

Disseny de Sistemes Incrustats

Codi: 102733

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OT	4	0

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Carrabina Bordoll

Correu electrònic: Jordi.Carrabina@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: Sí

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Jordi Carrabina Bordoll

Raimon Casanova

Marc Codina Barbera

Prerequisits

És recomanable tenir coneixements de:

- Programació C/C++
- Sistema Operatiu Linux
- Tecnologia de components electrònics
- Sistemes Electrònics i Aplicacions
- Arquitectura de Computadors i Perifèrics

Objectius

L'objectiu global d'aquesta assignatura és triple:

- Adquisició dels criteris i les tècniques de disseny de sistemes electrònics (embedded) complets.
- Familiarització amb els components, interfases, protocols, diferents nivells de software (BSP, HAL, MW, OS) i eines de desenvolupament habituals.
- Disseny d'un sistema incrustat específic sobre una plataforma de prototipatge

Competències

- Actitud personal
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Comunicació
- Dirigir les activitats que són objecte dels projectes de l'àmbit de sistemes electrònics
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Resoldre problemes amb iniciativa i creativitat. Prendre decisions. Comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- Treball en equip

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a situacions imprevistes.
2. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
3. Desenvolupar el pensament sistèmic.
4. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
5. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
6. Dissenyar i utilitzar sistemes electrònics complexos, que interactuin amb elements de transducció externs, dotant-los de la intel·ligència necessària per a la seva operació de manera subordinada i/o autònoma.
7. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
8. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
9. Obtenir solucions maquinari/programari en aplicacions de comunicació mitjançant l'ús d'interfases basades en plataformes complexes.
10. Optimitzar sistemes encastats des del disseny i mitjançant l'elecció adequada de les metodologies de disseny i tecnologies d'implementació.
11. Prevenir i solucionar problemes.
12. Treballar cooperativament.

Continguts

1. Tecnologia de Components Electrònics Complexos

- 1.1 Sistemes HW/SW Embedded
- 1.2 Models de Computació
- 1.3 Microcontroladors
- 1.4 Dels microcontroladors als SoCs (Systems-on-a-Chip)
- 1.5 Sensors i Microsistemes

2. Plataforma de referència: Synergy

- 2.1 Integrated Solution Development Environment (ISDE)
- 2.2 Board Support Package (BSP)
- 2.3 Hardware Abstraction Layer (HAL)
- 2.4 Real-Time Operating System (RTOS)
- 2.5 Entorn i Llibreries Funcional
- 2.6 Middleware
- 2.7 Connectivitat

3. Plataformes i Subsistemes

- 3.1 Plataformes embedded industrials i obertes
- 3.2 Kits de prototipat
- 3.3 Subsistemes de Comunicacions
- 3.4 Dispositius Reconfigurables per a prototipatge i implementació

- 3.5 Reguladors i rellotges
- 3.6 Disseny, fabricació i muntatge de PCBs
- 3.7 Estimació de costos i industrialització

4. Disseny d'un sistema encastat

- 4.1 Generació d'idees per al disseny d'un sistema encastat i estudi de mercat
- 4.2 Especificacions funcionals i de presetacions
- 4.3 Proposa d'arquitectura del sistema
- 4.4 Proposta d'implementació del sistema
- 4.5 Documentació

5. Seminaris (opcionals)

- 5.1 Disseny de PCBs d'altres prestacions
- 5.2 Sistemes Multiprocessador homogenis i heterogenis
- 5.3 Exemples d'aplicacions (IoT, wearables, processament d'imatges,...)

6. Pràctiques de laboratori

Es realitzaran 5 sessions d'anàlisi i programació d'un sistema encastat per parts sobre la plataforma Synergy de Renesas.

Metodologia

Activitats dirigides: classes magistrals, seminaris i sessions de laboratori

Activitats supervisades: treball de disseny d'un sistema encastat (un per cada grup de 2 o 3 alumnes), tutories, (opcional) participació en una competició internacional d'empreses de sistemes embedded

Activitats autònomes: estudi de conceptes i metodologies, preparació del treball de disseny i activitats de laboratori, redacció d'informes i presentacions

Es proposarà la visita a una empresa de disseny i/o fabricació de sistemes embedded (si és possible).

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	26	1,04	5, 6, 9, 10
Seminaris de temes d'actualitat	12	0,48	5, 6, 10
Sessions de laboratori	12	0,48	2, 5, 6, 10, 12
Tipus: Supervisades			
Tutories	12	0,48	5, 6, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Estudi	68	2,72	2, 5, 6, 9, 10, 12

Preparació de les sessions de laboratori	8	0,32	5, 6, 9, 10
--	---	------	-------------

Avaluació

L'avaluació continuada de l'assignatura es basa en la següent ponderació:

- Controls parcials i/o Prova final (35%)
- Treball pràctic de laboratori (35%)
- Treball grupal (30%)

El treball de disseny en grup i el treball de laboratori són obligatoris per superar l'assignatura i cal aprovar-les.

En cas que la qualificació al control parcial sigui inferior a 4 caldrà fer la prova de síntesi per superar l'assignatura.

Tota modificació d'aquest mètode d'avaluació per circumstàncies no previstes serà comunicada de forma adient als alumnes afectats.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Control parcial	35%	2	0,08	2, 4, 5, 6, 8, 9, 12
Informes de resultats del treball de laboratori	35%	2	0,08	2, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Prova de síntesi	35%	2	0,08	2, 3, 5, 6, 9, 10, 12
Treball grupal de disseny d'un sistema encastat	30%	6	0,24	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

Bibliografia

S'utilitzaran recursos web relacionats amb les tecnologies actuals i material docent cedit per Renesas sobre la plataforma Synergy.

Per aprofundir en la matèria, es poden consultar les següents fonts bibliogràfiques:

- F. Balarin et al.: "Hardware-Software Co-Design of Embedded Systems: The POLIS Approach"
- F. Hüning: Embedded Design for IoT with Renesas Synergy
- Johnson H.W., Graham M., "High-speed digital design : a handbook of black magic"

Exemple de competició internacional <http://www.innovatefpga.com/portal/>

Programari

Entorn de desenvolupament de la plataforma Renesas Synergy y placa encastada per a l'execució de codi.

<https://www.renesas.com/us/en/products/microcontrollers-microprocessors/renesas-synergy-platform-mcus>