

**Integració Hardware/Software**

Codi: 102794  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502441 Enginyeria Informàtica	OB	3	2
2502441 Enginyeria Informàtica	OT	4	2

**Professor de contacte**

Nom: Carles Ferrer Ramis  
Correu electrònic: Carles.Ferrer@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Joan Oliver Malagelada  
Joaquín Saiz Alcaine  
Vanessa Moreno Font

**Prerequisits**

No n'hi ha, tot i que es recomana haver fet l'assignatura de sistemes encastats de primer semestre.

**Objectius**

L'objectiu de l'assignatura és introduir l'alumne en el disseny i síntesis de sistemes sobre xip (SoC). En concret, els objectius específics de l'assignatura són:

- Aprendre la metodologia de disseny de sistemes encastats.
- Aprendre a particionar el disseny en la part hardware i la part software.
- Crear interfícies i perifèrics que s'acoblin al sistema.
- Aprofundir en tècniques de procés de dades sobre sistemes encastats.

**Competències**

**Enginyeria Informàtica**

- Adquirir hàbits de pensament.
- Capacitat de desenvolupar processadors específics i sistemes empotrats, així com desenvolupar i optimitzar el software dels esmentats sistemes.
- Capacitat de dissenyar i construir sistemes digitals, incloent computadores, sistemes basats en microprocessador i sistemes de comunicacions.
- Capacitat per dissenyar, desenvolupar, avaluar i assegurar l'accessibilitat, l'ergonomia, la usabilitat i la seguretat dels sistemes, serveis i aplicacions informàtiques, així com de la informació que gestionen.
- Tenir una actitud personal adequada.

- Treballar en equip.

## Resultats d'aprenentatge

1. Concebre sistemes de comunicacions basats en sistemes digitals.
2. Desenvolupar el pensament sistèmic.
3. Desenvolupar i optimitzar el software a nivell de sistema i d'aplicació per a assolir la funcionalitat desitjada.
4. Dissenyar i desenvolupar sistemes de còmput complint les especificacions del sistema i de l'aplicació, en particular en el que fa referència als sistemes empotrats i de temps real.
5. Dissenyar processadors específics i sistemes empotrats, complint les especificacions de l'aplicació.
6. Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur.
7. Treballar cooperativament.

## Continguts

1. Introducció. Exemples de sistemes encastats. Sistemes basats en uC vs DSPs.
2. FPGAs i circuits programables.
3. Sistemes de numeració i digitalització.
4. Llenguatges de programació hardware: UML, VHDL/Verilog, SystemC.
5. Sistemes d'adquisició de senyal.
6. Les interfícies A/D. Introducció als filtres digitals.
7. Protocols de comunicació usuals en sistemes encastats.
8. Enllaços de comunicacions.
9. Modelat i cosimulació hardware-software.
10. Implicacions del particionament hw/sw en el consum i energia.
11. Desenvolupament de software d'aplicació.
12. Exemples d'aplicació: Sistemes ciberfísics.

## Metodologia

### Classes de teoria:

Exposicions a la pissarra de la part teòrica del temari de l'assignatura. Es donen els coneixements bàsics de l'assignatura i indicacions de com completar i aprofundir en els continguts.

### Seminaris de problemes:

Es treballen els coneixements científics i tècnics exposats en les classes magistrals. Es resolen problemes i es discuteixen casos pràctics. Amb els problemes es promou la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític, i s'entrena l'estudiant en la resolució de problemes. La metodologia seguida a problemes és la següent: es lliuren exercicis complets que s'han de resoldre. A classe es fa una revisió dels dubtes que han sorgit i es resolen aquells que els alumnes han tingut conflictes. En alguna sessió de problemes es treballa en grup per resoldre problemes de síntesis de la matèria.

### Pràctiques:

Les pràctiques es realitzen durant el curs i serveixen per aprofundir en els coneixements pràctics de la matèria. Els alumnes treballaran en grups de 2. En les pràctiques l'alumne haurà de desenvolupar els hàbits de pensament propis de la matèria i de treball en grup.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			

Classes de teoria	26	1,04	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Pràctiques	12	0,48	2, 3, 4, 5, 6, 7
Seminaris	12	0,48	3, 4, 5
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	80	3,2	2, 6

## Avaluació

### L'avaluació de l'assignatura es descompon en els següents ítems:

1. Proves d'avaluació continuada. El pes en el total de l'assignatura és del 55%. Caldrà obtenir una nota mínima de 4 per a fer promig entre proves d'avaluació continuada i les notes de la resta d'activitats.
2. Activitats de laboratori. El pes en el total de l'assignatura és del 35%. És indispensable aprovar-les per a aprovar l'assignatura. No hi ha mecanisme establert de recuperació de pràctiques.
3. Avaluació de treballs. El pes en el total de l'assignatura és del 10%. Correspon a treballs que l'alumne realitzarà durant el curs.

### Consideracions de l'avaluació:

- Es considera no avaluable de l'assignatura quan no s'hagi fet cap prova d'avaluació continuada i no s'hagin fet més de dues sessions de pràctiques.
- En el cas de no arribar al mínim exigít en alguna de les activitats d'avaluació, si el càlcul de la nota final és igual o superior a 4.5, es posarà un 4.5 de nota a l'expedient.
- Pels repetidors es convaliden només les pràctiques del curs passat si aquestes estaven aprovades i la nota serà un 5.
- Les proves d'avaluació continuada es realitzaran en les dates establertes i no es farà cap excepció.
- Hi ha una prova d'avaluació final per recuperar la part de l'avaluació continuada suspesa o per pujar nota. En aquest darrer cas, la nota final serà la que s'obtingui en aquesta darrera prova.
- Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al campus virtual i poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències.
- Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, id'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació es qualificaran amb un zero (0). Per exemple, plagiar, copiar, deixar copiar, ..., una activitat d'avaluació, implicarà suspendre aquesta activitat d'avaluació amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Pràctiques	35	10	0,4	3, 5, 7
Problemes	10	5	0,2	3, 4, 5
Teoria	55	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6

## Bibliografia

- J.W.Valvano. Embedded Systems: Real-Time Operating Systems for Arm Cortex M Microcontrollers 2014.
- J.W.Valvano. Embedded Microcomputer Systems. Thomson edit, 2007
- M.Wolf. Computers as Components: Principles of Embedded Computing Systems Design. Third edition. Morgan Kaufmann Series. Elsevier, 2012
- S. Sjöholm, L. Lindh. VHDL for designers. Prentice Hall, 1997
- PSoC Designer User Guide. Cypress Semiconductor <http://www.cypress.com>

Bibliografia adicional:

- P. Marwedel. Embedded System Design. Springer Verlag, 2006