

Plan 244 Ing. de Telecomunicación

Asignatura 43775 SISTEMAS ELECTRONICOS DIGITALES

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

Asignatura: Sistemas Electrónicos Digitales  
Titulación: Ingeniero de Telecomunicación

#### Descripción

En esta asignatura el alumno debe llegar a comprender a nivel de puertas lógicas, el funcionamiento de los microprocesadores. También debe ser capaz de diseñar y programar circuitos electrónicos basados en microprocesador. La asignatura tiene prácticas que complementan la parte teórica.

#### Breve descripción del contenido

- Microprocesadores.
- Técnicas de E/S.
- Familias de periféricos.
- Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores.

#### Programa básico de la asignatura

- Circuitos asic y su evolución hacia una estructura basada en microprocesador
  - § Esquemas de cálculo. Paralelismo y segmentación. Máquinas Algorítmicas. Unidad de proceso. Unidad de control. Arquitecturas microprogramadas. Componentes de un sistema basado en microprocesador.
- Diseño práctico de aplicaciones con microcontrolador.

### Objetivos

El objetivo de la asignatura SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES es conseguir que el alumno llegue a comprender, a nivel de puertas lógicas, el funcionamiento del sistema digital por excelencia: el microprocesador. Para ello, se diseñarán con puertas lógicas circuitos electrónicos con la estructura de un microprocesador. Por otra parte, se programarán estos circuitos electrónicos diseñados en lenguaje máquina, y el microcontrolador comercial PIC16F84A en lenguaje ensamblador.

### Programa de Teoría

En la PRIMERA PARTE de la asignatura se diseña un microprocesador, pero con la ventaja didáctica que supone hacerlo partiendo de un circuito combinacional básico que implementa una función, y realizando en él progresivas modificaciones hasta llegar a un microprocesador muy concreto con su propio repertorio de instrucciones. Los pasos que se siguen son: esquema de cálculo implementado como circuito combinacional esquema de cálculo implementado como circuito secuencial (necesidad de registros de propósito general) diferenciación clara entre Unidad de Control y Unidad de Proceso saltos y bifurcaciones (máquinas algorítmicas) agrupación de recursos de cálculo en la ALU (empleo de buses) programación de la Unidad de Control mediante microinstrucciones (necesidad de secuenciador).

Posteriormente se introduce al alumno a los sistemas microprocesadores, analizando los bloques de memoria y entradas/salidas como subsistemas de un microcomputador.

En la SEGUNDA PARTE se introduce al alumno en el popular y polifacético microcontrolador (sistema microprocesador en un solo chip) Microchip PIC16F84A. En todo momento se relacionan las características del diseño físico de este microcontrolador, con los conceptos tratados en la primera parte de la asignatura. El estudio se

---

realiza sobre las especificaciones proporcionadas por el propio fabricante (PIC16F84A data sheet). El programa detallado es el siguiente:

#### PRIMERA PARTE: DISEÑO DE MICROPROCESADORES/MICROCONTROLADORES

- Tema 1: Esquemas de cálculo.
- Tema 2: Circuitos segmentados o "pipe line".
- Tema 4: Máquinas algorítmicas.
- Tema 4: Unidad de proceso secuencializada.
- Tema 5: La unidad de control.
- Tema 6: Sistemas basados en microprocesador. Un ejemplo real.
- Tema 8: Componentes de un sistema basado en microprocesador.

#### SEGUNDA PARTE: DISEÑO PRÁCTICO DE APLICACIONES CON EL PIC16F84A

- Tema 1: Microcontroladores programables.
- Tema 2: Microcontroladores de 8 bits: (los "PIC").
- Tema 3: El primer contacto con el PIC16F84A.
- Tema 4: En el interior del procesador.
- Tema 5: Los recursos fundamentales: temporizadores, puertas de E/S y EEPROM de datos.
- Tema 6: Interrupciones, reset y recursos auxiliares.

---

### Programa Práctico

Realización de varios ejercicios en el laboratorio donde se pondrán en práctica los conocimientos adquiridos durante la parte teórica de la asignatura. Durante la PRIMERA PARTE, las prácticas consistirán en la simulación en EWB de máquinas algorítmicas. En la SEGUNDA PARTE, las prácticas típicas serán la realización de circuitos reales con el PIC16F84A trabajando con diodos led, interruptores, pulsadores, zumbadores, teclados, displays de 7 segmentos, diversos sensores, motores DC, PAP y servos, encoders, y pantallas LCD. La programación se realizará en ensamblador MPASM.

NOTA: EN LA PESTAÑA FICHEROS SE ENCUENTRA EL ENUNCIADO DE LAS PRÁCTICAS DE OTROS AÑOS, ASÍ COMO VÍDEOS DEL TRABAJO DE LOS ALUMNOS EN EL LABORATORIO.

---

### Evaluación

Se realizará un examen escrito sobre sobre la materia impartida en la asignatura.

La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria.

Las prácticas de laboratorio se guardan de un año para el siguiente, pero sólo de un año para el siguiente (no dos años).

NOTA: EN LA PESTAÑA FICHEROS SE ENCUENTRAN LOS EXÁMENES DE LOS ÚLTIMOS AÑOS

---

### Bibliografía

- \* Microchip PIC16F84A Data Sheet
- \* J. M.<sup>a</sup> Angulo Usategui, E. Martín Cuenta, L. Angulo Martínez, "Microcontroladores PIC: La solución en un chip", Ed. Paraninfo, Madrid, 1997
- \* Jean Pierre Deschamps y Jose M<sup>a</sup> Angulo. Diseño de sistemas digitales, metodología moderna. Paraninfo. 1989.
- \* J. M.<sup>a</sup> Angulo Usategui, Susana Romero Yesa, Ignacio Angulo Martínez. "MICROBÓTICA, tecnología, aplicaciones y montaje práctico"