

**Disseny de Sistemes Incrustats**

Codi: 102733

Crèdits: 6

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

**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

Quang Vinh Ngo

**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. Seminaris (opcionals)

- 4.1 Disseny de PCBs d'altres prestacions
- 4.2 Sistemes Multiprocessador homogenis i heterogenis
- 4.3 Exemples d'aplicacions (IoT, wearables, processament d'imatges,...)

## Metodologia

Activitats dirigides: classes magistrals, seminaris i sessions de laboratori

Activitats supervisades: treball de disseny (sessió final de laboratori), tutories, (opcional) participació en una competició internacional d'empreses de sistemes embedded

Activitats autònomes: estudi, preparació de treball i laboratori, redacció d'informes i presentacions

Es realitzarà el disseny d'un sistema d'aplicació específica (en grups) utilitzant la plataforma synergy de referència (o una altra en cas de participar en una competició).

Es proposarà la visita a una empresa de disseny i/o fabricació de sistemes embedded.

## 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 (50%)
- Treball pràctic de laboratori (30%)
- Treball grupal (20%)

El treball de disseny en grup i el treball de laboratori són obligatoris 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 1	25%	2	0,08	2, 4, 5, 6, 8, 9, 12
Control parcial 2	25%	2	0,08	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12
Informes de resultats del treball de laboratori	30%	2	0,08	2, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Prova de síntesi	50%	2	0,08	2, 3, 5, 6, 9, 10, 12
Treball grupal de disseny sobre una plataforma embedded	20%	4	0,16	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

## Bibliografia

S'utilitzaran recursos web relacionats amb les tecnologies actuals.

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 màgic"

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