

Fonaments dels Computadors

Codi: 102765
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502441 Enginyeria Informàtica	FB	1	2

Professor/a de contacte

Nom: Mercedes Rullán Ayza
Correu electrònic: Mercedes.Rullan@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Jordi Aguiló Llobet
Joaquín Saiz Alcaine
Elena Valderrama Vallés
Vicente Soler Ruíz
Lluís Antoni Teres Teres

Prerequisits

No hi ha prerequisits però es recomana haver cursat les assignatures de Fonaments d'Informàtica i Electricitat i Electrònica.

Objectius

Aquesta assignatura, de formació bàsica, s'emmarca en el primer curs, segon semestre de la titulació.

Els Fonaments de Computadors constitueixen el nexa d'unió entre l'Electricitat i Electrònica i els Fonaments d'Informàtica, assignatures cursades en el primer semestre, amb l'Estructura de Computadors, que es veurà en el primer semestre del segon curs.

L'objectiu de l'assignatura és que els estudiants compreguin el paper que els sistemes digitals i les màquines algorítmiques juguen en el món de la informàtica, siguin capaços de dissenyar i implementar circuits digitals utilitzant elements lògics i dispositius reconfigurables i aprenguin que un computador no és sinó un sistema digital de certa complexitat. Al final de l'assignatura l'estudiant veurà com es pot dissenyar un processador molt simple i comprendrà, mitjançant aquest exemple, l'estructura bàsica del computador, els conceptes bàsics d'unitat de procés i unitat de control, de repertori d'instruccions, de microinstrucció, de microordre i de microprogramació.

Competències

- Adquirir hàbits de pensament.

- Adquirir hàbits de treball personal.
- Coneixement de l'estructura, l'organització, el funcionament i la interconnexió dels sistemes informàtics, els fonaments de la seva programació, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.
- Conèixer les matèries bàsiques i les tecnologies que capacitin per a l'aprenentatge i el desenvolupament de nous mètodes i tecnologies, així com d'aquelles que els dotin d'una gran versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Resultats d'aprenentatge

1. Comprendre els principis bàsics de la lògica dels computadors, les funcions booleanes i la seva minimització.
2. Conèixer els principis bàsics de l'estructura i la programació dels computadors.
3. Demostrar capacitat per el disseny de components bàsics (portes lògiques, flip flops?) i per el disseny de circuits combinacionals i lògics programables.
4. Demostrar coneixements del funcionament de la màquina algorítmica i del disseny de processadors basats en aquesta.
5. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
6. Reconèixer i identificar els mètodes, sistemes i tecnologies propis de l'enginyeria informàtica.
7. Treballar de manera autònoma.

Continguts

Bloc1. Circuits combinacionals

- Definició de Sistema Digital. Sistemes Electrònics Digitals. Portes AND, OR i INV
- Definició de Circuit Combinacional
- Àlgebra de Boole
- Portes NAND, NOR, XOR, NXOR, buffer 3-state
- Eines de Síntesi. Temps de resposta
- Implementació d'estructures de programació
- Mòduls combinacionals (multiplexors, descodificadors, Plànols AND-OR, ...)
- Introducció als llenguatges de descripció hardware. VHDL

Bloc2. Circuits seqüencials

- Definició de Circuit Seqüencial
- Descripció explícita de circuits seqüencials. Grafs de comportament
- Components bàsics dels circuits seqüencials: biestables
- Síntesi de circuits seqüencials a partir de taules.
- Registres, comptadors, memòries
- Màquines d'estats finits (MEF)
- Síntesi directa des d'algorisme
- Tecnologies d'Implementació dels Sistemes Digitals. FPGAs i altres

Bloc3. Arquitectura UP-UC i disseny d'un processador

- Arquitectura UP-UC
- Unitat de control amb seqüenciador
- Unitat de procés amb busos
- Disseny d'un processador simple en forma d'arquitectura UP-UC:
 - Repertori d'instruccions del llenguatge màquina
 - Unitats funcionals de la UP i els seus blocs
 - Microordres, microinstruccions i microprogrames

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 "mixta": 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'apliquen, complementen i amplien els temes desenvolupats en el curs MOOC. Treballarem presencialment els dubtes i/o exercicis en subgrups. S'ha de participar activament en aquestes classes presencials que **NO SERAN CLASSES DE TEORIA**.
- La metodologia seguida en el **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.

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, tot i que cada estudiant haurà de demostrar individualment les habilitats adquirides en aquestes sessions mitjançant una prova individual.

Competències transversals. Les que es treballen i avaluen a l'assignatura són:

- **T01.02 - Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva:** es treballa fonamentalment en la resolució de problemes en les classes presencials i s'avalua en les corresponents proves parcials.
- **T02.01 - Treballar de manera autònoma:** es treballa principalment amb la visualització del material audiovisual (abans de les sessions presencials) i també en un gran nombre de classes presencials, mitjançant la realització de testson-line amb el software Socrative, que ens permet avaluar si l'estudiant ha treballat el tema d'aquella setmana. Els resultats obtinguts en aquests tests es tindran en compte en l'avaluació dels lliuraments realitzats en dates pre-establertes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes presencials	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 6
Pràctiques de laboratori	12	0,48	3
Seminaris de problemes	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipus: Supervisades			
Resolució de casos	12	0,48	1, 3, 5, 7
Treball suplementari de pràctiques	10	0,4	3
Tipus: Autònomes			
Estudi autònom	40	1,6	1, 2, 3, 4, 6, 7
Estudi del material audiovisual	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Resolució de problemes	16	0,64	5, 7

Avaluació

a) Procés i activitats d'avaluació programades

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

- 1) els coneixements adquirits i capacitat de dissenyar circuits i sistemes eficients (mitjançant 3 proves parcials)
- 2) els exercicis setmanals amb correcció automàtica (lliuraments obligatoris pautats en determinades setmanes)
- 3) la capacitat d'implementar els circuits dissenyats utilitzant FPGA o altres dispositius hardware programables (habilitat que s'adquireix a través de les activitats desenvolupades en les sessions de laboratori).

La qualificació obtinguda en el punt **(1) representa el 50% de la qualificació final**, l'obtinguda en el punt (2) **representa el 10%** i l'obtinguda en el punt **(3) representa el 40%**.

És **condició imprescindible** per a superar l'assignatura obtenir una **nota mínima de 5** en els apartats 1 i 3 anteriors.

L'avaluació es fa de la següent manera:

1. Coneixements adquirits i capacitat de resolució de problemes (50%):

a) L'assignatura es divideix en tres blocs. Els coneixements adquirits i la capacitat de resolució de problemes 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 la mitjana de les qualificacions obtingudes en aquestes 3 proves sigui igual o superior a 5.

b) L'estudiant que no compleixi les condicions de l'apartat 1 i que hagi aprovat les pràctiques (veure punt 3) 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 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 4 i (2) la mitjana dels 3 blocs haurà de ser superior o igual a 5.

2. Exercicis setmanals amb correcció automàtica (10%)

El treball continuat de l'estudiant s'avalua en base als lliuraments realitzats en dates pre-establertes i els tests realitzats a classe.

3. Capacitat d'aplicar els coneixements adquirits (pràctiques, 40%):

Les habilitats desenvolupades al laboratori s'avaluen mitjançant dues activitats avaluatives:

a) una prova pràctica al final, de caràcter **individual**, en la qual l'estudiant haurà de dissenyar en el laboratori un circuit digital i comprovar el seu funcionament. Els estudiants suspesos a l'examen de pràctiques i que tinguin una qualificació superior o igual a 3 (fent promig entre la nota de l'examen de pràctiques i les notes del primer i segon parcial) podran presentar-se a una prova de recuperació de les pràctiques.

b) lliuraments i preparació de les pràctiques

b) Programació d'activitats d'avaluació

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al campus virtual i poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà al campus virtual sobre aquests possibles canvis ja que aquesta és la plataforma d'intercanvi d'informació entre professors i estudiants.

c) Procediment de revisió de les qualificacions

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 l'estudiant no es presenta a aquesta revisió (de cada parcial), el professor NO revisarà posteriorment aquestes proves.

d) Qualificacions especials

En cas de no superar l'assignatura degut a que alguna de les activitats d'avaluació no arriba a la nota mínima requerida, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4.5 i la mitjana ponderada de les notes.

S'atorgarà la qualificació de "No Avaluable" als estudiants que no participin en cap de les activitats d'avaluació.

Si l'estudiant ha comès irregularitats en un acte d'avaluació (i per tant no és possible l'aprovat per compensació) la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes.

Matrícules d'honor. La normativa UAB indica que les MH només es PODEN atorgar a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9. Cada assignatura pot atorgar fins a un 5% del total d'estudiants matriculats.

e) Irregularitats per part de l'estudiant, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació en una activitat avaluable es qualificaran amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'una pràctica, informe, o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar copiar;
- presentar un treball de grup no fet íntegrament pels membres del grup (aplicat a tots els membres, no solament als que no han treballat);
- presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;
- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, bolígrafs amb càmera, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques individuals (exàmens);
- parlar amb companys durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques individuals (exàmens);
- copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques (exàmens);
- usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació teórico-pràctiques (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

En edicions futures d'aquesta assignatura, a l'estudiant que hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació no se li convalidarà cap de les activitats d'avaluació realitzades.

En resum: copiar, deixar copiar o plagiar (o l'intent de) en qualsevol de les activitats d'avaluació equival a un SUSPENS, no compensable i sense convalidacions de parts de l'assignatura en cursos posteriors.

f) Avaluació dels estudiants repetidors

Els estudiants que hagin fet i aprovat les pràctiques en el curs anterior hauran de triar entre les següents possibilitats:

- no fer les pràctiques: en aquest cas la qualificació de les mateixes serà de 5 independentment de la qualificació del curs anterior;
- tornar a fer les pràctiques

A l'inici de curs es publicarà al CV la llista dels estudiants que poden optar a no fer les pràctiques. Els estudiants que optin per l'alternativa de tornar a fer les pràctiques hauran de contactar amb la persona responsable de les pràctiques de l'assignatura.

Campus Virtual (CV). El CV és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Lliurament de problemes	10%	8	0,32	5, 7
Prova pràctica INDIVIDUAL al laboratori	40%	2	0,08	3, 5, 6, 7
Proves de coneixements (3 parcials o recuperació final)	50%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

1. Curs MOOC de Coursera: <https://www.coursera.org/learn/sistemas-digitales/home/welcome>
2. Digital Systems: From Logic Gates to Processors. Deschamps JP, Valderrama E, Terés L. Springer 1007. ISBN 978-3-319-41198-9.
3. Diseño de Sistemas Digitales. Deschamps JP, Ed. Paraninfo 1989. ISBN 84-283-1695-9.
4. Desenvolupament del microprocessador LittleProc: des de la primera portalògica fins a una plataforma reconfigurable. J. Saiz, A.Portero, R. Aragonès. Materials 234 del Servei de Publicacions de la UAB; ISBN (formato papel): 978-84-490-2700-0, ISBN (ebook): 978-84-490-2699-7.
5. Fundamentos de Sistemas Digitales. T.L. Floyd. Ed. Prentice Hall. 9ª Edición ISBN: 8483220857
6. Introducción a la Informática. A. Prieto, A. Lloris, JC. Torres. 4ª Edició. Ed. Mc Graw Hill

Les referències del 1 al 4 estan directament relacionades amb els continguts d'aquesta assignatura.