

FUNDAMENTOS DEL MATERIAL INFORMÁTICO

TEMARIO PARA EL CURSO ACADÉMICO 10/11

Plan de estudios de 1996

Primer curso. 2º cuatrimestre.

Nº de Créditos: 7,5.

D. Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos, DATSI. Facultad de Informática. UPM.

(<http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FMI>).

Profesorado: M. Margarita Pérez Castellanos (Coordinadora)

BREVE DESCRIPCIÓN

Fundamentos del Material Informático es una asignatura troncal que da soporte a otras asignaturas troncales y obligatorias del perfil hardware de la titulación, como son: Estructura de Computadores, Laboratorio de Estructura de Computadores, Tecnología de Computadores, Arquitectura de Computadores. Su programa se centra principalmente en el estudio de los fundamentos de los sistemas digitales, así como en la descripción y realización de unidades funcionales básicas que forman parte de los sistemas informáticos actuales. Comienza por las puertas lógicas más simples y se van desarrollando paulatinamente sistemas más complejos, hasta llegar al estudio y la realización de una máquina teórica elemental, basada en la arquitectura de *Von Neumann*, como sistema general de cómputo.

PROGRAMA DE TEORÍA

TEMA 1. Introducción a los sistemas digitales. Familias lógicas.

1. Introducción y objetivos.
2. Circuitos y sistemas digitales.
3. Estados o niveles lógicos.
4. Temporización de circuitos lógicos. Características del pulso de reloj. Terminología. Flanco y nivel de reloj. Tren de pulsos. Cronogramas.
5. Familia lógica. Las familias CMOS y pseudo nMOS
6. Características principales de la Tecnología CMOS.
 - 6.1 Estructura general. Características.
 - 6.2 Implementación de puertas: NOR, NAND y NOT.
 - 6.3 Salida triestado con tecnología CMOS.
7. Operaciones lógicas básicas. Ejemplos de funciones lógicas. Circuitos digitales integrados disponibles

TEMA 2. Sistemas Combinacionales.

1. Introducción y objetivos.
2. Definición de circuito combinacional. Funciones lógicas.
3. Representación de las funciones lógicas en términos canónicos. Implementación mediante puertas de transmisión.
4. Estructuras combinacionales básicas en sistemas digitales.
 - 4.1 Multiplexores y demultiplexores.
 - 4.2 Codificadores y decodificadores.
5. Estructuras regulares en lógica combinacional. Memorias ROM estáticas pseudo n-MOS. Matrices lógicas programables (PLA's) estáticas pseudo n-MOS.

TEMA 3. Registro de la Información

1. Introducción.
 - 1.1 Sistemas síncronos y asíncronos.
 - 1.2 Generación de pulso de reloj con disparador de *Schmitt*.
2. Almacenamiento estático de la información: Biestables.
3. Parámetros temporales asociados con los biestables. Interpretación de las hojas de especificación del fabricante.
 - 3.1 Frecuencia máxima f_{max} .
 - 3.2 Tiempos t_{set-up} y t_{hold} .
4. Registros de desplazamiento uni y bidireccionales. Contadores. Pilas FIFO y LIFO
5. Almacenamiento dinámico de la información
 - 5.1 Concepto de almacenamiento dinámico. Ciclo de refresco
 - 5.2 Estructura inversor-puerta de transmisión
 - 5.3 Biestables dinámicos. Ejemplos de implementación con una fase de reloj y su complementaria
 - 5.4 Registros de desplazamiento.

TEMA 4. Diseño de Sistemas Secuenciales Síncronos

1. Introducción.
 - 1.1 Definición de sistema secuencial
 - 1.2 Concepto de estado. Máquina de estados finitos
 - 1.3 Esquema general de un sistema secuencial. Autómata
2. Autómatas de Mealy y Moore.
 - 2.1 Modelo de Mealy
 - 2.2 Modelo de Moore
3. Especificación y diseño de sistemas secuenciales
 - 3.1 Tablas y diagramas de transición entre estados
 - 3.2 Diagramas ASM

TEMA 5. Representación de la Información. Sistemas Aritméticos

1. Introducción
2. Sistemas de representación numérica.
 - 2.1 Características de los sistemas posicionales
 - 2.2 Representación en Binario Natural, Octal, Hexadecimal y BCD
 - 2.3 Conversiones de una representación en otra.
3. Aritmética entera con signo
 - 3.1 Representación en signo-magnitud y en complemento a dos
 - 3.2 Extensión de signo
4. Semisumador y sumador completo
 - 4.1 Semisumador de un bit. Representación esquemática
 - 4.2 Sumador completo de un bit. Representación esquemática
5. Sumador/Restador en C2. Desbordamiento y su detección.
6. Unidad Aritmético-Lógica basada en el modelo de Mead y Conway.

TEMA 6. Memorias

1. Conceptos básicos. Estructura general. Terminología básica.
 - 1.1 Jerarquía
 - 1.2 Tipos de memoria. Clasificación según: tecnología de fabricación, acceso a la información y perdurabilidad de la información
2. Memorias de solo lectura (ROM)
 - 2.1 Estructura general. Células básicas
 - 2.2 Ejemplos de implementación de memorias ROM estáticas y dinámicas

- 2.3 Diagramas de tiempo
- 3. Memorias de acceso aleatorio (RAM)
 - 3.1 Estructura general
 - 3.2 Célula básica de una RAM estática
 - 3.3 Organización de las memorias RAM estáticas
 - 3.4 Diagramas de tiempos de las RAM estáticas
 - 3.5 Memorias DRAM. Señales CAS y RAS
 - 3.6 Memorias SDRAM
- 4. Expansión de la capacidad de las memorias
 - 4.1 Aumento del tamaño de la palabra
 - 4.2 Aumento del número de palabras

TEMA 7. Introducción a la estructura de los computadores Von Neumann. Diseño de un computador elemental: El Picocomputador.

- 1. Definición de computador.
- 2. La arquitectura Von Newmann. La unidad de Proceso y Control. La Memoria. Los dispositivos de entrada/salida. Las vías de comunicación y buses
- 3. Los elementos de la CPU. La Unidad Aritmético-Lógica. Registros de propósito específico. Registros de propósito general. La unidad de control.
- 4. Formatos de instrucción.
- 5. Tipos de instrucciones. Aritmético-Lógicas. De transferencia de información. De control.
- 6. Ciclo de ejecución de una instrucción.
- 7. Los operandos y modos de direccionamiento.
- 8. Aspectos Generales del Picocomputador:
 - 8.1 Arquitectura del Picocomputador.
 - 8.1.1 La Unidad de Proceso y Control
 - 8.1.2 El conjunto de registros
 - 8.1.3 La Unidad Aritmético- Lógica
 - 8.1.4 La Unidad de Control
 - 8.1.5 La Memoria
 - 8.2 Organización de las comunicaciones. Buses: Interno, de Datos a Memoria, de Direcciones y de Control
 - 8.3 El juego de instrucciones. Formato de instrucción. Tipos de Instrucciones: de Transferencia, Aritmético-Lógicas y de Control del Flujo
 - 8.4 Diseño de la Unidad de Control
 - 8.4.1 Aspectos generales
 - 8.4.2 Diagrama ASM del secuenciador de instrucciones
 - 8.4.2.1 Diagrama ASM de las operaciones de lectura y escritura
 - 8.4.2.2 Diagrama ASM del secuenciador
 - 8.4.3 Tabla de transición entre estados
 - 8.4.4 Diseño del secuenciador mediante multiplexores, decodificadores y biestables
 - 8.4.5 Diseño mediante una PLA estática pseudo-nMOS

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA DE CIRCUITOS COMBINACIONALES:

"Medición de tiempos de retardos y realización de circuitos combinacionales sencillos mediante circuitos integrados de baja escala de integración".

PRÁCTICA DE CIRCUITOS SECUENCIALES:

"Diseño y montaje del circuito controlador del tráfico de un cruce de carreteras"

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- **Sistemas digitales**, A. Lloris y A. Prieto y L. Parrilla, McGraw Hill, Madrid 2003.
- **Fundamentos de sistemas digitales**, (7ª edición), Floyd T. L., Prentice Hall, Madrid 2003.
- **Principios de Diseño Digital**, D.D. Gajski, Prentice Internacional INC., 1997.
- **Diseño Digital. Principios y Prácticas**, J. F. Wakerly, Prentice Internacional INC., 2001.
- **Fundamentos físicos y tecnológicos de la informática**, P. Gómez, V. Nieto, A. Álvarez y R. Martínez, Pearson Prentice Hall, Madrid 2006.
- **Simulador de "El Pico-Computador"**, A. Álvarez Marquina.
(<http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FMI>).

Boadilla del Monte, enero de 2011