

**Sistemes Digitals i Llenguatges de Descripció del Hardware****2013/2014**

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

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits però 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

**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

### 1. BLOC 1: CIRCUITS COMBINACIONALS (temes 1 al 8)

TEMA 1: Introducció a l'assignatura

TEMA 2: Electrònica digital i analògica. Portes lògiques

TEMA 3: Àlgebra de Boole i representació funcions booleanes

TEMA 4: Minimització de circuits digitals. Mapes de Karnaugh

TEMA 5: Mòduls combinacionals; buffers, tri-states, bus, MUX, decoder

TEMA 6: Circuits aritmètics (sumadors, restadors, ALU)

TEMA 7: Dispositius lògics programables. Dispositius reconfigurables.

TEMA 8: PAL, PLA, PLDs, FPGA i ASICs.

### BLOC 2: CIRCUITS SEQÜENCIALS (temes 9 al 13)

TEMA 9: Circuits seqüencials: biestables

TEMA 10: Anàlisi de circuits seqüencials (circuits síncrons i asíncrons)

TEMA 11: Disseny de circuits seqüencials

TEMA 12: Mòduls seqüencials: comptadors i redisseny del semàfor

TEMA 13: Mòduls seqüencials: registres.

Introducció als llenguatges de descripció de hardware (VHDL)

### BLOC 3: MÀQUINA ALGORÍSMICA I LLENGUATGE DE DESCRIPCIÓ DE HARDWARE (temes 14 al 21)

TEMA 14: Màquines algorísmiques. Unitats de procés i de control

TEMA 15: Esquemes de càlcul

TEMA 16: Flux de dades: Busos vs multiplexors

TEMA 17: Estructura de la unitat de control: seqüenciador

TEMA 18: Disseny d'un processador simple

TEMA 19: Estructura de la unitat de control: PLA

TEMA 20: Memòries

## Metodologia

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

**Classes magistrals/Seminaris:** els coneixements propis de l'assignatura s'exposaran en forma de classes magistrals, que es duran 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. Aquestes classes són les activitats amb menys interactivitat amb l'estudiant, s'utilitzen com un mètode unidireccional de transmissió de coneixements del professor a l'alumne.

**Problemes:** seran classes on treballarem els conceptes exposats a les classes magistrals, 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. Les classes de problemes duraran 1 hora i el grup de teoria s'haurà de dividir en 2 subgrups. Per aquestes classes també s'haurà de consultar el calendari establert.

**Pràctiques:** 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 |
|-------------------------------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides                                |       |      |                          |
| Classes magistrals                              | 39    | 1,56 |                          |
| Pràctiques de laboratori                        | 18    | 0,72 |                          |
| Seminaris de problemes                          | 18    | 0,72 |                          |
| Tipus: Supervisades                             |       |      |                          |
| Sessions d'Aprenentatge basat en problemes      | 6     | 0,24 |                          |
| Tutories                                        | 18    | 0,72 |                          |
| Tipus: Autònomes                                |       |      |                          |
| Estudi                                          | 48    | 1,92 |                          |
| Preparacions de treball al laboratori i memòria | 48    | 1,92 |                          |

|                                                      |    |      |
|------------------------------------------------------|----|------|
| Resolució de problemes i preparació de casos         | 12 | 0,48 |
| Treball orientat a l'aprenentatge basat en problemes | 12 | 0,48 |

## Avaluació

L'avaluació de l'adquisició de competències per part dels estudiants es farà en base als següents punts:

1. Els resultats obtinguts en 3 proves parcials i/o prova final (si escau)
2. 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).

### Avaluació continuada:

La nota final de l'assignatura vindrà determinada per:

NOTA FINAL(avaluació continuada) = Nota dels 3 parcials (18% prova1 + 18%prova2 + 24%prova3) + Pràctiques (40%)

Per poder optar a fer aquesta avaluació continuada els estudiants hauran de tenir una nota mínima de 4 a cadascuna de les proves parcials i que el promig de les 3 proves parcials sigui com a mínim de 5 (per calcular aquest promig, els percentatges respectius de cada prova seran del 30%, 30% i 40% respectivament); la nota promig de pràctiques ha de ser com a mínim de 5.

### Avaluació final:

L'estudiant que no compleixi les condicions anteriors 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 recuperació de tota la matèria (i aprovar amb nota mínima de 5) o presentar-se únicament a la part qualificada amb una nota inferior a 4. Si es presenta a un únic bloc haurà d'obtenir una nota mínima de 5 i que el promig amb els altres blocs sigui mínim de 5. Si té més d'una prova parcial suspesa haurà de presentar-se a recuperació de tota la matèria i obtenir nota mínima de 5.

Per poder accedir a fer la prova final, l'estudiant **ha de tenir aprovades les pràctiques amb nota mínima de 5**. La nota final es computaria, si la prova final de teoria està aprovada, de la següent manera:

NOTA FINAL (avaluació final) = Nota examen final (60%) + Pràctiques (40%)

Si un estudiant ha aprovat per avaluació continuada pot presentar-se a la prova d'avaluació final del total de la matèria per a millorar la qualificació. S'entén que la nota definitiva sempre serà la obtinguda en aquesta darrera prova final.

- En cas que l'estudiant realitzi qualsevol **irregularitat** que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'un acte d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquest acte d'avaluació, amb independència del **procés disciplinari** que s'hi pugui instruir. En cas que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura serà 0. Això és el que diu el punt 10 de l'article 116 de la Normativa Acadèmica de la UAB aplicable als estudis universitaris regulats de conformitat amb el Reial Decret 1393/2007, aprovada pel Consell de Govern en data 2 de març de 2011
- Les dates de les proves d'avaluació i dels lliuraments dels dossiers 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.

- 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.
- Si un estudiant, en finalitzar el curs, no ha realitzat cap activitat d'avaluació o ha realitzat només una (ja sigui prova parcial 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\\_academic/info\\_ac/0036.htm](http://webs2002.uab.es/afers_academic/info_ac/0036.htm)

## Activitats d'avaluació

| Títol                                                                      | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|----------------------------------------------------------------|
| 3 proves parcials i/o prova final                                          | 60% | 6     | 0,24 | 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 20, 21                         |
| 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 |

## 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 (exemplar a fotocòpies)