

**Arquitectura de Computadors i Perifèrics**

Codi: 102685

Crèdits: 7.5

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OB	2	2
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OB	2	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Ana Ripoll Aracil

Correu electrònic: Ana.Ripoll@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Dolores Isabel Rexachs del Rosario Rexachs del Rosario

**Equip docent extern a la UAB**

Rafael Cortes

Vicente Jose Ivars

**Prerequisits**

Encara que no hi ha prerequisits formalment establerts, és indispensable un bon coneixement del funcionament bàsic d'un computador i un cert coneixement de les seves unitats funcionals i dels sistemes digitals. (Fonaments d'Informàtica i Sistemas digitales y lenguajes de descripción del hardware).

**Objectius**

Els objectius bàsics de l'assignatura són:

- Definir la manera de funcionament bàsic d'un sistema encastat (embedded) basat en un microcontrolador.
- L'adquisició de les habilitats fonamentals de la programació en llenguatge ensamblador.
- Donar una visió general dels perifèrics més usats, com funcionen, com controlar-los, i com connectar-los a un equip informàtic basat en un microcontrolador (així com la seva programació en llenguatges d'alt nivell, com C i ensamblador).

**Competències**

Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Hàbits de pensament

- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació

- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- Hàbits de pensament.
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els fonaments de llenguatges de descripció de dispositius de maquinari.
2. Desenvolupar aplicacions en temps real.
3. Desenvolupar el pensament sistèmic.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
6. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
7. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
8. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
9. Realitzar programació en temps real, concurrent, distribuïda i basada en esdeveniments, així com el disseny d'interfícies persona-computador.
10. Treballar cooperativament.
11. Utilitzar els fonaments de disseny, verificació i validació de programari en la descripció de sistemes de maquinari basats en llenguatges de descripció del maquinari a alt nivell.

## Continguts

### INTRODUCCIÓ. ARQUITECTURA DE MICROPROCESSADORS/MICROCONTROLADORS

- Conceptes bàsics: microprocessadors i microcontroladors. Arquitectures i encapsulats típics.
- Evolució històrica dels microprocessadors: una classificació generacional amb exemples representatius.
- Microcontroladors : organització interna, interfície externa. Mapa de memòria.

### PROGRAMACIÓ DELS MICROCONTROLADORS

- Repertori d'instruccions: moviment d'informació, aritmètiques, lògiques, salts condicionals i incondicionals, subrutines i miscel·lànies.
- Modes d'adreçament: immediat, directe i estès, indexat, inherent i relatiu.
- Llenguatge ensamblador: format, directives, macros, opcions, errors.

### CONCEPTES D'ENTRADA/SORTIDA

- L'espai d'Entrada/Sortida (E/S) en els computadors.
- Classificació dels dispositius d'E/S. Mòduls d'E/S.
- Programació dels dispositius d'E/S.
- Sincronització amb el processador: Enquesta programada, interrupcions i DMA.

- Exemples de dispositius d'E/S.

## MEMÒRIA

- Tipus de memòries, organització de la memòria i la jerarquia de la memòria.

## DISSENY DE PLAQUES BASADES EN MICROCONTROLADORS

- Components de suport a la CPU: Circuits de reset, circuits generadors de rellotge, circuits generadors d'estats d'espera, circuits característics d'interfície a un bus.
- Eines de suport al disseny de sistemes basats en microcontroladors: Plaques d'avaluació, emuladors, simuladors i monitors.
- Depuradors: conceptes bàsics, tècniques hardware i software, conceptes avançats (Background Debug Mode).
- Anàlisi de la placa de desenvolupament.

## Metodologia

1. Classes magistrals: Els coneixements propis de la assignatura s'exposaran en forma de classes magistrals. En elles es mostraran a l'alumne els conceptes bàsics exposats en el temari de l'assignatura i clares indicacions de com completar i aprofundir aquests continguts. Les classes magistrals són les activitats en les quals s'exigeix menys interactivitat a l'estudiant: estan concebudes com un mètode fonamentalment unidireccional de transmissió de coneixements del professor al alumne. Les classes magistrals tot i ser principalment una explicació per part del professor s'intentarà que siguin participatives per a l'alumne donant-li la oportunitat de preguntar aquells punts que no acabi de comprendre i se'ls plantegen constantment preguntes i problemes per a comprovar la bona comprensió de la matèria exposada.
2. Seminaris: La missió dels seminaris és doble. D'una banda es treballaran els coneixements científico-tècnics exposats en les classes magistrals per completar la seva comprensió i aprofundir-los. Per això es desenvoluparan activitats diverses, des de la típica resolució de problemes fins la discussió de casos pràctics. S'implementaran metodologies d'aprenentatge i resolució de problemes cooperatiu. D'altra banda, els seminaris seran el fòrum natural en el qual discutir en comú el desenvolupament del treball pràctic, aportant els coneixements que li falten a l'estudiant per portar-lo endavant, o indicant-li on pot adquirir-los. La missió dels seminaris és fer de pont entre les classes magistrals i el treball pràctic, que promourà la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític, i que entrenarà l'estudiant en la resolució de problemes.
3. Practicum: Al començament del curs l'alumne rebrà un dossier amb el treball pràctic que haurà de desenvolupar durant el curs. Aquest treball pràctic es basa en el disseny i programació de programes en ensamblador que permetin comprendre el funcionament d'un computador i aprendre els mecanismes del subsistema d'Entrada/Sortida. Les pràctiques es desenvoluparan en grups d'alumnes. El practicum inclou sessions al laboratori, de 2 hores de durada, on realitzarà la implementació i depuració dels programes.

Aquest plantejament del treball està orientat a promoure un aprenentatge actiu i a desenvolupar les competències de capacitat d'organització i planificació, comunicació oral i escrita, treball en equip i raonament crític. La qualitat del projecte realitzar, de la seva presentació i del seu funcionament es valorarà especialment.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Laboratori	10	0,4	3, 4, 5, 8, 9

problemes	10	0,4	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
teoria	29	1,16	2, 5, 6, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi	125,5	5,02	3, 4, 5, 6, 8

## Avaluació

### a) Procés d'activitats d'avaluació programades

L'assignatura consta de les activitats d'avaluació següents:

- **Proves parcials de les classes magistrals i seminaris:** A llarg del curs es realitzen unes **proves parcials** (cada una de les quals es una **activitat d'avaluació independent**) a on l'alumne verifica que ha assolit els coneixements i habilitats definits en els objectius de l'assignatura, així com les seves competències (treballades en les classes magistrals i seminaris). El % de la nota mitjana de les notes d'aquestes proves, respecte al total de l'assignatura, és del 60%. S'ha de considerar que, individualment, la nota de cada prova parcial no supera el 50% de la qualificació final del curs.

Per poder aprovar l'assignatura, mitjançant l'avaluació continuada, cal treure una nota mínima de 4 en cadascuna d'aquestes proves parcials i a més a més, que la nota mitjana de les notes d'aquestes proves parcials sigui més gran o igual que 5.

- **Sessions de pràctiques de laboratori:** En aquestes sessions de pràctiques els alumnes posen en pràctica, sobre una placa de desenvolupament, els coneixements adquirits en les classes magistrals i seminaris. El % de la nota final d'aquestes sessions de pràctiques respecte a la nota total de l'assignatura és del 30%.

Per poder aprovar l'assignatura, mitjançant l'avaluació continuada, la nota final d'aquestes sessions de pràctiques ha de ser més gran o igual que 5. És obligatòria l'assistència a totes les sessions de pràctiques. Es tolera una absència a una sessió de pràctiques per motius justificats oficialment, però en qualsevol cas, abans d'absentar-se cal consultar prèviament al professor de la sessió de pràctiques. Cal tenir en compte que les sessions de pràctiques són activitats no recuperables, per tant, suspendre-les amb una nota inferior a 5, suposa no poder aprovar l'assignatura.

- **Prova de pràctiques:** En aquesta prova, l'alumne verifica que ha assolit els coneixements adquirits en les sessions de pràctiques. El % de la nota d'aquesta prova de pràctiques respecte a la nota total de l'assignatura és del 10%.

Per poder aprovar l'assignatura, mitjançant l'avaluació continuada, la nota d'aquesta prova de pràctiques ha de ser més gran o igual que 4 i la nota mitjana de la nota total de les sessions pràctiques de laboratori més la de la prova de pràctiques ha de ser més gran o igual que 5.

#### 1. Programació d'activitats d'avaluació

La calendarització de les activitats d'avaluació es donarà el primer dia de l'assignatura i es farà pública a través del Campus Virtual i a la web de l'Escola d'Enginyeria, a l'apartat d'exàmens.

#### 1. Procés de recuperació

Tot alumne que hagi suspès l'assignatura pel mètode d'avaluació continua (i tenint aprovada la nota final de les sessions de pràctiques ja que aquestes són **no recuperables**), podrà presentar-se a una prova de recuperació. En aquesta prova, l'alumne es **deurà d'examinar** de les **proves parcials de les classes magistrals** i/o de la **prova de pràctiques**, que ha realitzat mitjançant l'avaluació continuada, i de les quals ha optat una **nota inferior a 4**. Per tant, l'alumne **podrà mantenir**, per la prova de recuperació, les notes d'aquestes proves de l'avaluació continuada que siguin **més grans o iguals que 4**.

Per poder aprovar l'assignatura, pel procés de recuperació, les notes de les proves parcials de les classes magistrals i seminaris (les mantingudes del procés d'avaluació continua i les obtingudes en la prova de recuperació) han de ser més grans o iguals que 4 i la nota mitjana d'aquestes notes de les proves parcials ha de ser més gran o igual que 5. Igualment, la nota de la prova de pràctiques obtinguda en la prova de recuperació ha de ser més gran o igual que 4 i la nota mitjana d'aquesta nota de la prova de pràctiques amb la nota total de les sessions pràctiques de laboratori, ha de ser més gran o igual que 5.

Important, segons la normativa acadèmica de la UAB, l'estudiant es pot presentar a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats d'avaluació que representin un mínim de dues terceres parts de la nota total de l'assignatura. D'aquests, es podran presentar a la recuperació, aquells estudiants que tinguin com a mitjana de totes les activitats de l'assignatura una qualificació superior a 3,5.

#### 1. Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisa posteriorment aquesta activitat.

#### 1. Qualificacions

Atorgar una qualificació de **matricula d'honor (MH)** es decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no s'ha presentat a cap de les activitats avaluables de l'assignatura.

#### 1. Irregularitats per part de l'estudiant, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es **qualificaran amb un zero** les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, **copiar, deixar copiar, plagiar, enganyar, etc** en qualsevol de les **activitats d'avaluació**, implicarà **suspendre-la amb un zero**, i si és necessari **superar-la per aprovar tota l'assignatura**, quedarà **suspesa**. **No seran recuperables les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma** i per aquest procediment, i per tant **l'assignatura serà suspesa directament sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs acadèmic**.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Treball previ i durant el laboratori	0,1	4	0,16	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Control Laboratori	0,2	1	0,04	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11
Entrada - Sortida	0,24	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Memòria del computador	0,12	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11
Memòria del laboratori	0,1	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Processador	0,24	2	0,08	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11

## Bibliografia

- "Organización y Arquitectura de Computadores. Principios de estructura y funcionamiento" William Stallings. Ed. .Megabyte. Noriega Editores
- Felix García Carballeira "Problemas resueltos de estructura de computadores". Paraninfo.
- "Computer Organization & Design. The hardware/software interface" David Patterson/John L. Hennessy. Ed.

Morgan Kaufmann Publishers.

- "Computer Systems Design and Architecture" Vicent P. Heuring / Harry F. Jordan. Ed. Addison-Wesley
- Software and Hardware Engineering. M68HC12. Fredrick M. Cady & James M. Sibigroth. Oxford University Press, (2000).
- HCS12 Microcontrollers and Embedded Systems Muhammad Ali Mazidi, DeVry University Danny Causey Janice G. Mazidi Publisher: Prentice Hall Copyright: 2009
- 68HC12 Microcontroller: Theory and Applications, Daniel J. Pack, Steven F. Barret, Prentice-Hall, (2002).
- Digital Signal Processing and the Microcontroller. Dale Grover & John R. Deller. Prentice Hall, 1999
- BDTI Publications and Presentations. [http://www.bdti.com/articles/info\\_articles.htm](http://www.bdti.com/articles/info_articles.htm)
- Embedded Systems Dictionary. Jack Ganssle and Michael Barr. <http://www.netrino.com/Books/Dictionary/contents.html>
- The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing (chapter 28). Steven W. Smith, Ph.D. California Technical Publishing, Accesible por internet en: <http://www.dspguide.com/pdfbook.htm> -Computers as Components: principles of Embedded Computer system design, Wayne Wolf, Morgan Kauffman, 2005.
- Designing Embedded Hardware, 2nd Edition By [John Catsoulis](#) Publisher: O'Reilly Media Released: May 2005
- Getting Started with Arduino, 2nd Edition By [Massimo Banzi](#) Publisher: O'ReillyMedia / Make Released: September 2011
- iOS Sensor Apps with Arduino Wiring the iPhone and iPad into the Internet of Things By Alasdair Allan Publisher: O'Reilly Media Released: September 2011
- MintDuino Building an Arduino-Compatible Breadboard Microcontroller By James Floyd Kelly, Marc de Vinck Publisher: O'Reilly Media / Make Released: September 2011
- The Art of Readable Code Simple and Practical Techniques for Writing Better Code By Dustin Boswell, Trevor Foucher Publisher: O'Reilly Media Released: November 2011
- Designing Mobile Interfaces Patterns for Interaction Design By Steven Hooper, Eric Berkman Publisher: O'Reilly Media Released: November 2011
- Making Embedded Systems Design Patterns for Great Software By Elecia White Publisher: O'Reilly Medi Released: October 2011