

Sistemes Digitals

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
20525	Obligatòria Semestral	1r / 2n	6

Objectius

Competències específiques

Coneixements

- L'objectiu d'aquesta assignatura és conèixer les eines (tant hardware/software com metodològiques) que fan possible el disseny de grans sistemes digitals i com es poden utilitzar aquestes eines pel disseny d'un computador (molt simple).
- Les eines metodològiques (màquines algorísmiques) s'estudien des d'un punt de vista teòric/pràctic, fent dissenys de sistemes digitals de complexitat mitja-alta i avaluant els costos associats i les alternatives de disseny.
- Les eines hardware/software s'estudien des d'un punt de vista eminentment pràctic, treballant al laboratori amb FPGAs d'ALTERA.
- És important que l'estudiant compregui que el computador no es més que un sistema digital d'alta complexitat, el disseny del qual pot encetar-se a partir d'aquestes eines.

Habilitats

- Dissenyar sistemes digitals a partir d'algorismes.
- Analitzar les diverses alternatives de disseny d'un sistema digital en funció de paràmetres tècnics (prestacions) i econòmics (costos).
- Treballar amb circuits integrats programables per hardware (PLDs: PLAs i FPGAs).
- Dissenyar, simular i implementar circuits digitals de complexitat mitja-alta amb PLDs.

Competències genèriques

- Resolució de problemes
- Capacitat d'anàlisi i síntesi
- Treball en equip
- Raonament crític
- Capacitat d'organització i planificació
- Comunicació oral i escrita

Capacitats prèvies

Encara que no hi ha prerequisits formalment establerts, és indispensable un bon coneixement de les bases del disseny de circuits digitals.

Continguts

1. Presentació de l'assignatura	
Presentació de l'assignatura i el seu desenvolupament al llarg del curs.	
2. Esquemes de càlcul	
Concepte d'esquema de càlcul. Grafs de precedència. Recursos de càlcul. Mesures de costos. Sistemes temps-depenents i cost-depenents. Implementació d'esquemes de càlcul.	
3. Màquines algorísmiques. Unitat de procés	
Concepte de màquina algorísmica. Unitat de procés i unitat de control. Identificació d'esquemes de càlcul i estudi de les alternatives de disseny de la unitat de procés en funció de prestacions i costos. Ús de bussos vs multiplexors.	
4. Màquines algorísmiques. Unitat de control	
Graf i programa de control. Instruccions vs senyal de control. Implementació de la unitat de control. Unitat de control amb seqüenciador. Subrutines i instruccions CASE. Concepte d'interpretació d'algorismes.	
5. Dispositius lògics programables: PLAs i FPGAs	
Alternatives d'implementació dels circuits digitals. Dispositius lògics programables. Concepte de programació-hard: Fusibles, antifusibles, cel·les EPROM, etc. PALs i PLAs. Concepte de FPGA. Classificació de les FPGAs. Les famílies d'ALTERA. Eines de disseny.	
Preparació de l'avaluació final de l'assignatura	
Inclou preparació i assistència a la prova final.	

Metodologia docent

El centre del procés d'aprenentatge és, sens dubte, el treball de l'alumne. L'estudiant aprèn treballant,

essent la missió del professorat ajudar-lo en aquesta tasca (1) subministrant-li informació o mostrant-li les fonts on es pot aconseguir i (2) dirigint en la mesura que sigui possible les seves passes de manera que el procés d'aprenentatge pugui realitzar-se eficaçment.

En línia amb aquestes idees, i d'acord amb els objectius de l'assignatura, el desenvolupament del curs es basarà en les següents activitats:

1. **Classes magistrals:** Els coneixements propis de la assignatura s'exposaran en forma de classes magistrals. Per aquesta raó és FONAMENTAL consultar el calendari establert per la docència presencial tant de la part teòrica/seminaris com la part pràctica. En les classes magistrals es mostrarà a l'alumne els conceptes bàsics del temari de l'assignatura i 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 a l'alumne.
2. **Seminaris:** Els seminaris són classes on es treballaran els coneixements científico-tècnics exposats en les classes magistrals per a completar la seva comprensió i aprofundir-los. S'implementaran metodologies d'aprenentatge i resolució de problemes cooperatiu. 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. Es demanarà el lliurament de dos problemes originals (un correspondrà als esquemes de càlcul i l'altre a les màquines algorísmiques) en grups de 2/3 persones. Tota la planificació de les classes de teoria i seminaris (amb dates de lliurament dels problemes) estarà constantment actualitzada al campus virtual.
3. **Pràctiques:** L'objectiu de les pràctiques és materialitzar una màquina algorísmica mitjançant un entorn de disseny lògic automàtic (ALTERA) que permet programar circuits lògics programables. En les diferents sessions del laboratori es fa la captura d'esquemes, la simulació, la introducció al llenguatge VHDL i el disseny d'un processador elemental. Les pràctiques inclouen algunes sessions presencials d'assistència obligatòria de dues hores a l'aula de PCs on l'alumne aprèn les eines de desenvolupament que haurà d'utilitzar per portar a terme el projecte i d'altres sessions on realitzarà la implementació hardware del mateix. S'han establert 3 lliuraments parcials del treball a realitzar i 1 control orientat a fer un seguiment del treball de cada grup, i que tindran un valor en la qualificació final de l'alumne. Tota la planificació de les pràctiques estarà actualitzada al Campus Virtual. 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. Es valorarà especialment la qualitat del projecte realitzat, la seva presentació i el seu funcionament "a la primera".

Avaluació

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
Evidències que s'avaluen: - 3 dossiers de pràctiques - Laboratori	Evidències que s'avaluen:	Evidències que s'avaluen:

<p>- Control de pràctiques</p> <p>A nivell de seminaris es lliuraran en grups de 2/3 estudiants dos problemes que hauran de resoldre en les dates indicades.</p> <p>No-presentat: Un alumne es qualifica amb un no-presentat si només s'ha presentat a la primera prova parcial.</p>	<p>- 3 proves escrites i individuals al llarg del curs.</p> <p>No hi ha examen final.</p> <p>No-presentat: Un alumne es qualifica amb un no-presentat si només s'ha presentat a la primera prova parcial.</p>	<p>- Prova escrita i individual de coneixements.</p> <p>Hi ha un examen final per la part de teoria.</p> <p>No-presentat: Tot alumne que no es presenti a la prova final i no hagi fet les pràctiques rep la qualificació de "no-presentat".</p>
---	--	---

Bibliografia bàsica

- J.P.Deschamps, J.Angulo."Diseño de sistemas digitales: Metodología moderna". Paraninfo, 1992.
- A. Lloris, A. Prieto "Diseño lógico", McGraw-Hill, 1996.
- John F. Wakerly "Diseño digital: principios y prácticas (3ª edición)". Prentice Hall, 2000.

Bibliografia complementària

- A. Lloris, A. Prieto. *Diseño Lógico*. McGraw-Hill 1996.
- D.D. Gajski. *Principles of Digital Design*. Prentice-Hall 1997.

Enllaços

[Campus Virtual UAB](https://campusvirtual.uab.cat)

<https://cv2008.uab.cat>