

Sistemes Digitals

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits ECTS
20525	Semestral Obligatòria	1r curs / 2n semestre	6

Professors

Nom	Dpt/Unitat	Despatx	Direcció e-mail	Telèfon
Mercè Rullán	MiSE	qc-2016	Mercedes.Rullan@uab.cat	93.581.3553
Raül Aragonés	MiSE	qc-2050	Raul.aragones@uab.cat	93.581.3553

Objectius

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

- 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 prerrequisits formalment establerts, és indispensable un bon coneixement de les bases del disseny de circuits digitals.

Continguts

(T:teoria, S:seminaris, PS:preparació de seminaris, L:laboratoris, PP:preparació pràctiques, E:estudi, AA:altres activitats)

1. Presentació de l'assignatura	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
	1							1
Presentació de l'assignatura i el seu desenvolupament al llarg del curs.								
2. Esquemes de càlcul	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
	4	4	6	-	-	4	2	20
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	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
	4	4	6	-	-	4	-	18
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	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
	5	4	6	-	-	5	2	22
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	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
	2			16	32	2	-	52
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	T	S	PS	L	PP	E	AA	Total
						10		10
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 de dues hores (durant 6/7 setmanes no necessàriament consecutives). 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 amb un nombre reduït d'alumnes on es treballaran els coneixements científico-tècnics exposats en les classes magistrals per a completar la seva comprensió i aprofundir-los. 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.

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 de dues hores durant 6 setmanes (no necessàriament consecutives). La avaluació dels seminaris serà continua i s'avaluarà la participació de l'estudiant durant les classes amb preguntes i controls esporàdics individuals. Hi ha dues proves parcials (a l'inici de la docència es publicarà la data d'aquestes dues proves parcials escrites i individuals). Al llarg d'aquests 6 seminaris es demanarà el lliurament de problemes desenvolupats pels alumnes en grups de dos. 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 la programació del circuit a dissenyar. Les pràctiques inclouen algunes sessions presencials **obligatòries** 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

Criteris d'avaluació:

L'objectiu del procés d'avaluació és verificar que l'alumne ha assolit els coneixements i habilitats definits en els objectius de l'assignatura, així com les competències.

Hi ha dues modalitats i l'alumne haurà de decidir des de l'inici del quadrimestre una d'elles. Per defecte es considerarà que tots els alumnes opten per la modalitat A (tradicional) i per tant, els que triïn la modalitat B hauran de fer-ho constar i signar a la llista corresponent quan el professor ho indiqui a la primera prova parcial. Per tant l'alumne que es presenti a la primera prova parcial i signi el paper corresponent entra en

la modalitat d'avaluació continuada (ja no serà un no presentat a la seva avaluació) i, evidentment l'alumne que no es presenti a la prova parcial perd el dret a l'avaluació continuada.

A) modalitat tradicional**65% examen final + 35% pràctiques**

Per poder fer tenir dret a aplicar l'anterior fórmula les pràctiques s'han d'aprovar amb un **5** com a mínim i l'examen final ha de ser de **5** com a mínim. S'indicarà la data de "no retorn" en relació a les pràctiques; això vol dir que a partir d'aquella data, si l'alumne continua fent les pràctiques serà avaluat en l'assignatura i per tant perd el dret al no presentat.

B) modalitat avaluació continuada:**Activitats i instruments d'avaluació:**

L'avaluació continuada es portarà a terme en base al treball pràctic desenvolupat pels alumnes en grups de 2 persones, el grau d'implicació en els seminaris i els problemes lliurats i els coneixements científico-tècnics de la matèria assolits per l'alumne.

Per fer aquesta avaluació continuada es compta amb els següents instruments:

- La documentació lliurada pels alumnes del seu treball pràctic.
- Les defenses del treball (control) a la que es convocarà als alumnes.
- La valoració continuada del treball de l'alumne en els seminaris (tant presencial com els problemes lliurats a les dates marcades).
- Dues proves escrites parcials a nivell individual (consultar calendari al campus virtual).
- Una prova escrita final, absolutament necessària per a valorar adequadament i a nivell individual, el grau de coneixements assolits per l'alumne.

Indicadors i valoració:

La qualificació final s'obtindrà segons el següent barem:

- Un 35% de la nota final provindrà de les pràctiques. Aquesta nota resumirà les qualificacions obtingudes per l'alumne en (1) els documents lliurats, (2) les eventuais proves de defensa del treball a les que hagin estat convocats (3) el treball realitzat al laboratori;
- Un 15% provindrà de les qualificacions obtingudes durant els seminaris (promig entre les notes dels problemes demanats i l'avaluació continua durant els seminaris);
- Un 10% s'obtindrà de la primera prova parcial
- Un 15% s'obtindrà de la segona prova parcial
- Un 25% provindrà de la prova escrita global que es realitzarà al finalitzar l'assignatura (data 18-6-08)

Qualificació final ^(*) = 35% pràctiques + 15% seminaris + 10% primera prova parcial + 15% segona prova parcial + 25% prova final

Important: per poder fer el promig entre els diferents apartats anteriors serà necessari haver obtingut una puntuació mínima de **5** en la nota final de les pràctiques i la prova final ha de tenir una puntuació igual o superior a **4**.

A la segona convocatòria l'alumne tindrà l'oportunitat de millorar la nota obtinguda a la prova escrita final, però no les qualificacions corresponents a les *pràctiques* ni als seminaris ni les proves parcials.

Tal i com queda explicat anteriorment, hi ha dues modalitats d'avaluació (tradicional i continuada i serà l'alumne qui triarà una d'elles.

Avaluació continuada	Examen final	2 ^a convocatòria
☒ NO (si l'alumne ho tria)	☐ No n'hi ha	☐ No n'hi ha
☒ SI (si l'alumne ho tria) En què consisteix? Hi ha dues proves parcials individuals. A nivell de seminaris lliuraran en grups de 2 alumnes uns problemes que hauran de resoldre a les dates indicades i durant el desenvolupament dels seminaris seran avaluats de forma personalitzada. A nivell de pràctiques seran avaluats al llarg del curs i amb el control individual.	☒ SI En què consisteix? Una prova escrita individual que implica el 25% de la nota final sempre que obtinguin com a mínim un 4 en aquest examen.	☒ Només per als alumnes que satisfacin els requisits següents: A la segona convocatòria l'alumne tindrà l'oportunitat de millorar la nota obtinguda a la prova escrita final, però no les qualificacions corresponents a les <i>pràctiques</i> , ni als seminaris, ni les dues proves parcials. Per tant aquells alumnes que ja no tinguin aprovades aquestes parts no té sentit que es presentin a la segona convocatòria.
	☒ Obligatori per a tots	☒ Oberta a tots

Bibliografia bàsica

- [1] J.P.Deschamps, J.Angulo. "*Diseño de sistemas digitales: Metodología moderna*". Paraninfo, 1992.
- [2] A. Lloris, A. Prieto "*Diseño lógico*", McGraw-Hill, 1996.
- [3] 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 web

Campus Virtual de l'Autònoma Interactiva.