

Plan 215 Ing.Tec.Ind.Esp Electrónica Indust

Asignatura 16176 ELECTRONICA DIGITAL

Grupo 1

Presentación

- Sistemas digitales. Estudio y diseño.

Programa Básico

TEMA 1. INTRODUCCION A LA LOGICA DIGITAL.
 TEMA 2. FUNCIONES LOGICAS. SIMPLIFICACION Y MINIMIZACION.
 TEMA 3. FAMILIAS DE CIRCUITOS LOGICOS.
 TEMA 4. CODIGOS BINARIOS DE NUMERACION.
 TEMA 5.- CIRCUITOS COMBINACIONALES EN M.S.I.
 TEMA 6. OPERACIONES ARITMETICAS Y LOGICAS.
 TEMA 7. CIRCUITOS SECUENCIALES ASINCRONOS.
 TEMA 8. BIESTABLES.
 TEMA 9. CIRCUITOS SECUENCIALES SINCRONOS.
 TEMA 10. CONTADORES Y REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO.
 TEMA 11. MEMORIAS.

Objetivos

PARTE COMBINACIONAL.

- Introducir los conceptos de variable y función lógica y el estudio del Algebra de Boole como base teórica para el desarrollo y minimización de expresiones lógicas.
- Conocer el sistema de numeración binario, así como algunos de los códigos binarios más importantes y las conversiones entre ellos.
- Analizar las principales características de las familias de circuitos lógicos.
- Estudiar los circuitos combinacionales básicos y sus aplicaciones.
- Conocer la aritmética binaria y analizar sus circuitos prácticos.

PARTE SECUENCIAL.

- Introducir el concepto de circuito secuencial y sus distintas modalidades, así como conocer los distintos tipos de biestables.
- Conocer la síntesis de circuitos secuenciales asíncronos y síncronos, con estructuras de Moore y de Mealy, así como el análisis temporal de dichos circuitos y del fenómeno de carreras.
- Estudiar los contadores y registros, su constitución y tipos.
- Conocer los principales dispositivos programables, como son las memorias de semiconductores.

Programa de Teoría

PARTE COMBINACIONAL.

TEMA 1. INTRODUCCION A LA LOGICA DIGITAL.

-
- 1.1.- La variable lógica.
 - 1.2.- Sistemas de numeración. Sistema binario.
 - 1.2.1.- Conversión entre números binarios y decimales.
 - 1.2.2.- Sistemas octal.
 - 1.2.3.- Sistema hexadecimal.
 - 1.2.4.- Resumen de conversiones.
 - 1.3.- Funciones y puertas lógicas.
 - 1.3.1.- Función AND o producto lógico.
 - 1.3.2.- Función OR o suma lógica.
 - 1.3.3.- Función NOT o inversión.
 - 1.3.4.- Función NOR.
 - 1.3.5.- Función NAND.
 - 1.3.6.- Función EXOR.
 - 1.3.7.- Función EXNOR.
 - 1.3.8.- Obtención de inversores con puertas NAND/NOR.
 - 1.3.9.- Resumen de las funciones lógicas.
 - 1.4.- Algebra de Boole. Definición y postulados.
 - 1.4.1.- Teoremas del Algebra de Boole.
 - 1.5.- Simplificación algebraica de funciones booleanas.
 - 1.6.- Expresiones con puertas NAND/NOR.

TEMA 2. FUNCIONES LOGICAS. SIMPLIFICACION Y MINIMIZACION.

- 2.1.- Representación de funciones lógicas.
 - 2.1.1.- Obtención de la función en su forma canónica a partir de la tabla de la verdad.
 - 2.1.2.- Conversión de una expresión no canónica a canónica.
- 2.2.- Simplificación de funciones lógicas.
 - 2.2.1.- Representación de los Diagramas de Karnaugh.
 - 2.2.2.- Simplificación de funciones mediante Diagramas de Karnaugh.
- 2.3.- Funciones incompletas.
- 2.4.- Implementación-análisis de circuitos lógicos.

TEMA 3. FAMILIAS DE CIRCUITOS LOGICOS.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Características técnicas de las puertas lógicas.
 - 3.2.1.- Características de tensión.
 - 3.2.2.- Características de corriente.
 - 3.2.3.- Cargabilidad de salida de una puerta (Fan-out).
 - 3.2.4.- Cargabilidad de entrada de una puerta (Fan-in).
 - 3.2.5.- Tiempos de conmutación.
 - 3.2.6.- Potencia absorbida.
 - 3.2.7.- Producto velocidad-potencia.
 - 3.2.8.- Márgenes de ruido.
- 3.3.- Familia TTL. Configuración de una puerta NAND.
 - 3.3.1.- Características de la serie TTL estándar.
 - 3.3.2.- Puertas con salida en colector abierto.
 - 3.3.3.- Puertas triestado.
 - 3.3.4.- Consideraciones prácticas sobre el uso de TTL.
 - 3.3.5.- Otras series TTL.
- 3.4.- Familia CMOS. Puertas lógicas.
 - 3.4.1.- Series y características de la familia CMOS.
 - 3.4.2.- Compatibilidad CMOS-TTL.

TEMA 4. CODIGOS BINARIOS DE NUMERACION.

- 4.1.- Códigos binarios. Códigos binarios continuos y cíclicos.
- 4.2.- Código Gray o reflejado.
- 4.3.- Código Johnson.
- 4.4.- Códigos BCD: Ponderados y no ponderados.
- 4.5.- Códigos alfanuméricos: ASCII.
- 4.6.- Códigos detectores de error: biquinario, dos entre cinco y de paridad.
- 4.7.- Circuitos detectores y generadores de paridad.

TEMA 5.- CIRCUITOS COMBINACIONALES EN MSI.

- 5.1.- Decodificadores.
 - 5.1.1.- Aplicaciones de los decodificadores.
 - 5.1.2.- Conexión de decodificadores.
- 5.2.- Codificadores.
 - 5.2.1.- Conexión de codificadores.
- 5.3.- Multiplexores.
 - 5.3.1.- El multiplexor como generador de funciones.
 - 5.3.2.- Conexión de multiplexores.
- 5.4.- Demultiplexores.
- 5.5.- Convertidores de código.
- 5.6.- Comparadores.

TEMA 6. OPERACIONES ARITMETICAS Y LOGICAS.

- 6.1.- Circuitos sumadores básicos.
 - 6.1.1.- Semisumador.
 - 6.1.2.- Sumador completo.
- 6.2.- Sumador en paralelo con acarreo en serie.
- 6.3.- Sumador con acarreo anticipado.
- 6.4.- Comparación de velocidad de funcionamiento.
- 6.5.- Sumador serie.
- 6.6.- Resta binaria. Representación de números con signo.
- 6.7.- Suma-resta en complemento a 1 (C1) y en complemento a 2 (C2).
- 6.8.- Circuitos sumadores-restadores en C1 y en C2.
 - 6.8.1.- Desbordamiento. Circuito detector y forma de evitarlo.
 - 6.8.2.- Circuitos para cambiar la representación de los números.
- 6.9.- Otros circuitos sumadores-restadores.
- 6.10.- Suma en BCD natural.
 - 6.10.1.- Circuitos sumadores en BCD.
- 6.11.- La unidad aritmética-lógica (ALU).
- 6.12.- Multiplicación binaria.

PARTE SECUENCIAL.

TEMA 7. CIRCUITOS SECUENCIALES ASINCRONOS.

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Clasificación de los circuitos secuenciales: Asíncronos y Síncronos.
- 7.3.- Diseño de circuitos secuenciales asíncronos.
 - 7.3.1.- Identificación de las variables de entrada y salida.
 - 7.3.2.- Diagrama de flujo o de estados
 - 7.3.3.- Tabla de fases.
 - 7.3.4.- Tabla reducida de fases.
 - 7.3.5.- Tabla de fusión.
 - 7.3.6.- Asignación de variables internas y codificación.
 - 7.3.7.- Tabla de la verdad.
 - 7.3.8.- Ecuaciones del circuito.
 - 7.3.9.- Implementación del circuito con puertas lógicas.

TEMA 8. BIESTABLES.

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- Biestables asíncronos.
- 8.3.- Aplicaciones de los biestables asíncronos.
- 8.4.- Biestables síncronos.
- 8.5.- Especificaciones de tiempo en los flip-flop.
- 8.6.- Tablas de excitación-transición.

TEMA 9. CIRCUITOS SECUENCIALES SINCRONOS.

-
- 9.1.- Introducción.
 - 9.2.- Síntesis de circuitos secuenciales asíncronos.

TEMA 10. CONTADORES Y REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO.

- 10.1.- Características de los contadores. Tipos de contadores.
- 10.2.- Contadores asíncronos.
 - 10.2.1.- Frecuencia máxima de trabajo.
 - 10.2.2.- Contadores con módulo menor al máximo.
- 10.3.- Contadores síncronos
 - 10.3.1.- Inicialización. Reset automático y manual.
 - 10.3.2.- Contadores con módulo menor al máximo.
 - 10.3.3.- Contadores reversibles.
- 10.4.- Contadores cíclicos.
- 10.5.- Contadores integrados. Conexión en cascada.
- 10.6.- Registros de desplazamiento. Características y tipos.
 - 10.6.1.- Concepto de escritura-lectura de datos.
- 10.7.- Registro paralelo-paralelo.
- 10.8.- Registros de desplazamiento.
- 10.9.- Registros de desplazamiento universales.
- 10.10.- Aplicaciones de los registros.

TEMA 11. MEMORIAS.

- 11.1.- Introducción.
- 11.2.- Memorias de acceso aleatorio.
 - 11.2.1.- Estructura de una memoria RAM.
 - 11.2.2.- Conexión de memorias.
 - 11.2.3.- Memorias RAM dinámicas (DRAM).
 - 11.2.4.- Memorias de sólo lectura (ROM).
 - 11.2.5.- ROM programables y borrables (PROM/EPROM).
 - 11.2.6.- Tiempos de conmutación de memorias.
- 11.3.- Memorias de acceso secuencial.
 - 11.3.1.- Memorias FIFO.
 - 11.3.2.- Memorias LIFO.
- 11.4.- Implementación de circuitos combinatoriales, programables con memorias.

Programa Práctico

- Durante la segunda mitad del cuatrimestre se realizarán, en sesiones de 2 horas, las siguientes prácticas:

- PRACTICA 1. Características de entrada y salida de la familia lógica TTL. (1 sesión).
- PRACTICA 2. Características de la familia lógica CMOS. (1 sesión).
- PRACTICA 3. Etapas de salida de la familia lógica TTL. (1/2 sesión).
- PRACTICA 4. Diseño de un circuito combinatorial. (1/2 sesión).
- PRACTICA 5. Aritmética binaria. Circuitos sumadores. (1 sesión).
- PRACTICA 6. Circuitos secuenciales asíncronos. (1 sesión).
- PRACTICA 7. Circuitos secuenciales síncronos. (1 sesión).
- PRACTICA 8. Memorias. (1 sesión).

Evaluación

- Las Prácticas de Laboratorio tendrán una valoración de 2 puntos.

- Se realizará una prueba escrita de teoría-problemas en la convocatoria ordinaria y otra en la convocatoria extraordinaria, que tendrán una valoración de 8 puntos.

- En cada convocatoria la nota final se obtendrá sumando la nota de Prácticas de Laboratorio y la correspondiente al examen de teoría-problemas.

- FLOYD, T. Fundamentos de sistemas digitales. Editorial Prentice-Hall.
 - MANDADO, E. Sistemas electrónicos digitales. Editorial Marcombo.
 - ALDANA, F. y OTROS. Electrónica Industrial. Técnicas digitales. Editorial Marcombo.
 - ROTH, CHARLES H. Fundamentos de Diseño Lógico. Editorial Thomson.
 - CUESTA, L. y OTROS. Electrónica Digital. Editorial McGraw-Hill.
 - GARCIA ZUBIA, J. Problemas Resueltos de Electrónica Digital. Editorial Thomson.
 - LOPEZ, P. y MARTINEZ, J.M. Sistemas digitales. Problemas. Editorial U. Politécnica Valencia.
 - MUÑOZ MERINO, E. Circuitos electrónicos. Digitales II. ETSIT-Madrid.
 - ARRANZ, A. y MENA, J.M. Prácticas de Electrónica Digital. Universidad de Valladolid.
 - Catálogos comerciales TTL. Motorola.
 - Catálogos comerciales CMOS. Motorola.
-