



Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Grup	Grup 4, 2S, GMIT, GTTT
Guia docent	E
Idioma	Català

Identificació de l'assignatura

Nom	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Crèdits	2,4 de presencials (60 hores) 3,6 de no presencials (90 hores) 6 de totals (150 hores).
Grup	Grup 4, 2S, GMIT, GTTT (Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Bartomeu Alorda Ladaria tomeu.alorda@uib.es	13:00	16:00	Dilluns	04/09/2017	23/07/2018	F105 - Mateu Orfila
	12:00	13:30	Dimecres	04/09/2017	23/07/2018	F105 - Mateu Orfila
Antonio Morro Gomila antonio.morro@uib.es	Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria					

Contextualització

L'assignatura de microprocessadors i microcontroladors juntament amb l'assignatura d'Electrònica digital formen part de la matèria Electrònica segons els pla d'estudis. Es tracta per tant d'una assignatura que es desenvolupa en el 2on curs de la titulació i que pretén ajudar a lligar conceptes i destreses tant des del punt de vista del maquinari com des del punt de vista del programari. Es centra per a fer aquesta mescla en el disseny i implementació de sistemes controlats per un o més sistemes de microprocessadors on el maquinari és genèric i pot realitzar múltiples funcions segons el programari que té implementat en cada aplicació.

L'estudi dels fonaments dels microprocessadors i microcontroladors permet fixar i clarificar les idees principals sobre els funcionament dels sistemes digitals i la seva programació, i servir d'eix vertebrador a les assignatures relacionades amb la tecnologia electrònica. A més, permet a l'estudiant optar per aprofundir en el disseny microelectrònic a nivell de silici o aprofundir en l'estructura dels computadors a nivell d'arquitectura o sistemes operatius en altres assignatures.

Avui en dia els sistemes digitals basats en microprocessadors i microcontroladors ens envolten en tot moment i difícilment es pot proposar un sistema de xarxa o de comunicacions sense un mínim element microprocessador o microcontrolador que verifiqui el correcte funcionament. Així doncs, l'estudi d'aquesta assignatura aportarà a l'estudiant les eines bàsiques per l'aprenentatge continu d'aquests sistemes que està en contínua expansió.

Requisits

L'assignatura pretén centrar l'atenció tant en el maquinari com en el programari per tant serà interessant que l'estudiant tingui destreses i competències en els dos àmbits. També és recomanable una certa iniciativa a



Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Grup	Grup 4, 2S, GMIT, GTTT
Guia docent	E
Idioma	Català

l'hora de resoldre problemes pràctics, ja que serà aquesta la capacitat socio-professional més necessària en el desenvolupament del projecte d'implementació.

Recomanables

Com indica el pla d'estudis es recomanable haver superat les assignatures de:

Electrònica digital

Introducció a l'electrònica

Per altra banda també es recomana una coneixements mínims de les assignatures de:

programació - Informàtica,

programació avançada,

Computadors i Sistemes Operatius,

i Senyals i Sistemes

- saber utilitzar els instruments disponibles en el laboratori per a verificar el funcionament dels sistemes electrònics,

- habilitats a l'hora de descriure programari en diagrames o pseudocodi

Competències

Les competències que es volen desenvolupar i avaluar en aquesta assignatura es troben recollides al pla d'estudis i són les següents:

Específiques

- * CC9: Capacitat d'anàlisis i disseny de circuits combinacionals i seqüencials, síncrons i asíncrons, i d'utilització de microprocessadors i circuits integrats..
- * CC10: Coneixement i aplicació dels fonaments de llenguatges de descripció de dispositius hardware..

Genèriques

- * CG6: Oral: Claredat i fluïdesa en la presentació de resultats, productes o serveis, tant amb audiències especialitzades com no especialitzades.
- * CG12: Habilitat per a continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la vida (formació continua)..

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

Els continguts descrits a continuació formen part de la documentació del pla d'estudis i per tant seran assumits íntegrament



Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Grup	Grup 4, 2S, GMIT, GTTT
Guia docent	E
Idioma	Català

Continguts temàtics

I. Fonaments dels sistemes basats en microprocessadors i microcontroladors (Duració: 6h)

Tema 1. El Sistemes Electrònics Digitals avui en dia (Duració: 2h)

Tema 2. Arquitectura i Organització d'un Sistema Ciberfísic (Duració: 4h)

II. Disseny de Sistemes Electrònics amb Microcontroladors PIC (Duració: 6h)

Tema 3. PIC: Arquitectura Física i Model de Programació (Duració: 2h)

* Electrònica digital d'un microcontrolador

* Programació orientada a màquina

Tema 4. L'essència de la gestió del temps (Duració: 2h)

* Programació amb TIMERS

* Mesura del temps

Tema 5. La programació per esdeveniments (Duració: 2h)

* Sistema de gestió Interrupcions

* Programació orientada a esdeveniments

III. Disseny de Sistemes Electrònics amb plataforma Arduino (Duració: 8h)

Tema 6. Atmel: Arquitectura Física i Model de Programació (Duració: 2h)

* Programació d'alt nivell

* Programació modular i gestió del hardware

Tema 7. Fonaments de la interacció amb el món analògic (Duració: 2h)

* Conversió A/D

* Reconstrucció D/A

* Generadors de senyal PWM

Tema 8. La comunicació amb perifèrics i altres sistemes (Duració: 4h)

* Busos de comunicació amb perifèrics: SPI i I2C

* Bus de comunicació sèrie: RS232

Metodologia docent

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques		Grup gran (G)	La finalitat és la de introduir conceptes claus per al desenvolupament de les guies o tallers prevists. L'estudiant disposarà del material que el professor haurà elaborat per a cada una de les sessions mitjançant campus extens. Es treballaran les competències CC9 i CC10	20
Seminaris i tallers	Problemes	Grup mitjà (M)	Posar en pràctica els conceptes teòrics amb la resolució de problemes i qüestions curtes. Mitjançant llistes de problemes i full de qüestions disponibles des de campus extens l'estudiant realitzarà la resolució de les propostes que seran posades en comú a sessions específiques presencials, Es treballaran les competències CG6, CG12, CC9 i CC10	14

Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Grup	Grup 4, 2S, GMT, GTTT
Guia docent	E
Idioma	Català

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Seminaris i tallers	Tallers LABs	Grup mitjà (M)	La finalitat és que l'estudiant adquireixi destresa en el maneig de l'entrenador assignat i aprofundeixi mitjançant la tècnica de prova i error en els conceptes vists a les sessions de teoria. Mitjançant un guió, els estudiants organitzats en grups podran aconseguir l'aprofundiment desitjat. Es treballaran les competències CG12, CC9 i CC10	8
Classes de laboratori	Projecte	Grup mitjà (M)	La finalitat és aplicar els coneixements adquirits a l'assignatura a la resolució d'un projecte o problema complexa. L'estudiant haurà de resoldre en un temps delimitat i amb unes sessions guiades un projecte enmarcat dins la temàtica de l'assignatura. Es treballaran les competències CG6, CG12, CC9 i CC10	14
Tutories ECTS		Grup petit (P)	La finalitat d'aquestes tutories serà avaluar l'evolució de cada estudiant de forma independent i la marxa del grup de treball. Permetrà a l'estudiant exposar problemes amb el projecte així com resoldre dubtes en el treball dels tallers proposats. La metodologia es basarà en petites entrevistes durant el curs amb tots els grups de treball durant les sessions de laboratori i que permetrà un contacte directe entre estudiants i professor. Es treballaran les competències CG6, CC9 i CC10	1
Avaluació		Grup gran (G)	La finalitat serà la d'avaluació de l'estudiant i les competències aconseguides. La metodologia serà la següent: Recopilació de notes de cada un dels tallers, Recopilació de problemes resolts de cada estudiant, dos controls durant el curs per a la eliminació de matèria i la nota final de pràctiques juntament amb un examen final de problemes o desenvolupament de casos. S'avaluaran les competències CG12, CC9 i CC10	3

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	finalització LABs	La finalitat és que l'estudiant adquireixi destresa en el maneig de l'entrenador assignat i aprofundeixi mitjançant la tècnica de prova i error en els conceptes vists a les sessions de teoria. Mitjançant un guió, els estudiants organitzats en grups podran aconseguir l'aprofundiment desitjat i l'avaluació treballarà la responsabilitat individual en el seu aprenentatge S'avaluaran les competències CG12, CC9 i CC10	50
Estudi i treball autònom individual o en grup		La finalitat és la presentació de problemes resolts i la presentació a les proves o controls d'avaluació de les diferents parts de l'assignatura S'avaluaran les competències CC9 i CC10	40

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Per l'aplicació dels percentatges d'avaluació de cada itinerari s'hauran de complir els següents criteris:

- Nota major de 5 punts a les activitats: Projecte, Examen final, controls de qüestions curtes
- No s'admetran canvis d'itinerari una vegada iniciat el curs
- Es considerarà que l'estudiant ellegeix l'itinerari A si es donen alguna d'aquestes circumstàncies:
 - * Quan lliuri el primer problema al professor
 - * Quan l'estudiant assisteixi a alguna de les activitats presencials de petit grup
 - * Quan es finalitzi algun dels qüestionaris d'avaluació dels LABs

Problemes

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Altres procediments (no recuperable)
Descripció	Posar en pràctica els conceptes teòrics amb la resolució de problemes i qüestions curtes. Mitjançant llistes de problemes i full de qüestions disponibles des de campus extens l'estudiant realitzarà la resolució de les propostes que seran posades en comú a sessions específiques presencials, Es treballaran les competències CG6, CG12, CC9 i CC10
Criteris d'avaluació	El professorat de l'assignatura demanarà el lliurament d'un problema extrets de cada un dels fulls de problemes.

Percentatge de la qualificació final: 10% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B

Projecte

Modalitat	Classes de laboratori
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques (recuperable)
Descripció	La finalitat és aplicar els coneixements adquirits a l'assignatura a la resolució d'un projecte o problema complexa. L'estudiant haurà de resoldre en un temps delimitat i amb unes sessions guiades un projecte enmarcat dins la temàtica de l'assignatura. Es treballaran les competències CG6, CG12, CC9 i CC10
Criteris d'avaluació	Presentació oral dels resultats del projecte la darrera sessió de l'assignatura. Es valorarà tant els continguts com el desenvolupament de la presentació seguint les indicacions d'ajuda aportades pel professorat. També serà necessari el lliurament d'una memòria tècnica d'un màxim de quatre pàgines seguint el format de revista tècnica on es valorarà la redacció i la capacitat de l'estudiant de resumir.

Percentatge de la qualificació final: 30% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 30% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Grup	Grup 4, 2S, GMT, GTTT
Guia docent	E
Idioma	Català

Tutories ECTS

Modalitat	Tutories ECTS
Tècnica	Tècniques d'observació (no recuperable)
Descripció	La finalitat d'aquestes tutories serà avaluar l'evolució de cada estudiant de forma independent i la marxa del grup de treball. Permetrà a l'estudiant exposar problemes amb el projecte així com resoldre dubtes en el treball dels tallers proposats. La metodologia es basarà en petites entrevistes durant el curs amb tots els grups de treball durant les sessions de laboratori i que permetrà un contacte directe entre estudiants i professor. Es treballaran les competències CG6, CC9 i CC10
Criteris d'avaluació	Es valorarà el treball en equip al laboratori i la coordinació amb el company per a dur a terme les activitats de petit grup

Percentatge de la qualificació final: 5% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B

Avaluació

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	La finalitat serà la d'avaluació de l'estudiant i les competències aconseguides, La metodologia serà la següent: Recopilació de notes de cada un dels tallers, Recopilació de problemes resolts de cada estudiant, dos controls durant el curs per a la eliminació de matèria i la nota final de pràctiques juntament amb un examen final de problemes o desenvolupament de casos. S'avaluaran les competències CG12, CC9 i CC10
Criteris d'avaluació	Examen final de dos problemes de resolució escrita on es podrà comptar amb tota la documentació que l'estudiant consideri necessària.

Percentatge de la qualificació final: 35% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

finalització LABs

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Proves objectives (no recuperable)
Descripció	La finalitat és que l'estudiant adquireixi destresa en el maneig de l'entrenador assignat i aprofundeixi mitjançant la tècnica de prova i error en els conceptes vists a les sessions de teoria. Mitjançant un guió, els estudiants organitzats en grups podran aconseguir l'aprofundiment desitjat i l'avaluació treballarà la responsabilitat individual en el seu aprenentatge S'avaluaran les competències CG12, CC9 i CC10
Criteris d'avaluació	Autoavaluació dels continguts dels LABs mitjançant un qüestionari-line per cada LAB durant la realització del curs

Percentatge de la qualificació final: 5% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B

Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Grup	Grup 4, 2S, GMT, GTTT
Guia docent	E
Idioma	Català

Estudi i treball autònom individual o en grup

Modalitat	Estudi i treball autònom individual o en grup
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques (recuperable)
Descripció	La finalitat és la presentació de problemes resolts i la presentació a les proves o controls d'avaluació de les diferents parts de l'assignatura S'avaluaran les competències CC9 i CC10
Criteris d'avaluació	Es proposaran controls de qüestions curtes durant la realització del curs

Percentatge de la qualificació final: 15% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 20% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

Microcontroladors i Microprocessadors

B. Alorda Ladaria, Edicions UIB, 978-84-8384-210-2, 2012

Material didàctic editat i orientat al contingut d'aquesta assignatura. Tracta tots i cada un dels seus conceptes amb exemples i continguts d'ajuda a l'estudi.;

PIC16F87X Datasheet

y todo el conjunto de recursos que proporciona el fabricante Microchip en <http://www.microchip.com>. La informació del fabricant de PIC serà bàsica per al estudiant en el desenvolupament de les sessions de problemes i laboratori. Es la informació que se dispone en general sobre un procesador y el estudiante encontrará un documento muy técnico sin grandes explicaciones de los conceptos que se le suponen. Un documento para llevar en todas las sesiones de la materia.

Bibliografia complementària

Fundamentals of Digital Logic and Microcomputer Design, 5th edition,

M. Rafiqzaman, Wiley, ISBN: 978-0-471-72784-2, 2005.

Este libro es una amplia introducción al diseño de sistemas digitales basados en microprocesadores. Puede ayudar al estudiante a recuperar conceptos necesarios para la materia SED y recoge los conceptos principales relacionados con el bloque II sobre el microprocesador 68000. Además extiende los conceptos sobre la arquitectura de procesadores Intel que el estudiante puede encontrar de interés por su popularidad.

La familia del MC68000. Lenguaje ensamblador. Conexión y programación de interfaces,

J. Septién, Síntesis, ISBN: 84-7738-315-4, 1995.

Este libro se divide en dos partes: una dedicada al repertorio de instrucciones del MC68000 y a las técnicas de programación; la otra explica los aspectos de la conexión del microprocesador a otro tipo de dispositivos y como se programan y controlan los mismos. Es una amplia introducción al diseño de sistemas digitales basados en microprocesadores MC68000. Ayudará al estudiante pues recoge los conceptos principales relacionados con el bloque II. La segunda parte será ampliamente trabajada en las sesiones de teoría, mientras que la primera parte puede ser utilizada por el estudiante como ampliación de los métodos de programación en ensamblador.

Microcontroladores PIC. La clave del diseño,

J.M. Angulo, E.M. Cuenca e I.A. Martínez, Thomson-Paraninfo, ISBN: 84-9732-199-5, 2003.

Dedicado a los diseñadores de sistemas digitales basados en microcontroladores que quieran utilizar la familia de PICs. Se trata de una completa guía de referencia que aclara la información que el fabricante proporciona sobre los diferentes microcontroladores. Los temas de este libro permiten seguir los contenidos expuestos en el bloque III y IV, siendo de utilidad en el desarrollo de las sesiones de laboratorio.

The Quintessential PIC Microcontroller 2nd edition,



Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22361 - Microprocessadors i Microcontroladors
Grup	Grup 4, 2S, GMIT, GTTT
Guia docent	E
Idioma	Català

Sid Katzen, Springer, ISBN: 1-85233-942-X, 2005.

Recoge una visión muy práctica de todos los temas esenciales del diseño de sistemas digitales basados en los microcontroladores PIC. Es una excelente referencia para el estudiante por la cantidad de recursos y ejemplos que expone siguiendo una distribución de bloques similar a la desarrollada en esta materia.

Computer Architecture and Organization: An integrated Approach,

M. Murdocca y V.P. Heuring, Wiley, ISBN: 978-0-471-73388-1, 2006.

Es la nueva edición del libro Principles of Computer Architecture de los mismos autores. Es un libro que pretende ser una introducción al diseño de sistemas basados en microprocesadores desde un punto de vista de implementación hardware. Recomendable para el estudiante interesado en el diseño físico. Trabaja y amplía los conocimientos y metodologías del bloque II siendo una buena referencia sobre técnicas avanzadas de diseño de sistemas basados en computadores. Centra la atención del estudiante con ejemplos basados en sistemas tipo PC.

Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones, 2a edición,

J.M. Angulo y I. Angulo, Mc GrawHill, 1999.

Libro con una amplia visión práctica de los sistemas basados en microcontroladores PIC que se propone sirva al estudiante como referencia complementaria de metodologías y técnicas de implementación de sistemas completos. Se abarca tanto la programación como el diseño físico utilizando dispositivos sobretodo de la gama media. Muy adecuado para las sesiones de problemas y de laboratorio.

Design of Microprocessor-Based Systems,

N. Alexandridis, Prentice-Hall, ISBN:0-13-588567-1, 1993.

Realiza un recorrido por los tópicos principales desde un punto de vista similar al utilizado en la materia, pero utiliza como procesadores sobretodo los de la familia del fabricante Intel. Su lectura se recomienda para complementar y mejorar las anotaciones de las sesiones teóricas. Es especialmente relevante los capítulos referidos a los sistemas de memoria, caches, los mecanismos de protección (modos de supervisión) y el procesamiento de excepciones e interrupciones.

Altres recursos

Computer Organization and Architecture: Designing for Performance, 7th ed.,

William Stallings, Prentice Hall, ISBN:0-1318-5644-8, 2006.

La versión en castellano ha sido recomendada como material de estudio complementario en el tema 7 donde el estudiante encontrará un amplio tratamiento de los conceptos más avanzados sobre sistemas basados en computadores: procesamiento paralelo. Se trata de un material de referencia en el estudio de la arquitectura de computadores y su séptima edición corrobora su amplia difusión. Además dispone de página web con material complementario para profundizar en los contenidos del libro. He decidido clasificarlo como bibliografía específica por su importancia en el tema 7, pero podría también utilizarse como bibliografía complementaria por el tratamiento que se hace de los conceptos del bloque I y II.

Design of embedded Systems using 68HC12/11 Microcontrollers,

R.E. Haskell, Prentice Hall, ISBN:0-13-083208-1, 2000.

De utilidad para el conocimiento más detallado del microcontrolador MC68HC12 comentado en el tema 8 de bloque III. Se reproducen multitud de aplicaciones con el código comentado.

Microcomputers and Microprocessors. The 8080, 8085, and Z80. Programming, interfacing and troubleshooting 2d edition,

J. Uffenbeck, Prentice Hall, ISBN: 0-13-584061-9, 1991.

Referencia adecuada para el repaso de la asignatura usando la familia de procesadores de intel. El tratamiento se hace desde un punto de vista muy práctico con la descripción de aplicaciones para el montaje de sistemas basados en dichos dispositivos.