

**TECNOLOGIA DE MICROCONTROLADORES**  
**TERCER CURSO DE INGENIERIA TECNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS**  
**PLAN DE ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA. CURSO: 2002/2003.**

**PROFESOR:** Gabriel Jiménez Moreno.

**a) TEMARIO.**

- 1.- Introducción a los sistemas empotrados.
  - Definición y características principales.
  - Comparación con los sistemas de propósito general
- 2.- Estructura de los microcontroladores
  - Estructura interna.
  - La CPU.
  - El mapa de memoria y de I/O.
  - El juego de instrucciones.
- 3.- Dispositivos comunes integrados en los microcontroladores
  - Puertos de I/O
  - Conversores A/D
  - Temporizadores
- 4.- Herramientas de desarrollo.
  - Simuladores software
  - Emuladores (ICE)
  - Placas de evaluación
- 5.- Sistemas de inicialización y de tolerancia a fallos.
  - Inicialización (RESET)
  - Mecanismos de protección
  - Tolerancia a fallos (watchdog, fallo alimentación, fallo reloj ...)
- 6.- Puertos series y redes de microcontroladores:
  - Puerto serie asíncrono
  - Puerto serie síncrono
  - Conexiones SPI, I2C y CAN
- 7.- Máquinas de propósito general usadas en sistemas empotrados.
  - PC industriales: características generales.
  - Inicialización del PC y ejecución de programas cargados desde ROM.
- 8.- Software y sistemas operativos para microcontroladores.
  - Introducción a los sistemas tiempo real.
  - Librerías matemáticas.
  - SO para sistemas empotrados (Windows CE, ...).

**b) BIBLIOGRAFIA.**

- "Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones", J.M. Angulo, I. Angulo, Ed: Mcgraw-Hill
- "Design with Microcontrollers", J. B. Peatman. Ed: Mcgraw-Hill.
- "Microcontrollers, Architecture, Implementation & Programming", K. Hintz, Daniel Tabak. Ed: Mcgraw-Hill.
- "Single and Multiple-Chip Microcomputer Interfacing", G. J. Lipovski. Ed: Prentice-Hall.
- "Microcontroller Technology: The 68HC11". P. Spasov. Ed: Prentice-Hall
- "Microcontroladores 8051 y 8052". Bernard Odant. Ed: Paraninfo
- "Data acquisition and process control with the M68HC11 microcontroller". F. Driscoll, F. Coughlin, S. Villanucci. Ed: Maxwell Macmillan International (NY)
- "The indispensable PC hardware book", Hans-Peter Messmer, ED: Addison-Wesley.
- "Programming and interfacing the 8051 microcontroller", S. Yeralan, A. Ahluwalia, ED: Addison-Wesley.

**c) OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**



Los sistemas informáticos dedicados o empotrados son cada vez más comunes en todo el mundo, en la actualidad se puede considerar que existen más ordenadores de propósito específico que de propósito general; esta tendencia va en aumento, en la actualidad la mayoría los electrodomésticos, automóviles y automatismos en general disponen de este tipo de sistemas. En nuestro entorno existe una cierta demanda de profesionales formados en esta materia, sistemas de riego, control de contaminación, domótica, sistemas de seguridad, estaciones meteorológicas, parquímetros, son ejemplo de actividades y desarrollos realizados por empresas de la zona. El objetivo primordial del curso es caracterizar a los sistemas empotrados en general y explicar el funcionamiento y el diseño con microcontroladores. Para ello se estudian sobre todo los microcontroladores más utilizados en nuestro entorno (Motorola, Intel, Pic, Z80 ...), por otra parte en ellos se pueden encontrar fundamentos que son comunes al resto de los microcontroladores existentes, siendo por tanto aplicable los conocimientos adquiridos a otras familias no tratadas durante el curso. Por último se pretende introducir los sistemas empotrados de 16 y 32 bits junto con una descripción básica de los sistemas operativos tiempo real.

#### **d) PRACTICAS.**

Se proponen cuatro prácticas obligatorias. Sin embargo, las prácticas y su contenido pueden modificarse dependiendo de la disponibilidad de material de laboratorio. En principio se plantean las siguientes:

- Introducción a las herramientas de desarrollo (LED parpadeando a frecuencia seleccionable, se realizará para 68HC11, 8051, PIC 16F84 y Z80)
- Diseño de un teclado de PC con 68HC11.
- Diseño de un sistema de medida (tensión-frecuencia) con pantalla LCD basado en 8051 (una posible ampliación es repetir este sistema para 68HC11).
- Sistema de rastreo de teclado de PC mediante PIC 16F84.
- Reloj despertador con GBC-Z80.

Estas prácticas precisan bastante tiempo para su ejecución por lo que se realizarán de forma progresiva en varias sesiones.

Como mecanismo de prácticas complementario se encargarán a los alumnos algunos trabajos que podrán desarrollar por su cuenta, en su propia casa o en la sala de ordenadores. La asistencia al laboratorio y la entrega de las memorias correspondientes, correctamente ejecutadas, serán requisitos indispensables para aprobar las prácticas y poder superar la asignatura, algunas de estas memorias se rellenarán y entregarán durante la ejecución de la práctica. En las prácticas se valorará también la actitud activa o pasiva del alumno. Si no se aprueban las prácticas mediante este mecanismo será necesario superar un examen de prácticas de laboratorio.

#### **e) EVALUACION.**

La evaluación correspondiente a la primera convocatoria (junio) se realizará de la siguiente forma:

Los alumnos con las prácticas aprobadas podrán presentarse a un examen de conceptos generales de dos horas de duración. La calificación final será función de la nota de dicho examen y de la obtenida en prácticas.

Los alumnos que no superen la asignatura mediante el procedimiento anteriormente expuesto o pretenda subir nota deberán presentarse al "examen final" (para las restantes convocatorias habrá un único "examen final"). Todos estos exámenes finales constarán de dos partes, con un descanso entre ambas. La primera será predominantemente teórica, tendrá una duración aproximada de una hora y su peso será del 40% del examen. La segunda constará de una serie de problemas a resolver, su duración será de tres horas y su peso será del 60% en la nota del examen.

Además del "examen final" descrito anteriormente habrá otro práctico (en cada convocatoria) para aquellos alumnos que no hayan superado las prácticas de laboratorio durante el curso, estos alumnos deben aprobar el "examen práctico de laboratorio" para superar la asignatura.

#### **f) TUTORIAS.**

Esta actividad se realiza a petición del alumno. Los profesores harán público su horario de tutorías, durante el cual la participación del alumno no precisa de una petición previa. El profesor prestará atención al alumno en todas las cuestiones que conciernen a la asignatura, resolviendo las posibles dudas. Esta actividad no debe considerarse una "clase particular", por lo que se limitará a tratar aspectos previamente trabajados por el alumno.

  
Ed. Gabriel Jiménez