqüència de la crisi sanitària per causa de la Covid19, el mètode de qualificació no es veu modificat.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens parcial, final i de la convocatòria extraordinària són proves escrites amb la durada estipulada en el calendari acadèmic i que segueixen les normes indicades en el reglament de l'escola. A no ser que s'indiqui el contrari en l'enunciat de l'examen, les proves es fan sense material de suport.

L'examen parcial consta de 12 preguntes de test de resposta única, en algunes preguntes de test es pot demanar una justificació manuscrita de la resposta. L'examen final consta de 15 preguntes de test de resposta múltiple i 1 problema, com en l'examen parcial es pot demanar justificació manuscrita en algunes preguntes del test. L'examen extraordinari consta de 30 preguntes de test de resposta única.

Les pràctiques es realitzaran en grups de màxim dues persones. Els grups que es formin s'hauran de mantenir fins al final de les pràctiques. L'informe de pràctiques serà únic per grup i haurà d'anar signat pels seus membres.

Respecte de la nota de participació a classe es valoraran aspectes com l'assistència, la participació a classe i les respostes a les qüestions plantejades pel professor.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Minato, Shin-ichi. Binary Decision Diagrams and Applications for VLSI CAD [en línia]. New York: Springer, 1996 [Consulta: 31/05/2019]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3078357>. ISBN 9781461313038.
- López Veraguas, Joan P. Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos. Barcelona: Marcombo, 2010. ISBN 9788426716439.
- Hayes, John P. Introduction to digital logic design. Reading, Mass.: Addison-Wesley, cop. 1993. ISBN 0201154617.
- Frank Vahid / Tony Givargis. Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction. 2002. John Wiley & Sons, Inc., ISBN 9780471386780.
- Wilmshurst, Tim. Designing embedded systems with PIC microcontrollers : principles and applications [en línia]. 2n ed. Amsterdam ; Boston: Newnes, 2010 [Consulta: 27/07/2017]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9781856177504>. ISBN 9781856177504.

Complementària:

- Balcells Sendra, Josep... [et al.]. Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos. Barcelona, [etc.]: Marcombo, DL 1991. ISBN 8426708412.
- Ibrahim, Dogan. Advanced PIC microcontroller projects in C : from USB to RTOS with the PIC18F series [en línia]. Boston: Newnes, 2008 [Consulta: 10/12/2014]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750686112>. ISBN 9780750686112.
- Kernighan, Brian W; Ritchie, Dennis M. The C programming language. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1988. ISBN 0131103628.
- Aitzol Zuloaga Izaguirre / Armando Astarloa Cuéllar. Sistemas de procesamiento digital. Barcelona: Delta Publicaciones, 2008. ISBN 9788492453030.
- Li, Qing ; Yao, Caroline. Real-Time concepts for embedded systems. San Francisco: CMP books, 2003. ISBN 978-1-57820-124-2.
- Sedra, Adel S. ; Smith, Kenneth C.. Microelectronic Circuits. 7th ed.. New York: Oxford University Press, 2016. ISBN 9780199339143.
- Oshana, Robert ; Kraeling, Mark. Software Engineering for Embedded Systems: Methods, Practical Techniques, and Applications.

2013. New York: Elsevier, 2013. ISBN 9780124159174.