

Disseny de sistemes digitals

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
24974	Obligatòria Semestral	2n / 1er	6,5

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. Dins de l'assignatura es dedica un apartat a mostrar el disseny de la CPU d'un processador molt simple.

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

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

Capacitats prèvies

Encara que no hi ha prerequisits formalment establerts, és **indispensable** un bon coneixement de les bases del disseny de circuits digitals (Fonaments de computadors, 2º semestre).

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 costo-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

Preparació de l'avaluació parcial, final i del portfoli de l'assignatura

Inclou la presentació del portfoli de l'assignatura i la preparació i assistència a la prova parcial i final.

Metodologia docent

El centre del procés d'aprenentatge és, sens dubte, **el treball de l'estudiant**. 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 (principalment durant les primeres setmanes no necessàriament consecutives amb una variació d'una a tres hores setmanals). Per aquesta raó és FONAMENTAL consultar la planificació de l'assignatura tant de la part teòrica/seminaris com la part pràctica. En les classes magistrals es mostraran 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 amb un nombre reduït d'alumnes on es treballaran els coneixements científic-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.

Els seminaris seran majoritàriament d'una hora durant certes setmanes (no necessàriament consecutives). Durant el curs es farà una prova parcial escrita i individual (consulteu la planificació) i 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.

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 de laboratori es fa la captura d'esquemes, la simulació, la introducció al llenguatge VHDL i la programació del circuit a dissenyar. Les sessions de pràctiques són obligatòries i inclouen seminaris d'una hora (fets a un aula estàndard) on l'alumne rep coneixements que haurà d'utilitzar per portar a terme el projecte i sessions al laboratori, de dues hores de duració, on realitzarà la implementació hardware del mateix. Els estudiants s'organitzaran en grups de 3 persones. S'ha establert 4 lliuraments parcials del treball a realitzar en forma de qüestionaris per part de cada grup i 2 controls orals individuals orientats a fer un seguiment del treball de cada estudiant. Les notes obtingudes en els qüestionaris (nota de grup) i en els controls orals (nota individual) determinaran la qualificació final de pràctiques de l'alumne. Per conèixer amb més detall la planificació i avaluació de les pràctiques podeu consultar els documents relacionats amb aquesta part 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	
Si hi ha avaluació continuada (anteriorment explicada); el no presentat s'obté si no es fa la recuperació de la prova parcial.	Si hi ha avaluació continuada (anteriorment explicada); el no presentat s'obté si no es fa la recuperació de la prova parcial. Si que es fa també prova final individual	Si que hi ha segona convocatòria; En aquesta convocatòria l'alumne tindrà l'oportunitat de millorar la nota obtinguda a la prova final i, seguint les explicacions anteriors, pot millorar la nota de pràctiques.

Bibliografia bàsica

- J.P. Deschamps, Angulo. Diseño de Sistemas Digitales: Metodología Moderna. Paraninfo
- T.L. Floyd. Fundamentos de Sistemas Digitales. Prentice-Hall 1996.
- S.M. Trimberger. Field Programmable Gate Array Technology. Kluwer 1994.

Bibliografia complementària

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

Enllaços

Aula Virtual de l'Autònoma Interactiva