

FONAMENTS DE COMPUTADORS

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits ECTS*
21293	Semestral	1er curs / 1er semestre	6,0

(* 6,0 crèdits ECTS equivalen a 150 hores de feina de l'alumne. Per tant, en aquesta guia docent es presenta una planificació de l'aprenentatge d'un estudiant per aquesta càrrega de feina, que inclou tant les hores presencials com les no presencials.)

Professors

<i>Nom</i>	<i>Departament</i>	<i>Despatx</i>	<i>Adreça d'E-mail</i>	<i>Telèfon</i>
Bogóñez, Paco	Microelectrónica i Sistemes Electrònics (MSE)	S/251		937 287 752
Ribas, Lluís*			Lluís.Ribas@uab.cat	
San Luis, José Carlos				
Velasco, Josep			Josep.Velasco@uab.cat	

(* coordinador de l'assignatura)

Objectius

Coneixements (resum dels continguts principals del programa de l'assignatura)

- Conèixer l'arquitectura general d'un computador i, molt especialment, l'arquitectura de Von Neumann.
- Saber com es representa la informació i, en particular, els nombres de forma digital: nombres naturals i enters, tant en signe-magnitud com en complement a 2.
- Entendre els mecanismes de canvis de base en la representació de nombres.
- Conèixer els rudiments de l'àlgebra de Boole per a la manipulació de funcions lògiques.
- Tenir nocions tecnològiques dels circuits digitals i entendre la relació entre els circuits digitals i les funcions lògiques.
- Conèixer les portes lògiques, els mòduls combinacionals i els elements de memòria bàsics.
- Comprendre els conceptes de llenguatge màquina, d'instrucció (i adreçament), d'assemblador i de protocols de comunicació.
- Entendre com funciona un processador i com es relaciona amb el seu entorn.
- Saber com s'organitza la memòria d'un computador i els diferents tipus que hi ha.

Habilitats (aquel·les de tipus pràctic desenvolupades al llarg de l'assignatura)

- Realitzar operacions aritmètiques bàsiques amb nombres binaris.
- Fer canvis de base de representació de nombres.
- Treballar amb funcions lògiques.
- Analitzar circuits digitals.
- Dissenyar i simular circuits.
- Programar en assemblador.

Competències

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Resolució de problemes.
- Capacitat d'organització i planificació.

- Comunicació oral i escrita.
- Treball en equip.
- Raonament crític.

Capacitats prèvies

No hi ha prerequisits establerts. És convenient que l'estudiant repassi nocions bàsiques d'aritmètica i d'electrònica.

Continguts

(T: teoria, S: seminaris, PS: preparació de seminaris, L: laboratoris, P: treball per al projecte, E: estudi, AA: altres activitats)

Temes	Hores de dedicació de l'estudiant							
	T	S	PS	L	P	E	AA	Total
1. Arquitectura dels computadors	3	0	0	0	0	5	1	9
Introducció. Història dels computadors. Organització general d'un computador. Arquitectura de Von Neumann. Estructura d'un processador: memòria i CPU.								
2. Representació de la informació	4	2	6	-	2	7	-	21
Tipus de dades. Nombres naturals i fraccionaris. Representació binària. Canvis de base. Nombres amb signe. Operacions aritmètiques amb nombres binaris.								
3. Àlgebra de Boole i circuits digitals	6	3	6	4	4	7	-	30
Funcions lògiques. Portes lògiques. Expressions booleanes. Propietats de l'àlgebra de Boole. Representacions canòniques. Minimització d'expressions booleanes.								
4. Circuits digitals combinacionals	4	2	8	4	7	5	2	36
Circuits amb portes lògiques bàsiques. Mòduls combinacionals: codificadors, descodificadors, multiplexors, demultiplexors, sumadors i comparadors.								
5. Introducció als circuits seqüencials	2	1	2	2	3	4	-	14
Elements de memòria: <i>latch</i> i <i>flip-flop</i> . El rellotge. Circuits amb <i>latches</i> i <i>flip-flops</i> .								
6. Arquitectura dels computadors (II)	6	2	3	4	8	6	2	31
Arquitectura de Von Neumann: cicle d'execució d'instruccions i modes d'adreçament. Jerarquia de la memòria: registres, memòria principal i memòria secundària. <i>Caché</i> i DMA. Comunicacions: protocols i perifèrics.								

Cicle setmanal d'aprenentatge

De forma habitual, l'aprenentatge d'aquesta assignatura demana que, com a mínim, cada setmana s'hi dediquin 7 hores, distribuïdes de la forma següent:

Presencial (amb professor)	Teoria (T) 2h		Problemes (S) 1h		Pràctiques (L, P) 2h
No presencial (estudiant)		Preparació dels problemes (PS) 1h		Prep. de la part pràctica (PL) 1h	

Això vol dir que, després d'adquirir els coneixements (teoria), es posen a la pràctica provant de resoldre alguns problemes (PS) i comprovant-ne la solució al seminari corresponent (S). Un cop es disposa de la solució, se'n prepara la versió pràctica (PL) que s'experimenta a les sessions de laboratori (L). La preparació de les sessions de laboratori (PL) també inclou el desenvolupament d'una part del projecte (P) que s'haurà d'anar fent al llarg de l'assignatura.

Cal tenir present que aquesta és una pauta recomanada d'estudi en base a una dedicació no presencial mínima i que, consegüentment, no reflecteix el temps mitjà d'estudi que pot ser necessari per al correcte assoliment dels objectius plantejats en l'assignatura.

Metodologia docent

La metodologia docent estarà orientada cap a la motivació de la iniciativa i el treball individual i en grup del alumne, a aconseguir un procés de aprenentatge on l'alumne és la figura principal i el professor passa a ser un tutor. La idea principal és que l'alumne vagi adquirint els coneixements i les habilitats de forma continua i motivada, ajudat pel professor i els seus companys. Durant tot el semestre l'alumne haurà de treballar en grup per a la realització pràctica dels problemes que es vagin posant al llarg del desenvolupament de l'assignatura i per a dur a terme el projecte pràctic, que és un treball en el que s'hauran d'anar aplicant progressivament tots els coneixements i habilitats que es vagin adquirint durant el semestre.

En aquesta línia i d'acord amb els objectius proposats a l'assignatura, el desenvolupament del curs es basarà en diferents activitats:

- **Classes magistrals (T):** Els coneixements científics i tècnics propis de la assignatura, i necessaris per al desenvolupament del projecte, s'exposaran en forma de classes magistrals. S'hi mostraran els conceptes bàsics inclosos en el temari de l'assignatura i s'hi donaran les indicacions de com completar aquests continguts. Les classes magistrals són les activitats que exigeixen menys interactivitat a l'estudiant: estan concebudes com a un mètode fonamentalment unidireccional de transmissió de coneixements del professor a l'alumne.
- **Seminaris (S):** Els seminaris són classes destinades a resoldre els dubtes que hagin sorgit a l'hora de resoldre els problemes corresponents a uns determinats continguts que ja s'hauran presentat en les classes magistrals prèvies. Per altra banda, també serviran per discutir-hi temes que amplien els continguts teòrics vistos o que afecten a la resolució del projecte de l'assignatura. La missió dels seminaris és, en síntesi, de fer de pont entre les classes magistrals i el treball pràctic del laboratori. Per a això, promouran la capacitat d'anàlisi i de síntesi i el raonament crític, i entrenaran l'estudiant en la resolució de problemes.

- **Laboratoris (L):** Els laboratoris són les sessions amb un nombre reduït d'alumnes, on els alumnes treballen en grup per portar a la pràctica les solucions als problemes seleccionats en els seminaris previs i també per anar realitzant el projecte de l'assignatura. Els laboratoris s'hauran d'aprofitar, doncs, per desenvolupar les habilitats pràctiques de l'alumne i seran l'àmbit en el que es durà a terme l'avaluació continuada de l'alumne.
- **Projecte (P):** En començar el semestre, es presentarà als alumnes un projecte en el que hauran d'anar treballant al llarg del curs, en grups de dos. S'haurà d'anar fent de forma progressiva, segons el desenvolupament de l'assignatura. (L'annex 3 conté la descripció del projecte.)

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.

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, aquestes últimes en un grau compatible amb la situació d'aquesta assignatura en el primer semestre de la titulació.

Activitats i instruments d'avaluació

L'avaluació es farà segons el treball desenvolupat en les sessions de laboratori pels alumnes, en grups de dos, i també amb un examen escrit per determinar els coneixements i les habilitats assolides per l'alumne.

Les sessions de laboratori es divideixen en dues parts. En la primera es simulen problemes que s'han resolt bé en un seminari anterior o bé pels alumnes. En la segona es desenvolupa una part d'un projecte que s'anirà fent de manera progressiva al llarg del curs.

L'avaluació continuada es realitzarà, doncs en aquestes sessions de laboratori. Hi haurà, però, una valoració separada per a les dues parts.

Per fer aquesta avaluació es compta amb els instruments següents:

- Els problemes resolts aportats pels alumnes per tal de simular-ne les solucions en el laboratori
- La documentació que els alumnes facin del seu projecte
- La valoració del treball de l'alumne en el laboratori
- Una prova escrita presencial, absolutament necessària per a valorar adequadament, de forma individual, el grau de coneixements i habilitats assolits per l'alumne.

Indicadors i valoració

La qualificació final s'obtindrà segons el barem següent:

- El 30% provindrà de la mitjana de l'avaluació dels problemes tractats en les sessions de laboratori,
- Un altre 30% serà de la qualificació atorgada al projecte i, finalment,
- El 40% restant dependrà de la prova escrita que es realitzarà en finalitzar l'assignatura.

Per aprovar l'assignatura serà necessari haver obtingut una puntuació mínima de 5 en cadascun dels apartats anteriors.

La participació a les activitats de l'avaluació continuada, és a dir, a les sessions de laboratori suposa presentar-se a l'avaluació de l'assignatura. Per tant, si un alumne decideix optar per rebre la qualificació de 'no presentat' ha d'abstenir-se d'assistir a més del 30% de les sessions de laboratori. En qualsevol altre cas, l'alumne serà avaluat amb la qualificació derivada dels criteris que s'han indicat amb anterioritat.

A la segona convocatòria, l'alumne tindrà l'oportunitat de millorar la nota obtinguda a la prova escrita, però no les qualificacions corresponents al projecte ni a l'avaluació continuada.

En la taula següent es fa un resum del sistema d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació continuada	Examen final	2ª convocatòria
☐ NO	☐ No n'hi ha	☐ No n'hi ha
☒ SI En què consisteix? En la simulació i verificació de diverses resolucions de problemes en el laboratori, així com en el desenvolupament incremental d'un projecte en el mateix laboratori. Cadascuna de les parts compta un 30% de la nota final i s'ha d'aprovar per separat.	☐ Només per als alumnes que satisfacin els requisits següents:	☒ Només per als alumnes que satisfacin els requisits següents: Tenir aprovada l'avaluació continuada, és a dir, la part de resolució de problemes i la part del projecte.
	☒ Obligatori per a tots Compta un 40% de la nota final, cal aprovar-lo per aprovar l'assignatura.	☐ Oberta a tots

Calendari

(Veure annex 1.)

Bibliografia bàsica

- Lloris, A.; Prieto, A.; Parrilla, L.: **Sistemas Digitales**. McGraw-Hill. 2003. [Capítols 1 a 7.]
- De Miguel, P.: **Fundamentos de los Computadores**. Thomson. 2004. [Introducció i capítols 1, 2, 3, 4, 6 i 8.]
- Stallings, W.: **Organización y arquitectura de computadores**. Prentice Hall. 1996.
- Oliver, J.; Ferrer, C.: **Diseño de sistemas digitales: Introducción práctica**. Col·lecció Documents. Servei de Publicacions de la UAB. 1998.

Bibliografia complementària

- Prieto, A.; Lloris, A.; Torres, J.C.: **Introducción a la Informática**. McGraw-Hill 2001.
- Ribas, Ll.: **Pràctiques de Fonaments de Computadors**. Materials nº 81. Servei de Publicacions de la UAB. 2000.
- Tanenbaum, A.S.: **Structured computer organization**. Prentice Hall. 1999.
- Floyd, T.L.: **Fundamentos de Sistemas Digitales**. Prentice Hall. 1996.
- Hayes, J.P.: **Diseño Lógico Digital**. Addison-Wesley Iberoamericana. 1996.
- Velasco, J.; Otero, J.: **Problemas de Sistemas Electrónicos Digitales**. Paraninfo. 1996.
- Gascón, M.; Leal, A.; Peinado, V.: **Problemas prácticos de diseño lógico**. Paraninfo. 1990.

Enllaços web

Aula Virtual de l'Autònoma Interactiva: <https://www.interactiva.uab.es/cv/identificacio.jsp>

Annex 1. Calendari per al primer semestre del curs 07/08

En aquesta taula se us presenta el calendari orientatiu d'activitats presencials de l'assignatura per setmanes. Cal que tingueu en compte que hi pot haver petites diferències segons el grup al que pertanyeu. A més, és molt important que us reserveu temps per a la preparació de les activitats presencials de caràcter pràctic, inclosos els problemes.

En general, els horaris de les activitats presencials són:

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
09.00–10.00		Teoria		Seminari G. 10	
10.00–11.00		Grup 20			
11.00–12.00		Teoria			
12.00–13.00		Grup 10			
13.00–14.00				Seminari G. 20	
15.00–16.00			Teoria		
16.00–17.00			Grup 50		
18.30–19.30		Seminari G. 50			

Per tant, els grups de matí seguiran el mateix ritme setmanal, mentre que el de tarda tindrà una pauta lleugerament diferent (la majoria de temes es tracten a cavall entre una setmana i l'anterior). Les activitats setmanals comencen els dimarts per als grups de matí i el dimecres per al de tarda.

El calendari de les activitats presencials de teoria i problemes és el que es detalla a continuació. (Les sessions de laboratori són a l'hora i al dia de la setmana que hi ha a l'horari, dins de la setmana corresponent.)

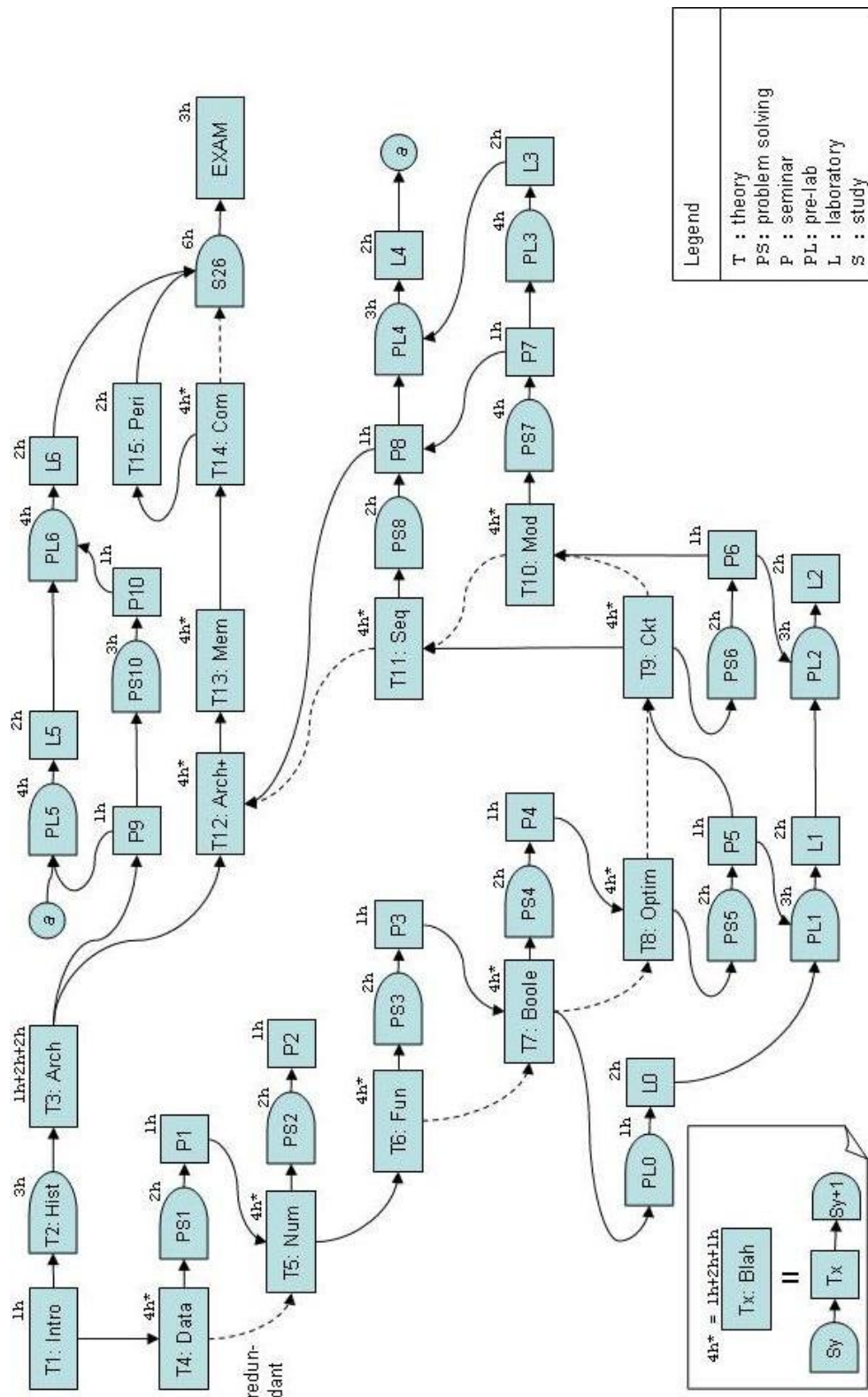
Set- mana	Dies: Activitat	Tema	Seminaris	Laboratoris + projecte
1	24 09 07 25: T1-T3 27: T4 (!) 25: T1 (!) 26: T3	T1. Introducció. Història dels computadors.	T3. Arquitectura dels computadors. Organització general d'un computador. Arquitectura de Von Neumann. Estructura d'un processador: Memòria i CPU.	(Organització grups.)
2	02 10 07 04: P1 03: T4	T4. Representació de la informació. Tipus de dades. Nombres naturals i nombres fraccionaris. Canvis de base.	Problemari P1.	Oferta dels grups.
3	08 10 07 09: T5 11: P2 09: P1 10: T5	T5. Representació de nombres. Nombres binaris enters.	Problemari P2.	
4	15 10 07 16: T6 18: P3 16: P2 17: T6	T6. Funcions lògiques. Portes bàsiques. Expressions lògiques.	Problemari P3.	Assignació d'alumnes a grups.
5	22 10 07 23: T7 25: P4 23: P3 24: T7	T7. Àlgebra de Boole. Definició, propietats i teoremes derivats. Lleis de DeMorgan.	Problemari P4.	1. Presentació del projecte i eines.
6	29 10 07 30: T8 30: P4 31: T8	T8. Optimització de funcions. Maxtermes i mintermes. Representacions canòniques. Mapes de Karnaugh.	Problemari P5.	
7	05 11 07 06: P5 (!) 06: P5 07: T9	T9. Circuits combinacionals. Implementació de circuits combinacionals amb portes bàsiques.	Problemari P6.	
8	12 11 07 13: T9 15: P6 13: P6 14: T10	T9. Circuits combinacionals. Implementació de circuits combinacionals amb portes bàsiques.	Problemari P6.	2. Manipulació de funcions booleans.

9	19 11 07	20: T10 22: P7 20: P7	T10. Mòduls combinacionals. Codificadors, descodificadors, multiplexors, demultiplexors, comparadors, semisumador, sumador complet. Implementació de funcions amb multiplexors i descodificadors de lògica positiva i de lògica negativa.	Problemari P7.	3. Disseny de circuits amb portes lògiques.
10	26 11 07		(Activitats de recuperació.)		
11	03 11 07	04: T11 04: (0) 05: T11	T11. Mòduls seqüencials. Memòria. Introducció. Elements de memòria (<i>latches & flip-flops</i>). Circuits seqüencials.	Problemari P8.	
12	10 12 07	11: T12 13: P8 11: P8	T12. Arquitectura de Von Neumann. Cicle d'instruccions. Modes d'adreçament.	Repertori d'instruccions de YASP.	4. Disseny de circuits amb mòduls.
13	17 12 07	18: T13 20: P9 18: P9 19: T12	T13. Jerarquia de la memòria d'un computador. Registres, memòria principal i memòria secundària. <i>Caché</i> i DMA.	Problemari P10.	5. Disseny de circuits seqüencials simples.
14	07 01 08	08: T14 10: P9 (bis) 08: P9 (bis) 09: T13	T14. Comunicacions. Protocols. Perifèrics.		6. Programació en assemblador d'un processador elemental.
15	14 01 08	15: T15 17: P10 15: T15 (!) 16: T14	T15. Perifèrics. Dispositius d'entrada, sortida i entrada/sortida de dades.		7. Comunicació amb la màquina elemental.
16	21 01 08	22: (0) 24: (0) 22: (0) 23: (0)	(Setmana de repàs.)		
17	28 01 08	29: (0) 31: (0) 29: (0) 30: (0)	(Setmana de repàs.)		
18	04 02 08		Examen. Dilluns, 4 de febrer de 2008, a la tarda (16h).		

(* Els signes d'admiració entre parèntesis indiquen que es tracta o bé d'un seminari en hores de teoria o al revés. Els 0 entre parèntesis indiquen que són hores lliures; és a dir, sense classe, a menys que no es notifiqui el contrari.)

Annex 2. Graf d'activitats d'aprenentatge

En aquest graf podreu veure l'organització de les tasques que heu de fer per aprendre l'assignatura. Les etiquetes de cada node es corresponen amb les que hi ha al calendari. Les activitats no presencials es representen amb rectangles amb la vora dreta corbada. Tingueu present que és molt recomanable mirar-se la teoria abans de la classe corresponent i també repassar-la després, com s'indica al quadre de la part inferior esquerra del dibuix, si s'orienta en sentit de lectura.



Annex 3. Projecte d'assignatura del curs 07/08

(Pendent)