

**Sistemes Digitals i Llenguatges de Descripció del Hardware****2015/2016**

Codi: 102684

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OB	2	1
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OB	2	1

**Professor de contacte**

Nom: Mercedes Rullán Ayza

Correu electrònic: Mercedes.Rullan@uab.cat

**Equip docent**

Elena Valderrama Vallés

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

**Prerequisits**

Es recomana haver cursat les assignatures de Fonaments d'Informàtica i Teoria de Circuits i Electrònica de primer curs.

**Objectius**

L'objectiu de l'assignatura és que els estudiants compreguin el paper que els sistemes digitals, les màquines algorítmiques i els processadors juguen en el món de la informàtica i les telecomunicacions. En finalitzar l'assignatura l'estudiant serà capaç de dissenyar i implementar circuits digitals de complexitat mitjana-alta utilitzant llenguatges de descripció hardware i dispositius lògics programables (PLDs).

Al llarg de l'assignatura l'estudiant veurà com es pot dissenyar un processador molt simple utilitzant les tècniques pròpies de les màquines algorítmiques i comprendrà, mitjançant aquest exemple, l'estructura del computador, els conceptes d'unitat de procés i unitat de control, de repertori d'instruccions, de microinstrucció, de microordre i de microprogramació.

Les eines de hardware/software s'estudiaran des d'un punt de vista pràctic, treballant al laboratori amb kits de disseny de FPGAs d'ALTERA.

**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

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a entorns multidisciplinaris i internacionals.
2. Adaptar-se a situacions imprevistes.
3. Analitzar i dissenyar circuits combinacionals i seqüencials, síncrons i asíncrons, i d'utilització de microprocessadors i circuits integrats.
4. Aplicar els fonaments de llenguatges de descripció de dispositius de maquinari.
5. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.
6. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
7. Desenvolupar el pensament científic.
8. Desenvolupar el pensament sistèmic.
9. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
10. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
11. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
12. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
13. Identificar, gestionar i resoldre conflictes.
14. Prendre decisions pròpies.
15. Prevenir i solucionar problemes.
16. Treballar cooperativament.
17. Treballar de manera autònoma.
18. Treballar de manera organitzada.
19. Treballar en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats.
20. Utilitzar eines informàtiques de recerca de recursos bibliogràfics o d'informació relacionada amb les telecomunicacions i l'electrònica.
21. 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

### Bloc1. Circuits combinacionals

- Definició de Sistema Digital
- Sistemes Electrònics Digitals. Portes I, O i INV
- Definició de Circuit Combinacional
- Àlgebra de Boole
- Portes NAND, NOR, XOR, NXOR, 3-estats
- Eines de Síntesi automàtiques
- Implementació d'Estructures de programació
- Mòduls combinacionals (multiplexors, descodificadors, Plànols i-OR, ...)
- Mòduls aritmètics
- Introducció als llenguatges de descripció de hardware (VHDL)

### Bloc2. Circuits seqüencials

- Definició de Circuit Seqüencial
- Descripció explícita de circuits seqüencials
- Implementació seqüencial d'algorismes
- Components bàsics dels circuits seqüencials: biestables
- Síntesi de circuits seqüencials a partir de taules.
- Registres, comptadors, memòries
- Màquines d'estats finits (MEF)
- Tecnologies d'Implementació dels Sistemes Digitals: FPGAs, GAs, SCs

### Bloc3. Màquines algorísmiques

- Esquemes de càlcul
- Flux de dades: utilització de busos vs multiplexors

- Estructura de la unitat de control: amb seqüenciador i PLA
- Exemples de disseny
- Màquines algorísmiques. Unitats de procés i de control
- Disseny d'un processador simple: repertori d'instruccions, unitat de procés i unitat de control, microprogramació

## Metodologia

La metodologia docent que seguirà aquesta assignatura es basarà en les següents activitats:

En els dos primers blocs de l'assignatura es segueix una metodologia "blended": els estudiants han de seguir un curs MOOC de Sistemes Digitals impartit pels mateixos professors d'aquesta assignatura, i realitzar una sèrie d'activitats presencials en grups reduïts en les que s'expliquen, complementen i amplien els temes desenvolupats en el curs MOOC. Treballarem presencialment els dubtes i/o exercicis en subgrups dm i dj. S'ha de participar activament en aquestes classes presencials que NO SERAN CLASSES DE TEORIA.

La metodologia seguida en ell tercer bloc de l'assignatura és més clàssica: els alumnes reben classes magistrals en grups grans i classes de resolució de problemes en grups reduïts:

**Classes magistrals/Seminaris:** els coneixements propis de l'assignatura s'exposaran en forma de classes magistrals, que es duren a terme habitualment a les classes de teoria però es FONDAMENTAL consultar el calendari establert per la docència presencial, tant per la part teòrica-problemes-seminaris, com per les sessions de pràctiques. També s'utilitzarà el suport de material audiovisual que faciliti la comprensió de la matèria.

**Problemes:** seran classes on es treballa, complementa i amplien els conceptes desenvolupats en el curs, per completar la comprensió i aprofundir-los. S'implementaran metodologies d'aprenentatge i resolució de problemes de forma cooperativa. Les classes de problemes s'utilitzaran com a pont entre les classes magistrals i les pràctiques, promovent la capacitat d'anàlisi crític i síntesi.

## Pràctiques

Les activitats esmentades es complementen amb unes pràctiques a realitzar al laboratori en les que l'estudiant aprèn tècniques d'Implementació de Sistemes Digitals. Les pràctiques de laboratori es realitzen en grups de 2 estudiants per estimular el treball en equip. Cal ressaltar l'orientació pràctica de l'assignatura. Seran sessions que permetran a l'alumne desenvolupar un projecte complex mitjançant l'entorn de disseny lògic automàtic (ALTERA) que permet programar circuits lògics programables. En les sessions de pràctiques els alumnes es familiaritzaran amb la descripció de sistemes utilitzant VHDL, la captura d'esquemàtics, la simulació i la programació.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals	39	1,56	3, 4, 7, 10, 11, 20, 21
Pràctiques de laboratori	18	0,72	2, 4, 6, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21
Seminaris de problemes	18	0,72	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Sessions d'Aprenentatge basat en problemes	6	0,24	7, 9, 11, 12, 15, 17, 18
Tutories	18	0,72	7, 8, 11, 12, 18

**Tipus: Autònomes**

Estudi	48	1,92	2, 9, 12, 17, 18
Preparacions de treball al laboratori i memòria	48	1,92	1, 5, 12, 13, 16, 17, 18
Resolució de problemes i preparació de casos	12	0,48	3, 4, 15, 18, 19, 20, 21
Treball orientat a l'aprenentatge basat en problemes	12	0,48	11, 14, 15, 17, 20

## Avaluació

L'avaluació del grau d'adquisició de les competències per part dels estudiants es realitza sobre:

- els coneixements adquirits, mitjançant 3 proves parcials
- la capacitat d'aplicar aquests coneixements al disseny de circuits digitals, habilitat que s'adquireix a través de les activitats desenvolupades en les sessions de laboratori i que s'avalua mitjançant l'activitat desenvolupada al laboratori, l'informe lliurat i l'avaluació de les pràctiques.

La qualificació obtinguda en el punt (1) representa el 60% de la qualificació final, mentre que l'obtinguda en el punt (2) representa el 40% restant. És **condició imprescindible** per a superar l'assignatura obtenir una nota mínima de **5** tant en el punt (1) com en el punt (2).

L'avaluació es fa de la següent manera:

### 1. Avaluació dels coneixements

- L'assignatura es divideix en tres blocs. Els coneixements adquirits s'avaluen mitjançant una prova parcial per bloc. Per a superar aquesta part és necessari obtenir una nota igual o superior a 4 en cadascuna de les 3 proves parcials, i que el promig de les qualificacions obtingudes en aquestes 3 proves sigui igual o superior a 5. Per calcular aquest promig, els percentatges respectius de cada prova seran del 30%, 30% i 40% respectivament.
- L'estudiant que no compleixi les condicions de l'apartat 1 podrà presentar-se a una prova d'avaluació final de tota la matèria. Si només té una prova parcial amb nota inferior a 4, l'estudiant podrà optar entre presentar-se a tota la matèria (i aprovar amb nota mínima de 5) o només al bloc corresponent a la prova qualificada amb una nota <4. Si es presenta a un únic bloc l'estudiant haurà de (1) superar el bloc amb una nota mínima de 5 i (2) el promig dels 3 blocs haurà de ser superior o igual a 5.
- Els estudiants que compleixin les condicions de l'apartat 1 poden presentar-se a la prova d'avaluació final per a millorar la seva qualificació. En aquest cas la nota definitiva serà la obtinguda en aquesta darrera prova final.

### 2. Avaluació de la capacitat d'aplicar els coneixements adquirits

La capacitat d'aplicar els coneixements al disseny de circuits digitals a través de les activitats desenvolupades en les sessions de laboratori s'avalua valorant el treball preparatori previ a les sessions de laboratori i el treball que es desenvolupa al mateix laboratori

És **condició imprescindible** per a superar l'assignatura obtenir una nota mínima de 5 a les pràctiques.

### 3. Campus Virtual (CV)

El CV és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants i on s'informarà de qualsevol novetat en relació a la docència.

#### 4. Dates de les activitats d'avaluació

Les dates de les proves d'avaluació es publicaran al CV. Aquestes dates poden estar subjectes a canvis de programació en cas de produir-se incidències justificades. Qualsevol canvi s'informarà al CV.

#### 5. Revisió de qualificacions i reclamacions

Juntament amb la publicació de les notes al CV s'indicaran les dates en les que l'estudiant podrà revisar les proves, comentar la nota amb el professor i repassar les qualificacions de les diferents activitats d'avaluació. En aquest context es podran fer reclamacions sobre la nota final que seran avaluades pel professor responsable.

#### 6. Irregularitats durant les activitats d'avaluació: còpies i plagis

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, plagiar, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero. Si aquesta activitat té una nota mínima associada aleshores 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 recuperarla en el mateix curs acadèmic

#### 7. No presentat

Si un estudiant, en finalitzar el curs, no ha realitzat cap activitat d'avaluació o n'ha realitzat només una (ja sigui prova o lliurament de dossier) serà qualificat amb un "no-presentat". Presentar dues activitats d'avaluació impossibilita l'obtenció d'aquesta qualificació.

*(Nota d'aclariment amb relació a la taula d'activitats d'avaluació: el fet que algunes activitats de la taula no portin assignades hores es deu al fet que la realització del treball ja s'ha consignat en la taula d'activitats docents i formatives)*

**Normativa d'avaluació de la UAB aprovada pel Consell de Govern de la UAB (30/09/2010):**  
[http://webs2002.uab.es/afers\\_academics/info\\_ac/0036.htm](http://webs2002.uab.es/afers_academics/info_ac/0036.htm)

#### 8. Suspens

Si l'estudiant no arriba al mínim/s exigít/s en alguna de les activitats d'avaluació però en canvi el càlcul de la nota final és igual o superior a 5, es posarà un 4,5 de nota a l'expedient.

Normativa d'avaluació de la UAB aprovada pel Consell de Govern de la UAB (30/09/2010):  
[http://webs2002.uab.es/afers\\_academics/info\\_ac/0036.htm](http://webs2002.uab.es/afers_academics/info_ac/0036.htm)

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Pràctiques: Treball al laboratori i presentació de l'informe de pràctiques	40%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21
3 proves parcials i/o prova final	60%	6	0,24	3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 20, 21

## **Bibliografia**

1. Fundamentos de Sistemas Digitales. T.L. Floyd. Ed. Prentice Hall
2. Introducción a la Informática. A. Prieto, A. Lloris, JC. Torres. 4ª Edició. Ed. Mc Graw Hill
3. Fundamentos de Diseño Lógico. C.H. Roth. Ed. Thomson
4. Diseño Digital. A.B. Marcovitz. Ed. Mc Graw Hill
5. LittleProc: disseny d'un microprocessador en una plataforma reconfigurable. Joaquim Saiz, Antoni Portero;
6. Raúl Aragonès. Materials 216 de la UAB; ISBN: 978-84-490-2635-5;
7. Diseño de Sistemas Digitales: Metodología Moderna., J.P. Deschamps, Angulo.Paraninfo 1989