

Contingut

Dades generals.....	2
Competències	2
Bàsiques i generals	2
Específiques	2
Resultats d'aprenentatge.....	2
Continguts.....	3
Descripció	3
Índex.....	4
Metodologia docent.....	5
Activitats formatives.....	5
Avaluació i qualificació	6
Avaluació Continuada.....	6
Revaluació	7
Avaluació única.....	8
Revaluació	9
Criteris específics de la nota No Presentat:	9
Bibliografia	10
Assignatures recomanades.....	10
Altres	10

FONAMENTS DE COMPUTADORS

Dades generals

- **Codi de l'assignatura:** 100413
- **Estudis:** Grau en Continguts Digitals Interactius
- **Descripció breu:** Conceptes bàsics d'arquitectura de computadors i prototipatge ràpid d'un sistema computeritzat i interactiu
- **Crèdits ECTS:** 6
- **Idioma principal de les classes:** català
- **S'utilitza oralment la llengua anglesa en l'assignatura:** no
- **S'utilitzen documents en llengua anglesa:** si
- **Durada:** semestral
- **Curs:** primer
- **Semestre:** 2S
- **Professorat:** Carles Vilella, Simó Graells

Competències

Bàsiques i generals

Competències bàsiques:

[CB1] Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

[CB5] Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Competències generals:

[CG2] Capacitat de treballar autònomament, de forma organitzada i amb resistència a les situacions frustrants i amb tensió.

Específiques

[CE1] Coneixement i comprensió dels elements i funcions de l'arquitectura dels computadors, així com de les característiques, funcionalitats i estructura dels sistemes operatius i les xarxes de computadors.

Resultats d'aprenentatge

[RA1] Conèixer i aplicar les tècniques de disseny d'algoritmes

[RA2] Dissenyar i implementar programes de mida mitja, avaluant la seva correcció i eficiència

[RA3] Comprendre el funcionament dels diferents elements d'un computador de propòsit general

[RA4] Avaluar les alternatives de disseny d'un computador

[RA5] Dissenyar i implementar programes senzills que gestionin els recursos del sistema operatiu

Continguts

Descripció

L'assignatura es divideix en dues parts. Una primera part teòrica/pràctica (Computadors) relacionada amb els processadors i la seva programació de baix nivell, i una segona part totalment pràctica (Interacció I/O) que tracta sobre sensors, actuadors i programació de sistemes interactius sobre microprocessadors. Ambdues parts s'imparteixen en paral·lel.

La primera part (Computadors) té per objectiu explicar els principals conceptes relacionats amb l'arquitectura de computadors, per tal que l'alumne sigui capaç d'entendre el funcionament a baix nivell dels processadors, i sigui capaç de discutir textos tècnics que facin referència a aquest concepte dins de l'àmbit dels videojocs. Pel que fa als continguts, a partir del diagrama de Von Neumann es descriuen les funcions de cada bloc per explicar el cicle d'execució d'instruccions, i es relaciona amb els tipus d'instruccions, els conceptes de codi de baix nivell (s'aprofita per introduir les arquitectures RISC i CISC) i codi d'alt nivell, els indicadors de rendiment dels processadors, etc. Seguidament s'introdueix el concepte de segmentació i les implicacions que té respecte a la complexitat de l'arquitectura i al rendiment. S'aborda també el concepte de jerarquia de memòria, i es descriuen breument els diferents tipus de tecnologies de memòria. La component pràctica d'aquesta primera part consisteix en la programació un joc senzill (tipus snake) usant llenguatge ensamblador de la família del processador 808x i execució sobre emulador.

La segona part (Interacció I/O) té per objectiu introduir conceptes i elements d'electrònica, computadors i software que permetin a l'alumne prototipar una idea de forma ràpida. En primer lloc es revisen conceptes bàsics: tensió, corrent, resistència i llei d'Ohm. Seguidament s'introdueix la plataforma Arduino i elements per interaccionar amb l'entorn: sensors (temperatura, llum pressió, etc.) i actuadors (moviment, so, etc.). Es proposen diverses pràctiques guiades per aprendre les bases de l'electrònica, i finalment es planteja la definició, execució i presentació d'una pràctica lliure d'aplicació a l'àmbit dels videojocs.

Índex

Primera part: Computadors

1. Introducció
 - 1.1. Història dels computadors
 - 1.2. Estructura d'un computador
2. Arquitectura de computadors
 - 2.1. La CPU: unitat de procés, unitat aritmètico-lògica, registres, ruta de dades i ruta de control
 - 2.2. Els busos i entrada/sortida
 - 2.3. La memòria. Jerarquia
 - 2.4. Instruccions d'un computador
 - 2.5. Cicles d'execució de les instruccions
 - 2.6. El llenguatge de baix nivell. Repertori d'instruccions
3. La Segmentació
 - 3.1. *Throughput* i latència
 - 3.2. Els riscos
4. Valoració i discussió d'arquitectures de computadors per videojocs
5. Programació en ensamblador de la família 808x
 - 5.1. Arquitectura. Mapa de memòria i banc de registres
 - 5.2. Eines de desenvolupament. Ensamblador, linker, debugger i emulador
 - 5.3. Estructura d'una codi ensamblador
 - 5.4. Crides a sistema
 - 5.5. Desenvolupament d'un jocs senzill en ensamblador: Snake

Segona part: Cas pràctic. Interacció i entrada/sortida

1. Conceptes bàsics d'electrònica.
 - 1.1. Llei d'Ohm, tensió, corrent i resistència
 - 1.2. Model sensor – processador - actuator
 - 1.3. Digital vs analògic
2. Arduino
 - 2.1. Arquitectura hardware
 - 2.2. Arquitectura software
3. Pràctiques guiades
4. Pràctica lliure

Metodologia docent

La metodologia de l'assignatura es basa en la combinació de classes magistrals, treballs pràctics dirigits i un treball de temàtica lliure que culmina amb una presentació i demostració pràctica a classe. En les classes magistrals s'introdueixen els conceptes teòrics relacionats amb l'arquitectura dels computadors, en base a presentacions per part del professor, cerca d'informació complementària per part dels alumnes i discussions conjuntes a classe. Els treballs pràctics dirigits són en grup, es plantegen a classe i es desenvolupen parcialment a classe i fora de classe. Tenen per objectiu introduir conceptes bàsics d'electrònica, programació a baix nivell i programació d'entrada/sortida. Cada grup defineix, dissenya, desenvolupa i presenta dos treballs pràctics principals: un relacionat amb la programació de baix nivell per la família de processadors 808x i un altre basat de lliure basat en interfícies d'entrada/sortida aplicades a jocs sobre plataforma Arduino.

Activitats formatives

Activitat	Tipus	Hores amb professor	Hores sense professor	Total
Classe magistral	Presencial	20	0	20
Classe pràctica	Presencial	12	0	12
Pràctiques guiades	Treball dirigit	0	18	18
Pràctica lliure (interacció I/O)	Treball dirigit	12	30	42
Pràctica de programació (Computadors)	Treball dirigit	12	30	42
Estudi	Aprenentatge autònom	0	12	12
Activitats d'avaluació	Presencial	4	0	4
	Total	60	90	150

Avaluació i qualificació

Avaluació Continuada

El sistema d'avaluació per defecte és l'avaluació continuada.

Sistema avaluació continuada				
Id	Competències associades	Calendari	Tipus d'activitat	Descripció de l'activitat
AA1	CE1	Set 1-10	Pràctica en grup	<u>Interacció I/O</u> Lliurament de 3 pràctiques guiades basades en la plataforma Arduino
AA2	CE1	Set. 10	Examen pràctic individual	<u>Interacció I/O</u> Examen escrit sobre la part d'Interacció I/O
AA3	CB1, CE1	Set. 13	Pràctica en grup	<u>Computadors</u> Programació d'un joc senzill en ensamblador de la família 808x
AA4	CB5, CG2	Set. 15	Pràctica en grup	<u>Interacció I/O</u> Presentació i demostració, d'un treball final basat en la plataforma Arduino
AA5	CB1, CE1	Avaluació	Examen teòric individual	<u>Computadors</u> Examen escrit sobre la part de computadors

Càlcul de la nota final:

$$\text{Nota final [avaluació]} = 0.5 \cdot \text{Nota_Interacció} + 0.5 \cdot \text{Nota_Computadors}$$

$$\text{Nota_Interacció} = 0.3 \cdot \text{AA1} + 0.7 \cdot \text{AA4}$$

$$\text{Nota_Computadors} = 0.4 \cdot \text{AA3} + 0.6 \cdot \text{AA5}$$

Criteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat d'avaluació, es comptabilitzarà com a nota 0
- Si ($\text{Nota_Interacció} < 4$) o ($\text{Nota_Computadors} < 4$), llavors la Nota final [avaluació] serà com a màxim un 4
- AA2 és una prova de validació, de resultat binari (0/1). Si AA2 està suspès (0), la Nota_Interacció serà com a molt un 3. Si AA2 està aprovat (1), la Nota_Interacció serà el resultat de l'aplicació de la fórmula anterior
- Si $\text{AA5} < 4$, la Nota_Computadors serà com a molt un 3

Revaluació

Sistema avaluació continuada: revaluació					
Avaluació		Revaluació			
Id	Tipus d'activitat	Id	Calendari	Tipus d'activitat	Observació
AA2	Examen pràctic Individual	AR1	Revaluació	Examen pràctic Individual	<u>Interacció I/O</u> Nova data d'examen
AA1	Pràctica en grup	AR2	Revaluació	Pràctica en grup	<u>Interacció I/O</u> Presentació i demostració, Nova data de lliurament del treball final
AA4	Pràctica en grup				
AA3	Pràctica en grup	AR3	Revaluació	Pràctica en grup	<u>Computadors</u> Nova data de lliurament
AA5	Examen teòric individual	AR4	Revaluació	Examen teòric individual	<u>Computadors</u> Nova data d'examen

Càlcul de la nota final:

$$\text{Nota final [revaluació]} = 0.5 \cdot \text{Nota_Interacció} + 0.5 \cdot \text{Nota_Computadors}$$

$$\text{Nota_Interacció} = \text{AR2}$$

$$\text{Nota_Computadors} = 0.4 \cdot \text{AR3} + 0.6 \cdot \text{AR4}$$

Criteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat de revaluació, es prendrà la nota d'avaluació
- Si ($\text{Nota_Interacció} < 4$) o ($\text{Nota_Computadors} < 4$), llavors la Nota final [revaluació] serà com a màxim un 4
- La nota màxima de AR2 serà un 5, ja que en la revaluació no el lliuren les pràctiques guiades ni es presenta en públic el treball final
- AR1 és una prova de validació, de resultat binari (0/1). Si AR1 està suspès (0), la Nota_Interacció serà com a molt un 3. Si AR1 està aprovat (1), la Nota_Interacció serà el resultat de l'aplicació de la fórmula anterior
- Si $\text{AR4} < 4$, la Nota_Computadors serà com a molt un 3

Avaluació única

Sistema d'avaluació única				
Id	Competències associades	Calendari	Tipus d'activitat	Descripció de l'activitat
AA1	CE1	Set. 10	Examen pràctic individual	<u>Interacció I/O</u> Examen individual escrit sobre la part d'Interacció I/O Requereix presencialitat
AA2	CB5, CG2	Set. 15	Pràctica individual o en grup	<u>Interacció I/O</u> Presentació i demostració, d'un treball final basat en la plataforma Arduino. Requereix presencialitat
AA3	CB1, CE1	Avaluació	Pràctica individual o en grup	<u>Computadors</u> Programació d'un joc senzill en ensamblador de la família 808x Requereix presencialitat
AA4	CB1, CE1	Avaluació	Examen teòric individual	<u>Computadors</u> Examen escrit sobre la part de computadors Requereix presencialitat

Càlcul de la nota final:

$$\text{Nota final [avaluació]} = 0.5 \cdot \text{Nota_Interacció} + 0.5 \cdot \text{Nota_Computadors}$$

$$\text{Nota_Interacció} = \text{AA2}$$

$$\text{Nota_Computadors} = 0.4 \cdot \text{AA3} + 0.6 \cdot \text{AA4}$$

Criteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat d'avaluació, es comptabilitzarà com a nota 0
- Si $(\text{Nota_Interacció} < 4)$ o $(\text{Nota_Computadors} < 4)$, llavors la Nota final [avaluació] serà com a màxim un 4
- AA1 és una prova de validació, de resultat binari (0/1). Si AA1 està suspès (0), la Nota_Interacció serà com a molt un 3. Si AA1 està aprovat (1), la Nota_Interacció serà el resultat de l'aplicació de la fórmula anterior
- Si $\text{AA4} < 4$, la Nota_Computadors serà com a molt un 3

Reavaluació

Sistema avaluació única: reavaluació					
Avaluació		Reavaluació			
Id	Tipus d'activitat	Id	Calendari	Tipus d'activitat	Observació
AA1	Examen pràctic Individual	AR1	Reavaluació	Examen pràctic Individual	<u>Interacció I/O</u> Nova data d'examen Requereix presencialitat
AA2	Pràctica individual o en grup	AR2	Reavaluació	Pràctica individual o en grup	<u>Interacció I/O</u> Nova data de lliurament pel treball final Requereix presencialitat
AA3	Pràctica individual o en grup	AR3	Reavaluació	Pràctica individual o en grup	<u>Computadors</u> Nova data de lliurament Requereix presencialitat
AA4	Examen teòric individual	AR4	Reavaluació	Examen teòric individual	<u>Computadors</u> Nova data d'examen Requereix presencialitat

Càlcul de la nota final:

$$\text{Nota final [reavaluació]} = 0.5 \cdot \text{Nota_Interacció} + 0.5 \cdot \text{Nota_Computadors}$$

$$\text{Nota_Interacció} = \text{AR2}$$

$$\text{Nota_Computadors} = 0.4 \cdot \text{AR3} + 0.6 \cdot \text{AR4}$$

Criteris:

- Si l'alumne no es presenta a alguna activitat de reavaluació, es prendrà la nota d'avaluació
- Si $(\text{Nota_Interacció} < 4)$ o $(\text{Nota_Computadors} < 4)$, llavors la Nota final [reavaluació] serà com a màxim un 4
- La nota màxima de AR2 serà un 5, ja que en la reavaluació no el lliuren les pràctiques guiades ni es presenta en públic el treball final
- AR1 és una prova de validació, de resultat binari (0/1). Si AR1 està suspès (0), la Nota_Interacció serà com a molt un 3. Si AR1 està aprovat (1), la Nota_Interacció serà el resultat de l'aplicació de la fórmula anterior
- Si $\text{AR4} < 4$, la Nota_Computadors serà com a molt un 3

Criteris específics de la nota No Presentat:

Es considerarà un alumne no presentat quan no es presenti a cap activitat d'avaluació

Bibliografia

Bàsica:

- David A. Patterson, *Computer Architecture: A quantitative approach*, The Morgan Kaufmann Series, 2011
Cobreix la part de computadors, capítols 1-3
- J. Cheng, M. Grossman et. al. , *Professional Cuda C programming*, John Wiley & Sons, 2014
Cobreix la part de computadors, capítol 4
- Presentacions de classe, en format pdf
Cobreixen tota la part teòrica i pràctica
- Arduino starter kit book
Exemples relacionats amb la part d'Interacció I/O

Complementària:

- Simon Monk, *30 Arduino Projects for the Evil Genius*, McGraw-Hill Education, 2013
Cobreixen la part d'Interacció I/O. A les llibreries hi ha multitud de referències similars que us poden inspirar a l'hora de desenvolupar les vostres idees per dur a terme el treball pràctic lliure

Altres recursos:

- Enllaços a pàgines web per treballar el capítol 5 de coputadors
- A la web hi ha multitud de referències relacionades amb la part d'Interacció I/O

Assignatures recomanades

Assignatures recomanades d'haver cursat amb anterioritat:

- Fonaments de programació

Assignatures recomanades de cursar alhora:

- No n'hi ha

Altres

- El sistema d'avaluació per defecte és l'avaluació contínua. Si vols acollir-te a l'avaluació única, ho has de comunicar per escrit al professor de l'assignatura i al coordinador de grau durant les dues primeres setmanes del semestre
- El calendari de les activitats d'avaluació és orientatiu. El professor concretarà el dia, hora i canal de lliurament de l'activitat durant el curs i amb una antelació suficient
- Es lliurarà un kit de hardware basat en Arduino a cada grup de 4 persones.
- Simulador recomanat per la part pràctica: <https://www.tinkercad.com/circuits>