

Carrera INGENIERIA EN ELECTRONICA		
Asignatura [3695]-[Técnicas Digitales II]		
Trayecto Hardware		
Año académico 2023		
Responsable / jefe de catedra Ing. Fernando Gustavo Ramos		
Carga horaria semanal 4hs	Carga horaria total 64hs	Créditos
Modalidad: presencial		
Correlativas anteriores: [3689] [3692]		Correlativas posteriores: [3705]
Conocimientos necesarios		

Equipo docente		
Nombre	Cargo	Titulo
Fernando Gustavo Ramos	Adjunto	Ing. en electrónica
Rosana Verónica Nassipian	Jefe de Trabajos Prácticos	Ing. en electrónica
Martinez Fernando Daniel	Ayudante Graduado	Ing. en electrónica

Descripción de la asignatura

La asignatura Técnicas Digitales II, está planteada como una básica de circuitos combinatoriales sincrónicos.

Con ese fin, introduce VHDL y cierra los conceptos de lógica combinatorial de alta velocidad, para luego ir interiorizándose en cada una de las unidades siguientes.

El área secuencial comienza con la base de latch, y va avanzando en complejidad hasta llegar al diseño con PLD.

En todo momento, se vuelve a la simulación de circuitos y el análisis de las hojas de dato específicas de estos dispositivos.

Metodología de enseñanza

La metodología de la enseñanza-aprendizaje es teórico-práctica, pero entendiendo a ésta última, no solo como una mera aplicación de lo visto en teoría, sino como otro recurso didáctico para generar conocimiento significativo.

También en la metodología de enseñanza-aprendizaje, se debe tener en cuenta que Introducción a los Sistemas Digitales es una asignatura perteneciente al Ciclo Básico Inicial y por lo tanto el alumno debe recibir en la teoría los métodos de análisis y diseños de circuitos lógicos combinatoriales y en la práctica se la debe orientar a la aplicación de esos métodos para la resolución de problemas.

DESARROLLO TEORICO

Para esta actividad, cuya extensión es el 65%, se mantiene el esquema clásico de la exposición oral por parte del profesor, compuesto de introducción (clarificación de puntos de la clase anterior, vinculación con los de la corriente clase, importancia de estos últimos, motivación

de los alumnos), desarrollo, y conclusión (resumen de los principales puntos vistos, temas pendientes para una próxima clase).

Se reconocen, por supuesto, las limitaciones que ofrecen las clases expositivas, las que se trata de corregir. Las limitaciones con que nos podemos encontrar son:

- Proporcionan escasas oportunidades para que el alumno reciba la confirmación de la corrección o incorrección de lo que está aprendiendo.
- Contribuyen a que el alumno adopte una actitud pasiva ante el aprendizaje, y limite su papel al de mero receptor de informaciones.
- Pueden hacer que el alumno se limite a captar y memorizar sólo la forma verbal, sin llegar a comprender su significado real (aprendizaje memorístico no significativo).

Es por esto último que la exposición del profesor debe ser completada con el refuerzo que aporten otros recursos didácticos que aumentan su eficacia, a través de estimular en el alumno actividades reflexivas que lo lleven a la comprensión. Por eso, las clases teóricas, además de la exposición, incluyen breves intervalos con interrogatorios y discusión dirigida, y también demostraciones.

- Los interrogatorios (de respuesta voluntaria) permiten controlar si se comprendió lo expuesto; las buenas respuestas son inmediatamente elogiadas, mientras que las fallidas se aprecian como un recurso didáctico para reconocer aquellos aspectos sobre los que se deben reforzar conceptos.
- Las discusiones dirigidas (microseminarios) se emplean para arribar a conclusiones, analizar generalizaciones, casos particulares o excepciones a las reglas, criterios para seleccionar entre alternativas viables y, en general, para darle un breve tratamiento a un tema controvertido y para estimular el pensamiento reflexivo de los alumnos.
- Las demostraciones de procedimientos favorecen la comprensión de los mismos.

El diálogo se ve también favorecido por una plena aceptación de las preguntas de los alumnos, las que se alientan y a las que se da apropiada e inmediata respuesta (a menos que por su falta de pertinencia o por la extensión que demande responderlas justifique dar la misma al cabo de la clase).

Es interesante, durante el dictado de la clase teórica, el uso de un importante recurso didáctico como un cañón de imágenes, con ellos se pueden proyectar diapositivas referentes a los temas que se abarcan en las distintas clases teóricas. Este recurso es apropiado para mostrar tablas de verdad, mapas de Karnaugh, formas de onda y circuitos complejos que pueden ser dibujados y mostrados con mayor precisión; es conveniente que el uso de estos recursos didácticos se vea complementado por guías de clase que previamente, a la clase teórica, deben recibir los alumnos.

Se trata también de crear un ambiente de clase motivador, reconociendo la importancia que este clima de aula tiene en la enseñanza. Participa también de este objetivo la consulta de la opinión de los alumnos respecto a temas susceptibles de ser consensuados, tales como fechas de parcial o la realización de clases especiales.

DESARROLLO PRACTICO

Es importante la ejercitación práctica, ya que es la que permite que el nivel de comprensión que se haya alcanzado en el estudio teórico (fase de asimilación) ascienda a través de actividades mentales hasta alcanzar los niveles superiores de aplicación, análisis, síntesis, etc. (fase de acomodamiento) y resulta indudable que aumenta la estabilidad y calidad de la información aprendida inicialmente. La práctica permite que el nuevo aprendizaje se relacione significativamente y se integre a la estructura cognitiva del alumno, asegurando la funcionalidad de lo aprendido y evitando el conocimiento inerte.

La práctica no tiene toda la extensión que sería de esperar siendo el motivo las 16 clases con las que cuenta la materia para desarrollarse en el cuatrimestre, por lo que se utilizan herramientas de simulación.

Esta actividad se realiza trabajando en grupo, entendiendo que las actividades socializadas implican un proceso interactivo de tipo mental y social que resulta estimulante para las mayorías de las personas, porque satisface necesidades sociales (intercambio, cooperación aceptación, tolerancia, respeto) y desarrolla habilidades sociales y el espíritu crítico. Las actividades prácticas consisten en trabajos prácticos de aula, según se describe a continuación. Cada trabajo práctico realizado exige aprobar el correspondiente informe grupal.

Los trabajos prácticos de aula consisten en la resolución de problemas que se realizan sobre la base de los enunciados que se proponen oportunamente. Estos son redactados por los Jefes de Trabajos Prácticos o los Ayudantes y controlados por los Docentes a cargo de los cursos y se redactan buscando que sean motivadores, típicos para el logro de alguna habilidad o destreza, y estimulantes para el pensamiento crítico y creador. Los problemas exigen la consulta de manuales de fabricantes y/o de las páginas web de estos en busca de información, para familiarizar a los alumnos con los productos comerciales de uso más frecuente y la estructura general de la información que sobre ellos proveen sus fabricantes. Constituyen ejemplos de trabajos prácticos de aula, por cobertura, orientación, profundidad y extensión, los enunciados de problemas con que la publicación de la Cátedra (citada en la bibliografía) cierra cada uno de sus capítulos.

Como la efectividad de la práctica es tanto mayor cuando más próxima resulta con relación al aprendizaje teórico que la fundamenta, los trabajos prácticos de aula se hacen en forma imbricada con las exposiciones teóricas, dentro de una misma clase o a más tardar a la clase siguiente, haciendo que esta actividad práctica se realice tan pronto como los alumnos tengan los conocimientos para ello. Se considera que esta metodología no sólo mejora la calidad de la enseñanza, sino que aumenta la motivación intrínseca.

La proporción del tiempo de clase asignado a la realización de trabajos prácticos de aula es del orden del 35 %. El tiempo efectivo de realización de trabajos prácticos es mayor que el que surge de esta cifra, porque los problemas que se someten a los alumnos no pueden resolverse totalmente en el tiempo asignado en el aula, el que requiere ser complementado con tarea en el hogar. El tiempo de aula es utilizable por los alumnos para avanzar en la realización del práctico, la discusión grupal del enfoque o las alternativas, la consulta con el profesor y, por este último, para realizar un seguimiento de la evolución del proceso enseñanza-aprendizaje.

Objetivos de aprendizaje

- Proveer al alumno de conocimiento de lógica simbólica, circuitos secuenciales e introducirlo a los Lenguajes descriptores de hardware.

Contenidos mínimos

- Lenguajes descriptores de hardware para FPGA
- Latches
- Flip-Flops
- Análisis de Circuitos secuenciales sincrónicos.
- Síntesis de Circuitos secuenciales sincrónicos
- Registros, memorias semiconductoras
- Contadores
- Análisis de características y hojas de datos

- Diseño de circuitos con PLD
- Nociones sobre simulación de circuitos secuenciales.

Competencias a desarrollar

Genéricas

Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
 Aprendizaje continuo.
 Actuación profesional ética y responsable.
 Comunicación efectiva.
 Desempeño en equipos de trabajo.
 Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Específicas

Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.
 Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.
 Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.
 Diseño, proyecto y cálculo de circuitos y sistemas digitales.
 Proyecto, diseño y cálculo de sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes.

Programa analítico

Unidad 1	PLD y VHDL Introducción a los dispositivos lógicos programables. Esquemas básicos PAL y GAL. Síntesis de circuitos con PLD. Introducción a los lenguajes descriptivos de hardware. Características de Lenguaje VHDL. Definición de entidad y arquitectura. Descripción de librerías. Descripciones por flujo de datos, algorítmica y estructural. Asignaciones seleccionadas y condicionadas. Descripción de circuitos combinacionales. Simulación de circuitos.
Unidad 2	Latches y Multivibradores El biestable SR como elemento fundamental de memoria. Biestable tipo D. Distintos tipos constructivos. Aplicaciones. Multivibradores astables y monoestables (redesparables y no redesparables). Circuitos de aplicación. Descripción en VHDL
Unidad 3	Flip Flops Flip Flops generalidades. Flip-flop D circuitos amo-esclavo y disparados nivel y por flanco. Tabla de verdad, ecuación característica, tabla de excitación, Entradas de fuerza de preset y reset. Flip Flops JK, T y RS. Descripción de circuitos de aplicación simples con FFs . Descripción en VHDL. Análisis de hojas de datos.

Unidad 4	<p>Análisis de Circuitos Secuenciales</p> <p>Definición. Esquemas básicos de Circuitos Secuenciales de modo Fundamental y Sincrónicos, diferencias y ejemplos. Máquinas de estados finitos, características. Máquina de Moore y Mealy. Análisis de circuitos secuenciales sincrónicos. Diagrama de estados y transiciones. Descripción en VHDL</p>
Unidad 5	<p>Síntesis de Circuitos Secuenciales</p> <p>Definición. Detectores de secuencia, palabra y contadores. Circuitos secuenciadores especiales. Herramientas de simplificación. Metodologías de síntesis y obtención de circuito correspondiente. Descripción en VHDL</p>
Unidad 6	<p>Contadores y Registros</p> <p>Generalidades sobre contadores. Contadores asincrónicos binarios y decimales. Puesta a cero asincrónica. Contadores sincrónicos binarios y decimales. Puesta a cero y carga en paralelo sincrónicas. Registros de entrada paralelo y salida paralelo, de los tipos latch y sincrónicos. Aplicaciones. Memorias RAM simples, pin out típico. Registros de desplazamiento. Diversos modos de operación sincrónica, registros de desplazamiento universales. Ejemplos simples de circuitos con Contadores y Registros. Descripción en VHDL. Análisis de hojas de datos.</p>

Planificación de actividades					
Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración	Unidad
Semana 1	1	VHDL: Introducción. Características. Definición de entidad y arquitectura. Descripción de librerías. Descripción por flujo de datos.	Teórico/Práctico	4 hs	1
Semana 2	2	Descripción algorítmica y estructural. Asignaciones seleccionadas y condicionadas.	Teórico/Práctico	4 hs	1
Semana 3	3	Descripción de circuitos combinacionales. Simulación de circuitos.	Práctica de laboratorio	4 hs	1
Semana 4	4	Latches y Multivibradores	Teórico/Práctico	4 hs	2
Semana 5	5	Flip Flops (FF)	Teórico/Práctico	4 hs	3
Semana 6	6	Circuitos de aplicación simples con FFs . Descripción en VHDL	Teórico/Práctico	4 hs	3
Semana 7	7	Análisis de Circuitos Secuenciales	Teórico/Práctico	4 hs	4
Semana 8	8	Síntesis de CSS: Definición. Detectores de secuencia, palabra y contadores.	Teórico/Práctico	4 hs	5

Semana 9	9	Primer parcial	Evaluación	4 hs	
Semana 10	10	CSS: Herramientas de simplificación. Metodologías de síntesis y obtención de circuito correspondiente. Descripción en VHDL	Teórico/Práctico	4 hs	5
Semana 11	11	Registros. Distintos tipos y su aplicación. Hojas de datos	Teórico/Práctico	4 hs	6
Semana 12	12	Memorias RAM simples, pin out típico.	Teórico/Práctico	4 hs	6
Semana 13	13	Contadores: Generalidades. Asíncrono/sincrónico. Puesta a cero. Hojas de datos	Teórico/Práctico	4 hs	6
Semana 14	14	Segundo parcial	Evaluación	4 hs	
Semana 15	15	PLD	Teórico/Práctico	4 hs	1
Semana 16		Recuperatorio	Evaluación	4 hs	

Evaluación			
<p>Descripción del proceso evaluativo desarrollado por la cátedra</p> <p>En la primera clase del curso, se efectúa un relevamiento de ciertas características del alumnado. Se dará bibliografía básica para que puedan contar con conocimientos mínimos de parámetros eléctricos. De esta forma, tendrán 8 semanas para sus conocimientos. Llegado ese término, en clase se dará un breve repaso. De ser necesario, se completará con clases grabadas.</p> <p>A lo largo del curso, tanto en las clases teóricas-prácticas se realiza un seguimiento personalizado de los alumnos a fin de evaluar la marcha del proceso enseñanza-aprendizaje. También contribuyen a este seguimiento los exámenes parciales, además de cumplir estos con su función de acreditación.</p> <p>Los exámenes parciales son escritos, individuales y sin material a la vista. Consisten en la resolución de problemas teóricos y prácticos. Puede verse en la planificación lo que se dicta previo a la evaluación. Hay durante el cuatrimestre una sola posibilidad de recuperación que posee la misma característica que el parcial.</p> <p>Para reforzar el esquema de evaluación, de manera complementaria y no obligatoria, se desarrollarán trabajos prácticos.</p>			
Primera evaluación	Semana 9	Evaluación Parcial	3 hs
Segunda evaluación	Semana 14	Evaluación Parcial	3 hs
Recuperatorio	Semana 16	Evaluación Parcial	3 hs

Bibliografía obligatoria				
Título	Autor	Editorial	Edición	Año
Sistemas Digitales - Principios y Aplicaciones	Tozzi - Widmer - Moss	Pearson	11va	2017

Técnicas Digitales	Jorge Sinderman	Nueva librería	2da	2007

Bibliografía complementaria recomendada

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Sistemas Electronicos Digitales	Enrique Mandado Perez	Marcombo	10ma	2015
Digital Design – Principles and Practices	John Wakerly	Pearson	5ta	2018
FUNDAMENTOS DE TECNICAS DIGITALES	Thomas L. Floyd	Prentice Hall	7ma	2005

Otros recursos obligatorios

Nombre	
Guías de clases	Formato PDF a disposición de los alumnos, de las presentaciones utilizadas durante el dictado de la clase teórica.
Trabajos Prácticos	Formato PDF, con ejercicios de entrega obligatoria y ejercicios optativos.
Hojas de datos	Alldatasheet.com – páginas de fabricantes de CI – etc.
Clases grabadas	Videos de clases grabadas por el Ing. Daniel Acerbi. A disposición de los alumnos mediante link a un drive de la cátedra.

Otros recursos complementarios

Nombre	