



Universidad  
de Huelva

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA,  
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y AUTOMÁTICA

ESCUELA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL DE HUELVA

# INFORMÁTICA INDUSTRIAL II

*Programa de la asignatura*

*Curso 2001 – 2002*

Huelva, 8 de Octubre de 2000

**INFORMÁTICA INDUSTRIAL II.** Curso Académico 2001/02.

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Electrónica Industrial.

**CURSO:** 3º

**PLAN NUEVO. DURACIÓN CUATRIMESTRAL.**

**HORAS SEMANALES TEÓRICO-PRÁCTICAS:** 2 horas.

**HORAS SEMANALES DE LABORATORIO:** 2 horas.

**GRUPOS PARA CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS:** A.

Horario grupo A: Martes (8:30 - 9:30).

**GRUPOS PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** L1.

Horario grupo L1: Jueves (13:00 – 14:30).

**HORAS DE TUTORÍAS DE PROFESORES DE LA ASIGNATURA:**

D. Manuel Sánchez Raya: Martes (10:00 - 13:00); Miércoles (9:30 - 13:00).

DESPACHO: 7362, Planta baja Fernando de Cos. Teléfono: 959 01 73 62.

**OBJETIVOS GENERALES:**

Ofrecer al alumno una preparación acorde con la situación actual de la informática industrial adaptada a las necesidades industriales del entorno de Huelva.

Se pretende dar una visión al alumno del ordenador en supervisión y control; funciones de un computador de procesos; esquemas de control con computador; SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition); sistemas de control distribuidos; redes locales en la industria.

El alumno debe adquirir una sólida base en el diseño y programación de sistemas de control formados por microcontroladores modernos. También deberá ser capaz de decidir que tipo de sistema de control basado en microprocesador emplear para resolver un determinado problema.

**PROGRAMA TEÓRICO-PRÁCTICO:**

**TEMA 1.- Introducción al control industrial mediante sistemas informáticos.**

- 1.1.- Concepto de Informática Industrial.
- 1.2.- Aplicaciones de la Informática Industrial.
- 1.3.- Sistemas de Control Industrial.
  - 1.3.1.- Sistemas basados en Autómatas (PLC).
  - 1.3.2.- Sistemas basados en PC.
  - 1.3.3.- Sistemas basados en microcontroladores.
- 1.4.- Comunicación entre sistemas informáticos.
  - 1.4.1.- Interfaces serie y paralelo.
  - 1.4.2.- Redes de transmisión de datos basadas en ethernet.
  - 1.4.3.- Redes de comunicación industriales.

**TEMA 2.- Programación de la familia MCS-51.**

- 2.1.- Tipos de direccionamiento.
  - 2.1.1.- Direccionamiento inmediato.
  - 2.1.2.- Direccionamiento directo.
  - 2.1.3.- Direccionamiento por registro.
  - 2.1.4.- Direccionamiento indirecto.
  - 2.1.5.- Direccionamiento por desplazamiento o indexado.
  - 2.1.6.- Direccionamiento de bit.
  - 2.1.7.- Direccionamiento relativo.
- 2.2.- Conjunto de instrucciones de la familia MCS-51.
  - 2.2.1.- Formato de una instrucción.
  - 2.2.2.- Directivas de ensamblador.
  - 2.2.3.- El registro de estado PSW.
  - 2.2.4.- Instrucciones aritméticas.
  - 2.2.5.- Instrucciones lógicas.
  - 2.2.6.- Instrucciones de transferencia de datos.
  - 2.2.7.- Instrucciones booleanas.
  - 2.2.8.- Instrucciones de control.

**TEMA 3.- Modelo de programación.**

- 3.1.- Creación y consulta de tablas.
- 3.2.- Transferencia de bloques de datos.
- 3.3.- Funciones booleanas.
- 3.4.- Retardos de tiempo.
- 3.5.- Suma y resta de datos.
- 3.6.- Contador en BCD.
- 3.7.- Multiplicación y división de datos de 16 bits.
- 3.8.- Suma y resta de datos con signo.
- 3.9.- Multiplicación y división de 16 bits con signo.
- 3.10.- Ejemplos de aplicación.
  - 3.10.1.- Generación de una señal cuadrada.
  - 3.10.2.- Conexión de teclas al microcontrolador.

- 3.10.3.- Conexión de un dígito de siete segmentos.
- 3.10.4.- Conexión de un teclado matricial de 4x4 teclas.
- 3.10.5.- Conexión de varios dígitos de siete segmentos.
- 3.10.6.- Contador de piezas.
- 3.10.7.- Control de un ascensor.
- 3.10.8.- Control de un calefactor.
- 3.10.9.- Control de una cinta elevadora.
- 3.10.10.- Control de temperatura de un horno de cocción.

#### ***TEMA 4.- Manejo de Interrupciones y Temporizadores.***

- 4.1.- Las interrupciones en la familia MCS-51.
  - 4.1.1.- Vectorización de interrupciones.
  - 4.1.2.- Habilitación de interrupciones y establecimiento de prioridades.
  - 4.1.3.- Tiempos de respuesta del proceso.
- 4.2.- Interrupciones externas /INT0 e /INT1
- 4.3.- Interrupciones de los timers.
- 4.4.- Interrupciones del puerto serie.
- 4.5.- Temporizadores / contadores de la familia MCS-51.
  - 4.5.1.- Timer 0 y Timer 1.
  - 4.5.2.- Timer 2.
  - 4.5.3.- Timer 0, 1 y 2 como contador.
- 4.6.- Timer 0 y Timer 1.
  - 4.6.1.- Habilitación
  - 4.6.2.- Desbordamiento.
  - 4.6.3.- Modos de funcionamiento.
- 4.7.- Timer 2.
  - 4.7.1.- Modo captura.
  - 4.7.2.- Modo autorrecarga.
  - 4.7.3.- Modo generador de baudios.
- 4.8.- Timer watchdog.

#### ***TEMA 5.- Puerto de comunicación serie.***

- 5.1.- La comunicación serie con el 8051.
- 5.2.- Modos de funcionamiento del puerto serie.
  - 5.2.1.- Modo 0. Modo síncrono.
  - 5.2.2.- Modos 1, 2 y 3. Modos asíncronos.
  - 5.2.3.- El Timer 2 como base para el puerto serie.
- 5.3.- Detección de errores.

#### ***TEMA 6.- Interfaz con dispositivos externos.***

- 6.1.- Conexión de memoria externa.
  - 6.1.1.- Memorias semiconductoras.
  - 6.1.2.- Estructura externa de las memorias.
  - 6.1.3.- Ciclos de fetch, de lectura y escritura.
  - 6.1.4.- Conexión entre el microcontrolador y la memoria.
  - 6.1.5.- Ejemplos de conexión.

- 6.2.- Conexión de un convertidor D/A y A/D.
  - 6.2.1.- Convertidor A/D de bajo coste mediante aproximaciones sucesivas.
  - 6.2.2.- Conexión de un convertidor A/D.
  - 6.2.3.- Conversión A/D utilizando los temporizadores del microcontrolador.

### ***TEMA 7.- Introducción a los microcontroladores PIC.***

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Instrucciones de los PIC16C5X.
  - 7.2.1.- Descripción de las instrucciones.
- 7.3.- Hardware interno del PIC 16C5X.
  - 7.3.1.- Introducción.
  - 7.3.2.- Estructura externa, patillas.
  - 7.3.3.- Estructura interna.
  - 7.3.4.- Registros de operaciones.
- 7.4.- Condición de reset.
- 7.5.- El preescaler.
- 7.6.- Temporizador watchdog.
- 7.7.- Circuitos osciladores.
- 7.8.- Modo de bajo consumo.
- 7.9.- Fusibles de configuración.

### ***TEMA 8.- Técnicas de programación de PIC.***

- 8.1.- Lectura de tablas.
  - 8.1.1.- Introducción.
  - 8.1.2.- Implementación de tablas.
- 8.2.- Gestión de pila por software.
- 8.3.- Implementación de llamadas de larga distancia.
- 8.4.- Técnicas de interrupción por software.
  - 8.4.1.- Polling software de líneas de E/S.
  - 8.4.2.- Tabla de saltos a subrutinas.
  - 8.4.3.- Contador de intervalo de tiempo.
- 8.5.- Almacén y restauración del estado en una interrupción.
- 8.6.- Manejo de las interrupciones generadas por cambios en E/S.

### ***TEMA 9.- Introducción a los Sistemas en Tiempo Real.***

- 9.1.- Sistemas, modelado y simulación.
- 9.2.- Sistemas de Control.
  - 9.1.1.- Elementos.
  - 9.1.2.- Interfaces.
  - 9.1.3.- Realimentación.
- 9.3.- Sistemas en Tiempo Real (STR).
- 9.4.- Clasificación de STR.
- 9.5.- Restricciones Temporales.
- 9.6.- Clasificación de programas.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

- ?? Examen final en Junio. El examen constará de varios ejercicios donde el alumno demostrará los conocimientos adquiridos por el alumno. El alumno deberá obtener al menos cinco puntos en este ejercicio.
- ?? La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria para superar la asignatura.
- ?? Para superar la asignatura es necesario asistir a prácticas y obtener al menos cinco puntos en el examen final. Las prácticas podrán contribuir en la nota final del alumno si este obtuvo en el examen final más de 4.5 puntos.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- ?? Microprocessors and Interfacing. Programing and Hardware. Douglas V. Hall. Ed. Mc Graw-Hill. 1986.
- ?? Intel Data Book. 1987.
- ?? C and the 8051, Mc Graw-Hill
- ?? Introducción a los Microcontroladores, José Adolfo González Vázquez Mc Graw-Hill
- ?? Manual del compilador C51 de KEIL. KEIL Inc.
- ?? Practicas con Microcontroladores de 8 bits. Aplicaciones Industriales. Javier Martínez Pérez, Mariano Barrón Ruiz. Mc Graw-Hill, 1993.
- ?? The Microcontroller idea book : circuits, programs, & applications featuring the 8052-BASIC Microcontroller / Jan Axelson. -- Madison : Lakeview Research, cop.1997. 681.3 AXE mic
- ?? Microcontroladores "PIC" : diseño práctico de aplicaciones / José M<sup>a</sup> Angulo Usategui, Ignacio Angulo Martínez., McGraw-Hill 2000. 681.3 ANG mic
- ?? Microcontroladores PIC / Christian Tavernier., Paraninfo, 2000. 681.3 TAV mic
- ?? Microcontroladores de bajo coste : familia PIC 15C5X / Antonio Bueno Juan. Ediatec, 2000. 621.38 BUE mic.
- ?? Real Time Computer Control. Stuart Bennet. Ed. Prentice Hall.