



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

## 14137 - MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES

**ASIGNATURA:** 14137 - MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero en Electrónica

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**ÁREA:** Tecnología Electrónica

**PLAN:** 10 - Año 2000**ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cuarto curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 3

### Descriptores B.O.E.

Microprocesadores de propósito general avanzados. Microcontroladores. Procesadores específicos para tratamiento de señal. Sistemas multiprocesador. Controladores integrados de periféricos. Diseño de sistemas digitales complejos.

### Temario

1. Sistemas Empotrados. Introducción (2 horas)
  - 1.1 Definición
  - 1.2 Evolución de los sistemas empotrados
  - 1.3 Etapas en el proceso de diseño de sistemas empotrados
  - 1.4 Definición de las especificaciones
  - 1.5 Selección del procesador
  - 1.6 Entorno de desarrollo
  - 1.7 Especificaciones hardware/software
  - 1.8 Particionado hardware/software
  - 1.9 Sistemas de procesadores distribuidos
  - 1.10 Documentación del producto
2. Memorias Semiconductoras (4 horas)
  - 2.1 Conceptos Preliminares
  - 2.2 Principios de las memorias semiconducturas
  - 2.3 Memorias SRAM
  - 2.4 Memorias DRAM
  - 2.5 Memorias NVRAM
  - 2.6 Memorias Dual-Port RAM / FIFOs
  - 2.7 Memorias FLASH
3. Microprocesador Motorola MC68000 (4 horas)
  - 3.1 Conceptos preliminares
  - 3.2 Introducción
  - 3.3 Descripción hardware
  - 3.4 Excepciones
  - 3.5 Ensamblador del MC68000
4. Elementos del diseño Hardware (8 horas)
  - 4.1 Puertos I/O [1 hora]

- 4.2 Interfaces Series. UART y SPI [1 hora]
- 4.3 Timers [1 hora]
- 4.4 Circuitos de reloj [1 hora]
- 4.5 RTC (Real-Time Clock) [1 hora]
- 4.6 PWM (Pulse-Width Modulator) [1 hora]
- 4.7 Convertidores DAC/ADC [2 horas]
- 5. Procesadores (actualidad del mercado) (12 horas)
  - 5.1 Introducción a los procesadores [1 hora]
  - 5.2 Interrupciones [1 hora]
  - 5.3 DMA (Direct Memory Access) [1 hora]
  - 5.4 Microprocesadores y Microcontroladores comerciales [7 horas]
    - 5.4.1 8086, Intel186, Intel386, Intel486, Pentium
    - 5.4.2 MCC51, MCS251
    - 5.4.3 68000, 68010, 68020, 68030, 68040
    - 5.4.4 68302, 68306, 68328, 68331, 68340
    - 5.4.5 68HC08, 68HC12, 68HC16
    - 5.4.6 ARM
  - 5.6 Evolución del mercado [2 horas]

## Requisitos Previos

Se valorará positivamente que el alumno tenga conocimientos de diseño lógico, arquitectura de ordenadores, algorítmica y lenguaje ensamblador

## Objetivos

Esta asignatura trata principalmente del estudio de los microprocesadores, microcontroladores y sus circuitos asociados. También da a conocer otros circuitos como procesadores y controladores específicos.

Un aspecto fundamental de la asignatura es su enfoque eminentemente práctico y realista basándose en la documentación actualizada de fabricantes donde se estudian aplicaciones completas de estos circuitos. También se pretende dar al alumno una visión global del mercado de estos dispositivos.

Desde el punto de vista práctico, se presentan otros temas relacionados como son: las herramientas de desarrollo, la programación en lenguaje ensamblador, la utilización del lenguaje de alto nivel C en la programación de estos dispositivos, así como la implementación física de sistemas microprocesador conexionando periféricos y otros circuitos necesarios para realizar las prácticas

## Metodología

En la parte teórica de la asignatura la metodología a emplear es la expositiva, desarrollando las técnicas didácticas propias de una clase magistral, enseñanza deductiva, directa y reglada.

Mientras en las clases prácticas llevadas a cabo en el laboratorio se aplicará una enseñanza dialogada, colectiva y activa

## Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación a aplicar en la asignatura son los siguientes:

CONDICIONES GENERALES.

I. Para aquellos estudiantes que se acogen a la evaluación continua:

1. Evaluación de Teoría (T).

- a) La contribución de la teoría a la nota final será de un 60% del valor total.
- b) Se realizará un examen escrito en las fechas de las convocatorias programadas.

## 2. Evaluación de Prácticas (P).

La contribución del bloque de prácticas a la nota final es del 40%, descompuesta en:

- a) Evaluación positiva de memorias de las prácticas 1, 2 y 3. Para la evaluación positiva es requisito la asistencia regular a las clases prácticas en laboratorio. Se considerará como evaluación negativa la no asistencia a un 20% de la carga total del plan docente de la asignatura (6 horas de prácticas) sin justificación adecuada. Además hay que entregar una memoria por ejercicio.
- b) El aporte a la nota de prácticas por ejercicio es el siguiente:
  - Práctica 1 ---- 20%
  - Práctica 2 ---- 30%
  - Práctica 3 ---- 50%
- c) Si el estudiante supera todas las prácticas en la modalidad de evaluación continua, queda liberado de la materia en cuestión.
- d) Si el estudiante no supera alguna de las prácticas realizará un examen de prácticas tal como se indica en el apartado e).
- e) El examen de prácticas consistirá en implementar, a nivel hardware y software, un diseño acorde a las especificaciones solicitadas. Se realizará en una única sesión cuya duración será la máxima permitida por la reglamentación en vigor. El estudiante podrá disponer de todo el material que estime oportuno. El estudiante deberá demostrar sus conocimientos sobre el diseño realizado respondiendo a las preguntas que el profesor le haga durante el examen.

3. Será necesario aprobar (Nota  $\geq 5$ ) tanto las prácticas como la teoría. La nota en acta (NF) para cualquiera de las convocatorias, cuando se hayan superado ambas partes será:

$$NF = T \cdot 0.6 + P \cdot 0.4$$

## II. Para aquellos estudiantes que no sigan el método de evaluación continua:

### 1. Examen de teoría.

- a) Se realizará un examen de teoría tal como se indica en el apartado 1.a) cuya contribución a la nota final será del 60%.
- b) En el caso en que se supere la teoría, se libera hasta la convocatoria extraordinaria.

### 2. Examen de prácticas.

- a) Se realizará un examen de prácticas tal como se indica en el apartado 2.e) cuya contribución será el 40% a la nota final.
- b) En el caso de que el estudiante supere las prácticas se considera como materia liberada siempre que el estudiante se presente a la correspondiente convocatoria.

### 3. Nota final.

- a) Cuando se superen ambas partes la nota final se calcula mediante la expresión:

$$NF = T \cdot 0.6 + P \cdot 0.4$$

Actividades que liberan materia:

- \* Prácticas aprobadas, en su caso, según se explica en las consideraciones generales.

Actividades que no liberan materia

- \* Ninguna

## Descripción de las Prácticas

Las sesiones de prácticas de realizarán en el Laboratorio de Electrónica Digital (3ª planta aulario) y se desarrollarán sobre tarjetas de evaluación basadas en el MC68000 y en el AVR Atmega128, que junto a las herramientas de desarrollo software, como son los compiladores de C y depuradores, permitirán implementar diversos ejercicios orientados al ensayo de metodologías de desarrollo software-hardware de sistemas empotrados.

Estas sesiones se detallan a continuación:

### Práctica 1: Lenguaje C para sistemas empotrados (12 horas)

Introducción al lenguaje C  
Operadores, Control de flujo, Funciones  
Punteros, Arrays, Estructuras  
Ejercicios en Laboratorio

### Práctica 2: Herramientas de desarrollo (4 horas)

Compiladores de C para Motorola M68000/AVR Atmega128  
Uso del entorno de desarrollo  
Metodología de diseño de software empotrado  
Ejercicios en laboratorio

### Práctica 3: Trabajo práctico de curso (14 horas)

Implementación de aplicaciones de puesta a punto de hardware basado en los equipos de laboratorio (existen variaciones en las especificaciones de este ejercicio en cada curso académico). Consta de desarrollo de firmware que implemente algoritmos de gestión de teclados matriciales pasivos, multiplexación de displays, rutinas de gestión de puertos serie (terminales VT-220), temporización y control.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Microprocessor systems design: 68000 hardware, software, and interfacing /

Alan Clements.  
PWS Computer Science,, Boston : (1987)  
0871500957

---

### [2 Básico] C programming for embedded systems /

Kirk Zurell.  
CMP Books,, Kansas : (2000)  
1929629044

---

### [3 Básico] Programming embedded systems in C and C++ /

Michael Barr.  
O'Reilly,, Sebastopol, CA : (1999)  
1565923545

---

### [4 Básico] Embedded microprocessor systems.

IOS press,, Amsterdam : (1996)  
9051993005

---

**[5 Recomendado] Microprocessor interfacing and the 68000: peripherals and systems /**

*Alan Clements.*

*Wiley,, Chichester (England) ; New York : (1989)*

*0471915750 6200*

---

**[6 Recomendado] Embedded controller hardware design /**

*by Ken Arnold.*

*LLH Technology,, Virginia :*

*1878707523*

---

**[7 Recomendado] Designing embedded hardware /**

*John Catsoulis.*

*O'Reilly,, Sebastopol : (2003)*

*0596003625*

---

**[8 Recomendado] Embedded systems design /**

*Steve Heath.*

*Butterworth-Heinemann,, Boston : (2001)*

*0750632372*

---

**[9 Recomendado] Analog inter-facing to embedded microprocessors :real world design /**

*Stuart Ball.*

*Newnes Press,, Boston, Mass. : (2001)*

*0750673397*

---

## Equipo Docente

**ALFONSO FRANCISCO MEDINA ESCUELA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** *TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA*

**Departamento:** *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

**Teléfono:** *928452960* **Correo Electrónico:** *alfonso.medina@ulpgc.es*

**WEB Personal:** *http://www.diea.ulpgc.es/users/aescuela*