

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

Unitat responsable: 340 - EPSEVG - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú  
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Castellà

### Professorat

Responsable: Rafael Ramón Ramos Lara

Altres: Rafael Ramón Ramos Lara

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

5. CE11. Coneixements dels fonaments d'electrònica
6. CE21. Coneixement dels fonaments i aplicacions de l'electrònica digital i microprocessadors
7. CE24. Capacitat per a dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència.
8. CE3. Coneixements fonamentals sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

#### Transversals:

1. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

### Metodologies docents

-La metodològia de impartició de la assignatura inclueix classes de teoria, problemes i pràctiques amb avaluació continuada

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

La finalidad u objetivo general de la asignatura Sistemas Digitales es la de dotar al alumno de los conocimientos, técnicas y aptitudes necesarias que le permitan analizar, diseñar y evaluar sistemas electrónicos basados en microprocesadores.

A partir de esta finalidad se derivan los objetivos formales generales que describen con un grado de especificación débil lo que el alumno debe conocer, poder realizar o demostrar, en términos de conocimientos, técnicas y aptitudes, al final de la asignatura. Es objetivo de la asignatura Sistemas Digitales que el alumno:

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

- Conozca los términos, conceptos básicos, métodos y procedimientos relacionados con el diseño de sistemas basados en microprocesadores.
  - Interprete la información técnica, expresada en forma esquemática o textual, relacionada con los componentes, elementos o bloques que forman un sistema microprocesador.
  - Aplique los conceptos básicos en la solución de situaciones prácticas, y que utilice de forma correcta métodos y procedimientos de diseño tanto de hardware como de programación.
  - Sea capaz de analizar los bloques que componen un sistema microprocesador, la relación entre ellos y su organización, comprendiendo su función y funcionamiento.
  - Sea capaz de seleccionar los componentes, elementos y recursos necesarios para la construcción de un sistema procesador que cumpla una finalidad concreta, y que pueda, a su vez, determinar la mejor manera de usarlos y controlarlos.
  - Establezca juicios de valor, cualitativos o cuantitativos, basados en unos criterios preestablecidos, sobre la bondad de un sistema microprocesador diseñado para realizar una función específica.
- La enseñanza de la asignatura Sistemas Digitales tendrá también como objetivo contribuir a fomentar en el alumno las siguientes actitudes:
- Actitud positiva y creativa ante los problemas prácticos y confianza en la propia capacidad para alcanzar resultados palpables y útiles.
  - Actitud inquisitiva, abierta y flexible al explorar y desarrollar sus propias ideas.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

### Continguts

Módulo 1.- Introducción al sistema microprocesador.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

**Descripció:**

- 1.1. Introducción al sistema microprocesador.
- 1.2. Estructura básica de un sistema microprocesador.
- 1.3. Introducción a los microcontroladores.

**Activitats vinculades:**

- Actividad 1: PRACTICA 1: Introducción al manejo del sistema de desarrollo del microcontrolador MCS-51/251.
- Actividad 2: PRACTICA 2: Conversión binario/BCD/ASCII.

**Objectius específics:**

Al final de este tema se pretende que el alumno:

- ? Conozca la historia de los microprocesadores y los principales acontecimientos en su desarrollo.
- ? Conozca la terminología que se usa para describir los sistemas microprocesadores y sus componentes principales.
- ? Conozca la función y características de los distintos bloques que forman un sistema microprocesador.
- ? Conozca la interrelación que se establece, a través de los buses, entre los bloques que configuran un sistema microprocesador.
- ? Diferencie los distintos tipos de memorias y sepa decidir cual es la más adecuada para una aplicación concreta.

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

Módulo 2. Arquitectura interna y programación de microcontroladores.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h

**Descripció:**

- 2.1. Introducció a la arquitectura del microcontrolador MCS-51/251.
- 2.2. Espacios de direcciones.
- 2.3. Configuración del microcontrolador MCS-51/251.
- 2.4. Modos de direccionamiento.
- 2.5. Introducció al conjunto de instrucciones de las familias MCS-51/251.
- 2.6. Instrucciones booleanas.

**Activitats vinculades:**

- Actividad 2: PRACTICA 2: Conversión binario/BCD/ASCII.  
Actividad 3: PRACTICA 3: Manejo de tablas.

**Objectius específics:**

- Al final de este tema se pretende que el alumno:
- ? Conozca que es un microcontrolador y las ventajas que posee este tipo de dispositivos con respecto a los microprocesadores.
  - ? Conozca las características y prestaciones generales de las distintas familias de microcontroladores de Intel.
  - ? Conozca los bloques que componen la arquitectura interna del microcontrolador MCS-51/251 y pueda describir su función.
  - ? Conozca los espacios de direcciones del microcontrolador MCS-51/251, sus características, organización y acceso.
  - ? Conozca la arquitectura interna y el espacio de direcciones del microcontrolador 8XC51 y pueda identificar y valorar las mejoras que introduce el 8XC251 con respecto a su predecesor.
  - ? Pueda justificar razonadamente que opciones de configuración del microcontrolador MCS-51/251 son más adecuadas para una aplicación concreta.
  - ? Conozca los modos de direccionamiento del microcontrolador MCS-51/251.
  - ? Comprenda cómo y cuando usar los distintos modos de direccionamiento.
  - ? Conozca las instrucciones booleanas y comprenda su funcionamiento.
  - ? Sea capaz de diseñar un programa que resuelva una aplicación de control lógico mediante instrucciones booleanas.

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

Módulo 3. Entradas/salidas, analógico-digitales.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h

### Descripció:

- 3.1. Introducción a los puertos de entrada/salida del microcontrolador MCS-51/251.
- 3.2. Funciones alternativas de los puertos.
- 3.3. Estructura interna y funcionamiento de los puertos de entrada/salida.
- 3.4. El interface de memoria externa del microcontrolador MCS-51/251.
- 3.5. Interfaces de entrada/salidas analógicas.
- 3.6. Introducción a los convertidores ADC y DAC.
- 3.7. Parámetros y características eléctricas de los convertidores.
- 3.8. Interface de conexión con el microcontrolador.
- 3.9. Convertidores D/A y A/D compatibles con microprocesador.
- 3.10. Conexión de convertidores no compatibles con microprocesador.

### Activitats vinculades:

- Actividad 3: PRACTICA 3: Manejo de tablas.  
Actividad 4: PRACTICA 4: Sistema de monitorización de la temperatura de una sala.  
Actividad 5: PRACTICA 5: Control de un display de 4 dígitos de 7 segmentos.

### Objectius específics:

- Al final de este tema se pretende que el alumno:
- ? Conozca los puertos de entrada/salida, su funcionamiento, estructura interna, limitaciones y función alternativa.
  - ? Pueda precisar las ventajas, en relación a los puertos, que supone utilizar exclusivamente la memoria interna del microcontrolador.
  - ? Sea capaz de diseñar programas que controlen el funcionamiento de los puertos, tanto en operaciones de entrada como de salida.
  - ? Conozca la función, funcionamiento y características más importantes de los convertidores A/D y D/A.
  - ? Sea capaz de conectar adecuadamente un convertidor al  $\mu$ C MCS-51/251, teniendo en cuenta si es o no compatible con microprocesadores, y si el  $\mu$ C MCS-51/251 trabaja como microcontrolador o como microprocesador.
  - ? Sea capaz de establecer estrategias de control de convertidores A/D y D/A.

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

Mòdul 4. Timers y puertos de comunicación.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

**Descripció:**

- 4.1. Introducción a los temporizadores y contadores.
- 4.2. Timer 0 y 1.
- 4.3. Timer 2.
- 4.4. Watchdog Timer.
- 4.5. Introducción a la transmisión de datos.
- 4.6. Introducción al puerto serie.
- 4.7. Modos de funcionamiento.

**Activitats vinculades:**

- Actividad 5: PRACTICA 5: Control de un display de 4 dígitos de 7 segmentos.
- Actividad 6: PRACTICA 7: Control del teclado.
- Actividad 7: PRACTICA 6: Interface entre el microcontrolador y el motor.

**Objectius específics:**

- Al final de este tema se pretende que el alumno:
- ? Conozca la constitución y funcionamiento de los Timers y del watchdog.
- ? Pueda diseñar un programa de inicialización y control del funcionamiento de los Timers que cumpla unas especificaciones establecidas.
- ? Sea capaz, a partir del análisis de un problema o aplicación, de seleccionar el modo de control y de trabajo de los Timers más adecuados para esa aplicación.

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

<p>Módulo 5. Interrupciones.</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 4h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Al final de este tema se pretende que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Conozca el mecanismo de control de gestión de periféricos y módulos de entrada/salida mediante interrupción y las ventajas que presenta con respecto a otros métodos de control.</li> <li>? Conozca el mecanismo de interrupción de los periféricos del <math>\mu\text{C}</math> MCS-51/251.</li> <li>? Sea capaz de diseñar un programa de inicialización de las fuentes de interrupción (habilitación, niveles de prioridad, etc.), a partir de unas especificaciones dadas.</li> <li>? Sea capaz de determinar de forma razonada, a partir de un problema o aplicación concreta, los niveles de prioridad de interrupción de las distintas fuentes que intervienen.</li> <li>? Sea capaz de diseñar sistemas de gestión de múltiples interrupciones externas.</li> <li>? Sea capaz de definir y delimitar las funciones a realizar en una rutina de servicio a la interrupción, diferenciándolas de las funciones propias del programa principal.</li> </ul> <p>Activitats vinculades:</p> <p>PRACTICA 7: Interface entre el microcontrolador y el motor.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Introducció al mecanisme de les interrupcions.</li> <li>5.2 El sistema de interrupcions en els <math>\mu\text{C}</math> de la família MCS-51/251.</li> <li>5.3 Habilitació de les interrupcions.</li> <li>5.4 Niveles de prioridad de las interrupciones.</li> <li>5.5 Interrupciones externas /INT0 e /INT1.</li> <li>5.6 Interrupciones de los Timers.</li> <li>5.7 Interrupción del Array de Contadores Programables (PCA).</li> <li>5.8 Interrupción del Puerto Serie.</li> </ul>	

### Sistema de qualificació

Nota de Sistemas Digitales:  $0,7 \cdot \text{Nota de Teoría} + 0,3 \cdot \text{Nota de Prácticas}$

Nota de Teoría:  $(0,5 \cdot \text{Primer Control} + 0,5 \cdot \text{Segundo Control})$

Nota de Prácticas:  $(P2+P3) \cdot 0,1 + (P4+P5+P6+P7) \cdot 0,2$ , donde  $P_x$  (con  $x = 2, \dots, 7$ ) es la nota de la práctica "x" que se evalúa de 0 a 10.

### Normes de realització de les activitats

En el periodo de evaluación parcial se realizará un primer control que incluye los temas 1, 2 y 3.

En el periodo de evaluación final se realizará un segundo control que incluye los temas 4 y 5.

En el periodo de re-evaluación se realizará una prueba conforme a lo indicado en el documento "Normativa acadèmica dels estudis de Grau i Màster de l' Escola Politècnica Superior d' Enginyeria de Vilanova i la Geltrú"

## 340126 - SIDI-K5010 - Sistemes Digitals

### Bibliografia

#### Bàsica:

Ramos Lara, Rafael ; López Lapeña, Oscar ; Matas Alcalá, José. Software y hardware del C8XC251: problemas [en línia].  
Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 17/10/2018]. Disponible a:  
<[https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1228873?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1228873?lang=cat)>. ISBN 8483015099.