



Ficha del curso: 2018-2019

Grado: GRADO EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES		Curso: 2º (1C)	
Asignatura: 803217 - Tecnología de computadores		Abrev: TC	6 ECTS
Asignatura en Inglés: Computer Systems Technology		Carácter: Obligatoria	
Materia: Tecnología y Arquitectura de Computadores		24 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia:			
Arquitectura de Computadores		6 ECTS	
Electrónica		6 ECTS	
Sistemas empuotrados		6 ECTS	
Módulo: Ingeniería de computadores			
Departamento: Arquitectura de Computadores y Automática		Coordinador: Garnica Alcazar, Oscar	

Descripción de contenidos mínimos:

- Introducción al diseño de circuitos integrados.
- Temporización y sincronización de sistemas digitales.
- Circuitos aritméticos.
- Diseño multimódulo.
- Sistemas algorítmicos.
- Organización de la memoria.
- Lenguajes de descripción de HW.
- Diseño con FPGAs

Programa detallado:

Tema 1. Diseño y modelado hardware con VHDL

- 1.1. Flujo de diseño
- 1.2. Lenguajes de descripción hardware (HDL)
- 1.3. Simulación con VHDL
- 1.4. Estructura de un modelo VHDL
- 1.5. Elementos básicos de VHDL
- 1.6. Máquina de estados finita (FSM)
- 1.7. Otros elementos de VHDL
- 1.8. Tech-bench de simulación

Tema 2. Evaluación parámetros físicos del diseño

- 2.1. ¿Por qué evaluar?
- 2.2. Análisis estático de tiempos (STA)
- 2.3. Comportamiento dinámico
- 2.3. Análisis del área
- 2.4. Análisis del consumo

Tema 3. Diseño combinacional avanzado

- 3.1. Conocimientos previos
- 3.2. Módulos combinacionales y diseño multimódulo
- 3.3. Unidades funcionales multi-función
- 3.5. Redes iterativas 1-D y 2-D
- 3.5. Técnicas para mejorar el rendimiento
- 3.6. Segmentación
- 3.7. Errores de diseño

Tema 4. Diseño algorítmico

- 4.1. Introducción
- 4.2. Elementos de memoria
- 4.3. Diagrama ASM, diseño de la ruta de datos y diseño de la UC
- 4.4. Principios de diseño: top-down/bottom-up, divide y vencerá, iterativo
- 4.5. Diseño RTL

Tema 5. Memorias

- 5.1. Jerarquía de memoria
- 5.2. Tecnologías de memoria: Memoria estática y dinámica; DRAM, EPROM, FLASH
- 5.3. Organización de la memoria principal (características y rendimiento)
- 5.4. Latencia, tiempo de ciclo, ancho de banda e interleaving
- 5.5. Memoria de acceso asociativo

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



5.6. Códigos de detección de errores

Tema 6. Aritmética

- 6.1. Sumadores rápidos (anticipación y puenteo de arrastres)
- 6.2. Multiplicadores sin/con signo (secuencial y combinacional)
- 6.3. Divisor secuencial
- 6.4. Representación IEEE 754
- 6.5. Suma, multiplicación en punto flotante
- 6.6. Precisión y redondeo IEEE 754

Programa detallado en inglés:

- 1. Hardware Design and Modeling with VHDL
 - 1.1. Design Flow
 - 1.2. Hardware Description Language (HDL)
 - 1.3. Simulation with VHDL
 - 1.4. VHDL Modeling
 - 1.5. Basic Elements of VHDL
 - 1.6. Finite State Machine (FSM)
 - 1.7. Other Elements of VHDL
 - 1.8. Techbenches
- 2. Physical Parameter Measurement
 - 2.1. Why evaluate?
 - 2.2. Static Timing Analysis (STA)
 - 2.3. Dynamic Behavior
 - 2.3. Area Measurement
 - 2.4. Power-Consumption Measurement
- 3. Advanced Combinational Design
 - 3.1. Previous Knowledge
 - 3.2. Multimodule Design
 - 3.3. Multi-function Functional Units
 - 3.5. 1D and 2D Iterative Networks
 - 3.5. Techniques to Improve Performance
 - 3.6. Pipelining
 - 3.7. Design Errors
- 4. Algorithmic Design
 - 4.1. Introduction
 - 4.2. Storage Elements
 - 4.3. ASM diagrams, Datapath and Control Unit
 - 4.4. Principles of design
 - 4.5. RTL design
- 5. Memories
 - 5.1. Memory Hierarchy
 - 5.2. Memory Technologies
 - 5.3. Memory Organization
 - 5.4. Latency, Cycle Time, Bandwidth and Interleaving
 - 5.5. Associative Memory
 - 5.6. Error Detection Codes
- 6. Arithmetic
 - 6.1. Fast Adders
 - 6.2. Signed and Unsigned Multipliers
 - 6.3. Sequential Divider
 - 6.4. IEEE 754 Representation
 - 6.5. Floating Point Addition and Multiplication
 - 6.6. IEEE 754 Accuracy and Rounding

Competencias de la asignatura:

Generales:

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



CG14-Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

CG16-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

CG19-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

Específicas:

CE_GIC1-Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

CE_GIC7-Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

Básicas y Transversales:

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

Resultados de aprendizaje:

Comprender e interpretar las especificaciones y los parámetros de diseño de un sistema electrónico digital. (CG14)

Comprender los factores reales que afectan al diseño de estos sistemas y su influencia en el estilo de diseño y el resultado final. (CG14)

Comprender y usar distintas tecnologías de fabricación de memorias. (CG14)

Construir y evaluar, mediante las medidas oportunas en el laboratorio, diferentes sistemas digitales de complejidad media diseñados en un lenguaje de descripción hardware. (CG14)

Decidir la estructura del sistema electrónico digital adecuada para implementar la funcionalidad especificada. (CG14)

Diseñar distintos tipos de circuitos aritméticos y evaluar las características de la implementación física de cada uno de ellos. (CG14)

Modificar las técnicas y recursos disponibles para adaptarlos a las necesidades específicas del diseño de sistemas digitales. (CT3)

Planear distintas opciones de diseño y seleccionar aquellas que mejor satisfagan las especificaciones. (CG14)

Planificar adecuadamente las etapas de desarrollo para un sistema complejo. (CT4)

Representar e interpretar, mediante cronogramas, la respuesta en el tiempo de un sistema digital. (CG14)

Valorar el impacto medioambiental derivado de la puesta en marcha de un sistema informático. (CT5)

Analizar el comportamiento temporal de los circuitos y plantear hipótesis sobre las posibles causas de su comportamiento erróneo. (CG14)

Aplicar la teoría de circuitos combinacionales y secuenciales para diseñar y evaluar distintas opciones de diseño de una especificación dada. (CG14)

Conocer y aplicar los métodos básicos para mejorar la temporización de un circuito digital. (CG14)

Conocer y argumentar las ventajas e inconvenientes de distintas opciones de sistemas secuenciales. (CG14)

Diferenciar las distintas perspectivas y necesidades de comunicación según los participantes en un proyecto de desarrollo. (CT1)

Diseñar circuitos que satisfagan la especificación. (CT2)

Estimar las características físicas de la implementación de un sistema electrónico digital. (CG14)

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



- Evaluar una especificación y justificar modificaciones basadas en la tecnología. (CT2)
- Experimentar el desarrollo de sistemas digitales de complejidad media-alta. (CT3)
- Planear las necesidades en recursos humanos de la ejecución de un proyecto de desarrollo hardware, así como su ejecución. (CT4)
- Usar los medios audiovisuales para expresar la información de un proyecto de sistema electrónico digital de forma apropiada para su comprensión por el cliente y el equipo de desarrollo. (CT1)
- Valorar el impacto y cambio social que puede involucrar la puesta en marcha de un sistema electrónico digital. (CT5)
- Valorar y seleccionar alternativas de diseño. (CT2)
- Valorar y seleccionar la tecnología de memoria adecuada para la aplicación objetivo. (CG14)

Evaluación:

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

- La calificación final tendrá en cuenta:
 - o Exámenes sobre la materia: 60-90%
 - o Otras actividades: 10-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

Evaluación detallada:

- Examen final en las convocatorias ordinaria y extraordinaria. Exámenes escritos obligatorios en aula con cuestiones teóricas y prácticas, siendo el mismo examen en todos los grupos de la asignatura y con criterios detallados de puntuación comunes.

- Prácticas de laboratorio. Asistencia obligatoria. Mismas prácticas en todos los grupos y criterios detallados de puntuación comunes. La nota del laboratorio será la media ponderada de las calificaciones de las prácticas propuestas. Habrá una práctica final individual a realizar en el laboratorio que representa el 60% de la nota del laboratorio y que sirve para evaluar que se han adquirido todas las destrezas relacionadas con la programación en VHDL. La nota de las prácticas de laboratorio no es recuperable en la convocatoria extraordinaria. Es decir, la nota de las prácticas será la obtenida en la convocatoria ordinaria y no habrá posibilidad de recuperar o mejorar dicha calificación en la convocatoria extraordinaria.

- Otras actividades en el aula: entrega de problemas y test.

- Calificación. Método de cálculo idéntico en las convocatorias ordinaria y extraordinaria. Si la nota del examen es igual o superior a 3.5 (sobre 10) entonces la calificación de la asignatura será la mayor de las dos puntuaciones siguientes.

$$0,60 * \text{Nota del examen} + 0,3 * \text{Nota del laboratorio} + 0,1 * \text{Nota otras actividades en el aula}$$
$$0,65 * \text{Nota del examen} + 0,35 * \text{Nota del laboratorio}$$

En el caso de que la nota del examen sea inferior a 3.5 entonces la calificación de la asignatura será suspenso.

Actividades formativas:

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

- Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

- Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

- Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 3,40

Problemas: 1,10

Laboratorios: 1,50

Otras actividades:

Clases teóricas: Clases magistrales de teoría en aula. En promedio 2.25 horas a la semana.

Clases prácticas: Resolución en el aula de problemas de diseño comprobando la idoneidad del sistema final obtenido. En promedio 0.75 horas a la semana.

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



Laboratorios: Prácticas en el laboratorio de diseño de sistemas reales utilizando VHDL e implementando el circuito sobre una plataforma FPGA. En promedio 1 hora a la semana. Resolución de problemas de diseño comprobando la idoneidad del sistema final obtenido.
Laboratorios

Se realizarán prácticas de diseño de sistemas reales utilizando VHDL e implementando el circuito sobre una plataforma FPGA. En promedio 1 hora a la semana (en laboratorio).

Bibliografía:

- Gajski, D.D., "Principios de diseño digital", Prentice Hall, 1997
- Brown, S., Vranesic, Z., "Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL", Mc. Graw-Hill, 2006
- Rabaey, J.M., "Circuitos integrados digitales : una perspectiva de diseño", Prentice Hall, 2004
- Parhami, B., "Computer arithmetic : algorithms and hardware designs", Oxford University Press, 2000
- Jacob, B., Ng, S., Wang, D., "Memory systems : cache, DRAM, disk", Morgan Kaufmann Publishers, 2007
- Pong P. Chu, "RTL hardware design using VHDL: coding for efficiency, portability, and scalability", John Wiley & Sons, 2006
- Peter J. Ashenden, "The designer's guide to VHDL", Morgan Kaufmann Publishers, 2008

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMATICA

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento: