



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2013/14

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 200**ESPECIALIDAD:**

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

CRÉDITOS: 6

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 3

Información ECTS

Créditos ECTS: 4,8

Horas de trabajo del alumno 120

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT): 0
- Horas prácticas (HP): 0
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 12
- Horas de evaluación: 3
- otras:

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT): 13
- actividad independiente (HAI): 43

Idioma en que se imparte: español

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

Tema 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

Tema 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

Tema 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

Tema 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]

Tema 5. Gestión de periféricos (4 horas)

- 5.1 Definición de interrupciones
- 5.2 Fuentes de interrupciones
- 5.3 Reconocimiento de interrupciones
- 5.3 Manejo de las excepciones
- 5.4 Gestión de DMAs (Direct Memory Access)

Tema 6. Actualidad del mercado de los microprocesadores y los microcontroladores (8 horas)

- 6.1 Microprocesadores en sistemas embebidos [2 horas]
 - 6.1.1 8086, Intel186, Intel386, Intel486, Pentium
 - 6.1.2 68000, 68010, 68020, 68030, 68040
- 6.2 Procesadores integrados [2 horas]
 - 6.2.1 Motorola cores (68302, 68306, 68328, 68331, 68340)
 - 6.2.2 ARM cores (Atmel, Freescale, NXP, STMicroelectronics, TI)
- 6.3 Microcontroladores de uso general [2 horas]
 - 6.3.1 Familia Intel (MCC51, MCS251)
 - 6.3.2 Familia Motorola (68HC08, 68HC12, 68HC16)
 - 6.3.3 Familia Atmel (megaAVR, tinyAVR)
 - 6.3.4 Otras familias
- 6.4 Evolución del mercado [2 horas]

Requisitos Previos

Por su contenido y localización en el Plan de Estudios de Ingeniero en Electrónica, se recomienda que el estudiante tenga asimilado los conceptos de diseño lógico, arquitectura de ordenadores, algorítmica y lenguaje ensamblador.

Objetivos

Microprocesadores y Microcontroladores es una asignatura que 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.

La asignatura 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 conexasionando periféricos y otros circuitos necesarios para realizar las prácticas

1.Objetivos Conceptuales:

- a. Conocer las principales características de un sistema electrónico empotrado basado en microprocesadores y/o microcontroladores.
- b. Conocer el flujo de diseño implicado en el desarrollo de estos sistemas electrónicos.
- c. Comprender los criterios de selección de hardware implicado en estos diseños.
- d. Conocer las principales técnicas de programación de dispositivos en lenguaje C.
- e. Conocer las estrategias de desarrollo de firmware.
- f. Conocer la actualidad del mercado de los procesadores implicados en la asignatura.

2.Objetivos Procedimentales:

- a. Construir un sistema a partir de sus especificaciones software y hardware.
- b. Seleccionar los elementos hardware de un diseño acorde a la disponibilidad comercial del mismo, así como a los recursos accesibles (entornos de desarrollo, kits, precios)
- c. Aplicar las diferentes técnicas de diseño para la realización de un sistema empotrado.
- d. Implementar algoritmos de control de periféricos en entornos reales basados en kits de desarrollo de microprocesadores y/o microcontroladores.

3.Objetivos Actitudinales:

- a. Evaluar, de forma crítica, las diferentes alternativas en la implementación de un sistema basado en un procesador (sistema empotrado)
- b. Comunicar, de forma clara y con capacidad de síntesis, los resultados obtenidos en el desarrollo de cada una de las prácticas.

Metodología

La disposición transitoria cuarta del reglamento de planificación académica de la ULPGC establece que las asignaturas de los títulos no adaptados tendrán en el primer año de su extinción una carga docente del 25% de las horas contempladas en el plan de estudios para la realización de actividades de docencia y evaluación.

Para el curso 2013/14 se corresponde con 15 h. distribuidas como sigue:

- a) 5 h. de tutoría presencial de la parte de teoría durante las cuales se resolverán dudas surgidas sobre el temario teórico.
- b) 5 h. de tutoría presencial de la parte práctica durante las cuales se resolverán dudas surgidas sobre las prácticas de la asignatura.
- c) 2 h. de evaluación teórica y 3 h. de evaluación práctica.

Las actividades de tutoría de la parte de teoría se realizarán en el despacho 204 del pabellón A,

mientras que las correspondientes a la parte práctica, se harán en el laboratorio de Integración de Equipos (2º planta del pabellón A). El calendario aparecerá publicado en el campus virtual de la asignatura.

Criterios de Evaluación

La asignatura se evaluará mediante la realización de un examen de teoría y uno de prácticas en las fechas de las convocatorias oficiales.

Aquellos alumnos que tengan las prácticas aprobadas en cursos anteriores quedarán exentos del exámen de prácticas, conservando la calificación obtenida.

Aquellos alumnos que se presenten al ejercicio de prácticas deberán notificarlo por correo electrónico al profesor responsable al menos con una semana de antelación a la fecha prevista del examen.

La calificación final de la asignatura se obtendrá acorde a los mismos criterios del último proyecto docente en vigor (2012/2013), publicado en la pagina oficial de la ULPGC.

Descripción de las Prácticas

Las prácticas de esta asignatura persigue, a través de la experimentación en el laboratorio, acercar a los estudiantes a la metodología de implementar soluciones electrónicas con diseños basados en microprocesadores y microcontroladores. Para ello tendrá que conjugar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas con las destrezas obtenidas en el desarrollo de los ejercicios prácticos.

La estructura de los contenidos de las prácticas que se proponen consta de tres bloques fundamentales:

Práctica 1: Lenguaje C para sistemas empotrados

Debido a la naturaleza de la asignatura y su ubicación en el plan de estudios de Ingeniero en Electrónica, el perfil académico del alumnado es variado, pudiendo acceder a esta titulación de 2º ciclo desde distintos centros, es necesario establecer ciertos mecanismos de unificación de conocimientos a efectos de garantizar los objetivos propuestos en esta asignatura.

Se describe a un nivel básico los siguientes conceptos:

1. Identificadores, palabras reservadas y caracteres especiales
2. Tipos y estructuras de datos
3. Declaración de variables
4. Arrays
5. Constantes
6. Punteros
7. Expresiones
8. Sentencias de control
9. Funciones
10. Librerías
11. Estructura de un programa en C
12. Preprocesador de C

Para realizar los ejemplos que acompañan a esta introducción al lenguaje C se proponen una colección de programas que implementan pequeños algoritmos cuya finalidad es la verificación de los conceptos elementales de este lenguaje (2 horas). El objetivo de la práctica 1 es introducir al alumno al lenguaje C, el lenguaje por excelencia en el desarrollo de firmware en los sistemas empotrados.

Práctica 2: Herramientas de desarrollo

La segunda práctica acerca al alumno al manejo de las herramientas de desarrollo de firmware basadas en lenguaje C. Para ello se dispone de dos juegos de compiladores en el laboratorio, el primero de ellos compila código para el microprocesador MC68000 (y para los procesadores integrados compatibles) y el segundo aporta herramientas de desarrollo más sofisticadas, como la compilación y depuración de código vía JTAG, basada en la familia de microcontroladores megaAVR de Atmel.

En ambos casos, existen kits de aprendizaje que permiten ejecutar el código compilado en el hardware nativo.

Esta práctica no tiene otro objetivo que familiarizar al alumno con el uso del entorno de desarrollo y la metodología de diseño de software empotrado (firmware) a través de ejercicios que prueban las capacidades del hardware disponible en el laboratorio.

Práctica 3: Trabajo práctico de curso

La práctica 3 es el ejercicio más importante al que se enfrenta el alumno en las prácticas, pues tiene que aplicar, no solo los conocimientos fundamentales adquiridos en las clases de teoría, sino poner en práctica las particularidades del lenguaje C, la metodología aprendida en los entornos de desarrollo estudiados así como los modelos de programación de los periféricos integrados en los kits de prácticas disponibles.

Las características del ejercicio van orientadas al diseño y concepción del firmware de un diseño completo, que incluye la gestión de teclados matriciales pasivos, control de displays LEDs y/o LCDs, configuración y gestión de puertos series (vía terminales VT-220), rutinas de temporización y manejo de interrupciones.

El objetivo de esta práctica es estimular la identificación de posibles soluciones de diseño mediante la selección adecuada de los algoritmos aprendidos en clase, al tiempo que se invita a la optimización de la carga computacional en sistemas concebidos de forma mínima

Se recomienda al alumno que realice los ejercicios de programación en lenguaje C (recomendados en la teoría) de los periféricos integrados en el equipo de prácticas del laboratorio. Se ruega contactar con el profesor para resolver cualquier duda en tutorías

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] Designing embedded hardware /

John Catsoulis.

O'Reilly,, Sebastopol : (2003)

0596003625

[7 Recomendado] Embedded systems design /

Steve Heath.

Butterworth-Heinemann,, Boston : (2001)

0750632372

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Sistemas Empotrados. Introducción. __P1	2	2	0	0	1	1a, 1b, 1c, 1d, 2b
Memorias Semiconductoras. __P1	4	4	0	0	4	1c, 2b
Microprocesador Motorola MC68000. __P1,P2	2	4	2	2	6	1c, 1d, 2a, 2b
Elementos del diseño Hardware. __P2	6	8	2	4	12	1b, 1c, 1e, 2a, 2b, 2c
Gestión de periféricos. __P3	2	4	2	2	4	1b, 1e, 2c, 2d

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Actualidad del mercado de los microprocesadores y los microcontroladores.__P3	6	8	2	5	11	1c, 1f, 2a, 2b

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>

Resumen en Inglés

The subject has been designed with the objective to develop a methodology of electronic design based on the implementation hardware of the circuits studied. Also it is tried to give to the student a global vision of the market of these devices.

Other related subjects are: the development tools, the programming in assembly language, the use of the high-level language C in the programming of these devices, as well as the physical implementation of microprocessor systems and other circuits necessary to make the practices in laboratory.