



CIRCUITOS DIGITALES

Especialista en contenido:	ING. JESÚS ARAQUE	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de elaboración:	FEBRERO, 1993	
Elaborado por:	ING. JESÚS ARAQUE	

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

Este programa tiene como finalidad lograr por parte del estudiante una mejor comprensión y una progresiva generación de destrezas y habilidades relativas al análisis y diseño de circuitos lógicos considerándose este proceso como una herramienta teórico-práctica de marcada importancia para el planteamiento y solución de problemas teórico-prácticos en el área de ingeniería de computación

MODALIDAD Y ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

Se recomienda una detallada discusión de la teoría fundamental del diseño lógico, así como la realización de ejercicios prácticos y prácticas de laboratorio a fin de relacionar la teoría con la práctica. Es importante la asignación de ejercicios y proyectos para realizar en casa.

ESTRATEGIA DE ESTUDIO

Es conveniente repasar frecuentemente los conceptos asociados con los circuitos digitales y la realización de problemas donde se pueda entender mejor la aplicación de la teoría desarrollada en clase. La realización de prácticas de laboratorio refuerzan los conocimientos adquiridos.

OBJETIVO TERMINAL DE LA ENSEÑANZA

Sobre la base del estudio, comprensión y ejercitación de los conceptos y principios teóricos propios de la teoría de circuitos digitales: Aplicar dichos conocimientos, Solucionando problemas de carácter teórico-práctico relacionado con el área de ingeniería de computación.

UNIDAD I	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
SISTEMA NUMÉRICOS Y CÓDIGOS	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD, EL ALUMNO ESTARÁ EN CAPACIDAD DE MANEJAR CORRECTAMENTE LOS SISTEMAS NUMÉRICOS Y LOS CÓDIGOS BINARIOS MÁS USADOS EN CIRCUITOS DIGITALES.
DURACIÓN	
1 SEMANA	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Revisión de literatura. Controles de lectura. Demostraciones. Ejercitación dirigida. Exposiciones.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- DISTINGUIR entre representaciones analógicas y digitales. - REALIZAR conversiones entre números decimales y binarios. - SEÑALAR varias ventajas de los sistemas de numeración octal y hexadecimal. - REALIZAR conversiones de los sistemas de numeración binaria o decimal. - ESTABLECER la diferencia entre el código BCD y el binario directo. - SEÑALAR las principales diferencias entre el código GRAY y el binario. - DESCRIBIR el método de paridad para la detección de errores. - DETERMINAR la paridad de un dato digital.	
CONTENIDOS	
- Introducción - Sistemas numéricos posicionales - Números octales y hexadecimales - Conversiones entre sistemas numéricos posicionales, suma y resta de números no decimales. - Representación de números negativos. - Suma y resta en complemento a dos. - Códigos binarios de números decimales. - Código GRAY - Código para acciones, corregir errores. - Códigos para transmisión y almacenamiento de datos en serie	

UNIDAD II	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
CIRCUITOS DIGITALES	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD, EL ALUMNO ESTARÁ EN CAPACIDAD E DESCRIBIR Y ANALIZAR LA OPERACIÓN DE LOS CIRCUITOS DIGITALES, CON ESPECIAL ÉNFASIS EN LAS CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS EXTERNAS DE LOS DISPOSITIVOS LÓGICOS.
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Revisión de literatura. Controles de lectura. Demostraciones. Ejercitación dirigida. Exposiciones orales.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- ANALIZAR el circuito inversor. - SEÑALAR las principales diferencias entre la lógica de diodos, transistor resistencia (RTL), transistor diodo (DTL) y transistor (TTL) - DESCRIBIR la operación de las tablas de la verdad para las compuertas AND, NAND, OR Y NOR y construirlas. - SEÑALAR las principales características de las familias TTL. - SEÑALAR las principales diferencias entre las lógicas de modo corriente (CML), semi conductora de óxido metálico (MOS) y MOS complementaria (MOS). - SIMPLIFICAR circuitos lógico complejos mediante la aplicación de varias reglas y leyes del algebra de Boole. - USAR los teoremas de MORGAN para simplificar ecuaciones de Boole, muy intrincadas.	
CONTENIDOS	
- Introducción - Señales y compuertas - Lógica de diodos - Inversores lógicos - Diseño eléctrico de un inversor lógico - Lógica transistor resistencia (RTL) - Lógica transistor diodo (DTL) - Lógica transistor transistor (TTL) - Otros tipos de compuertas TTL - Otras estructuras de entrada-salida TTL - Familias TTL - Lógica de Modo Corriente (CML) - Lógica semiconductora de óxido metálico (MOS) - Lógica MOS complementaria (CMOS) - Circuitos integradas (IC) - IC de aplicación Específica (ASICS)	

UNIDAD III	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
PRINCIPIOS DE DISEÑO DE LÓGICA COMBINACIONAL	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD, EL ALUMNO ESTARÁ EN CAPACIDAD DE EMPLEAR LOS PRINCIPIOS TRADICIONALES DEL DISEÑO LÓGICO COMBINACIONAL INCLUYENDO EL ALGEBRA DE CONMUTACIÓN Y EL ANÁLISIS, LA SÍNTESIS Y LA MINIMIZACIÓN DE CIRCUITOS COMBINACIONALES.
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Revisión de literatura. Controles de lectura. Demostraciones. Ejercitación dirigida. Exposiciones orales.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- CONVERTIR una expresión lógica en una suma de productos. - DISEÑAR circuitos lógicos combinacionales en su forma más simple partiendo de una suma de productos. - EMPLEAR el mapa de KAR NAUGH como herramienta para simplificar y diseñar circuitos lógicos. - DISEÑAR circuitos lógicos con y sin ayuda de una tabla de verdad.	
CONTENIDOS	
- Introducción - Algebra de Conmutación - Análisis de circuitos combinacionales - Síntesis de circuitos combinacionales	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
DISEÑO LÓGICO COMBINACIONAL		AL FINALIZAR ESTA UNIDAD, EL ALUMNO ESTARÁ EN CAPACIDAD DE DESCRIBIR LAS FUNCIONES LÓGICAS COMBINACIONALES MÁS USADAS Y A LOS DISPOSITIVOS TTL MSI CORRESPONDIENTES Y SUS APLICACIONES
DURACIÓN		
3 SEMANAS		
EVALUACIÓN		
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN		
Revisión de literatura. Controles de lectura. Demostraciones. Ejercitación dirigida. Exposiciones orales.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
- ANALIZAR los diagramas de tiempos para circuitos combinacionales - DESCRIBIR correctamente el funcionamiento de los decodificadores - ANALIZAR el funcionamiento de algunos codificadores - DESCRIBIR correctamente el funcionamiento de algunos decodificadores - DESCRIBIR correctamente el funcionamiento de los registros de tres estados - DESCRIBIR correctamente el funcionamiento de los multiplexores - ESTUDIAR y analizar las compuertas OR EXCLUSIVAS y circuitos de paridad - ESTUDIAR y analizar los diferentes comparadores - ESTUDIAR algunos ejemplos de diseño lógico combinacional con funciones MSI		
CONTENIDOS		
- Introducción - Estándares de Documentación - El tiempo en los circuitos - Decodificadores - Registro de tres estados - Multiplexores - Compuertas OR exclusivos y circuitos de paridad - Comparadores - Diseño lógico combinacional con funciones MSI		

UNIDAD V	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
PRINCIPIOS DE DISEÑO LÓGICO SECUENCIAL	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD, EL ALUMNO ESTARÁ EN LA CAPACIDAD DE EMPLEAR LOS PRINCIPIOS TRADICIONALES DE DISEÑO LÓGICO SECUENCIAL, USANDO ELEMENTOS BIESTABLES Y FLIP-FLOPS EN EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE MÁQUINAS DE ESTADOS SINCRONIZADOS POR RELOJ.
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Revisión de literatura. Controles de lectura. Demostraciones. Ejercitación dirigida. Exposiciones orales.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- CONSTRUIR un flip-flop básico con compuertas NAND o NOR y analizar su operación. - DESCRIBIR la diferencia entre sistemas síncronos y asíncronos - ESTUDIAR y analizar los diferentes tipos de flip-flops disparados por flanco como el J-K, D y el S-C. - SEÑALAR varias aplicaciones para los flip-flops. - DESCRIBIR la estructura de una máquina de estados. - ANALIZAR máquinas de estado con flip-flops tipo D y tipo J-K - CONSTRUIR tablas de estados - MINIMIZAR y asignar estados	
CONTENIDOS	
- Introducción - Elementos biestables - Biestables y Flip-Flops - Análisis de máquinas de estado sincronizados por reloj - Diseño de máquinas de estado sincronizadas con reloj	

UNIDAD VI	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
DISEÑO LÓGICO SECUENCIAL	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD, EL ALUMNO ESTARÁ EN CAPACIDAD DE REALIZAR DISEÑOS PRÁCTICOS DE LOS CIRCUITOS SECUENCIALES.
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Revisión de literatura. Controles de lectura. Demostraciones. Ejercitación dirigida. Exposiciones orales.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Diseñar circuitos secuenciales usando los métodos más comunes y confiables de circuitos secuenciales.	
CONTENIDOS	
- Introducción - Estándares para la documentación de circuitos secuenciales - Biestables y flip-flops - Contadores - Registros de corrimiento - Diseño práctico de máquinas de estado	

LISTA DE POSIBLES PRÁCTICAS A REALIZAR:

Familiarización con los equipos y componentes a usar en el laboratorio
Números binarios y decimales
Compuertas digitales lógicas
Simplificación de funciones booleanas
Circuitos combinacionales
Convertidores de Código
Diseño de multiplexores
Sumadores y restadores
Flip-Flops
Circuitos secuenciales
Contadores
Proyecto (s)

BIBLIOGRAFÍA

Libro Texto:

Wakerly, John (1992). Diseño Digital Principios y Prácticas. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

Libros de Consulta:

Bartelt Terry L.M. (1991). Digital Electronic Concepts and Applications. Prentice-Hall.

Hill J. Frederick y Peterson Gerald R. (1988). Teoría de Conmutación y Diseño Lógico. Editorial Limusa.

Mano M. Morris (1987). Diseño Digital. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

_____ (1986). Lógica Digital y Diseño de Computadores. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.

MC Calla, Thomas Richard. Digital Logic and Computer Desing.

Sandige Richard S. (1990). Modern Digital Desing. Mc Graw-Hill Publishing Company.

Taub, Herbert (1983). Circuitos Digitales y Microprocesadores. McGraw-Hill. 5ta Edición.

Tocci, Ronald J. (1993). Sistemas Digitales Principios y Aplicaciones. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 5ta Edición.

Tokheim Roger L. Principios Digitales. MsGraw-Hill