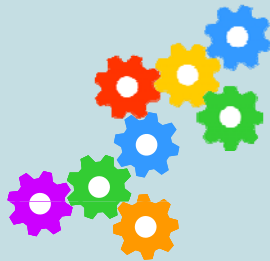




## MESA REDONDA 2: Sistemas de Cómputo para Aplicaciones Específicas

### “Desarrollo de Hardware Digital”



#### *II Jornadas de Coordinación Docente y de Empresas*

*15 y 16 de Octubre de 2011*

**Patrocina:** Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad



## Objetivo de la asignatura

Formación en técnicas actuales de **diseño digital a partir de lenguajes HDL estándar**, mediante **herramientas software de síntesis automática y verificación** para diseño de **módulos específicos de procesamiento y sistemas empotrados en hardware reconfigurable**, con aplicación en comunicaciones de alto ancho de banda, teléfonos móviles, radio/tv por Internet, diagnóstico por imagen, monitorización de pacientes, video vigilancia , etc.



## Objetivos – Resultados del aprendizaje

- Conocer diferentes metodologías de diseño y construcción de sistemas digitales, sus ventajas y limitaciones.
- Comprender nociones básicas de codiseño hardware/software para la integración de sistemas de cómputo específicos.
- Conocer dispositivos y plataformas de desarrollo de sistemas con hardware reconfigurable, y sus campos de aplicación.



## Objetivos – Resultados del aprendizaje

- Utilizar apropiadamente herramientas software de síntesis automática y verificación para el diseño de módulos hardware específicos.
- Especificar sistemas digitales mediante un lenguaje de descripción estándar.
- Obtener descripciones sintetizables para inferencia de lógica combinatorial y secuencial.
- Realizar diseños reutilizables y modulares.
- Diseñar y utilizar núcleos IP: procesadores específicos, módulos de interfaz y de comunicaciones.



## Objetivos – Resultados del aprendizaje

- Evaluar las prestaciones y coste de sistemas en diferentes aplicaciones, y analizar alternativas de mejora.
- Conocer las diferentes etapas en la gestión de un proyecto, e identificar aspectos técnicos, organizativos y económicos para analizar la viabilidad de proyectos.



## CONTENIDOS TEÓRICOS

- Tema 1.** Metodologías de diseño y construcción de sistemas digitales (2h)
- Tema 2.** Integración de sistemas de cómputo específicos (2h)
- Tema 3.** Hardware reconfigurable (4h)
- Tema 4.** Lenguajes de descripción hardware (4h)
- Tema 5.** Diseño de hardware digital con VHDL (8h)
- Tema 6.** Desarrollo de núcleos IP (8h)







## TEMARIO

### Tema 1. Metodologías de diseño y construcción de sistemas digitales

- 1.1 Ciclo de desarrollo de un sistema digital
- 1.2 Requisitos de diseño
- 1.3 Metodologías de diseño
- 1.4 Alternativas de implementación física
- 1.5 Herramientas software de ayuda al diseño
- 1.6 Evolución histórica
- 1.7 Estado actual y tendencias



## TEMARIO

### Tema 2. Integración de sistemas de cómputo específicos

- 2.1 Sistemas integrados en un chip (SoC)
- 2.2 Componentes virtuales IP
- 2.3 Procesadores empotrados
- 2.4 Núcleos IP diseñados a medida
- 2.5 Nociones básicas de codiseño hardware/software



## TEMARIO

### Tema 3. Hardware reconfigurable

- 3.1 Conceptos generales
- 3.2 Perspectiva histórica
- 3.3 Dispositivos reconfigurables
- 3.4 Metodologías de desarrollo
- 3.5 Herramientas CAD
- 3.6 Plataformas de desarrollo
- 3.7 Campos de aplicación



## TEMARIO

### Tema 4. Lenguajes de descripción hardware

- 4.1 Perspectiva histórica
- 4.2 Estilos descriptivos
- 4.3 Niveles de abstracción
- 4.4 Lenguajes estándar
- 4.5 Fundamentos del estándar IEEE-1076: VHDL



## TEMARIO

### Tema 5. Diseño de hardware digital con VHDL

- 5.1 VHDL sintetizable
- 5.2 Descripciones funcionales y estructurales
- 5.3 Síntesis de lógica combinacional
- 5.4 Inferencia de elementos de memoria y registros
- 5.5 Especificación de máquinas de estados finitos
- 5.4 Diseño de sistemas RT
- 5.6 Recomendaciones de diseño



## TEMARIO

### Tema 6. Desarrollo de núcleos IP

- 6.1 Modelado
- 6.2 Bancos de pruebas
- 6.3 Diseños reutilizables
- 6.4 Organización de bibliotecas
- 6.5 Ejemplos: procesadores específicos, módulos de interfaz y de comunicaciones



## SEMINARIOS

1. Iniciación a una **plataforma de desarrollo** con hardware reconfigurable
2. Iniciación a **herramientas de especificación y síntesis automática**
3. Iniciación a **herramientas de verificación**
4. Iniciación a una **herramienta de codiseño de sistemas empotrados** con hardware reconfigurable
5. Etapas en la **gestión de un proyecto**: viabilidad, especificaciones, diseño, verificación



## PRÁCTICAS

1. **Diseño de un procesador en VHDL**
2. **Análisis, desarrollo y optimización de proyectos** (individual o por grupos, A ELEGIR UN PROYECTO tipo visión por computador, pizarra electrónica, videojuegos, etc.)





# Evaluación

- **Prácticas**
  - Evaluación individual del trabajo realizado mediante cuestionarios, entrevistas personales y documentación/informes elaborados
- **Clases teóricas**
  - Participación en clase: evaluación de actividades individuales/grupales realizadas durante el desarrollo de las clases
- **Trabajo autónomo, seminarios y otras actividades**
  - Trabajos previamente concertados con los profesores, realizados y expuestos en clase
  - Participación y evaluación de actividades realizadas durante el desarrollo de los seminarios
  - Visitas concertadas, asistencia a conferencias, u otras



# Evaluación

- **Alternativamente**, el estudiante puede realizar un examen escrito en la fecha que fije el Centro dentro del período de exámenes (**examen final**), tanto para la **parte teórica** como para la **parte práctica**.





## Competencias de la Asignatura (Específicas de la especialidad)

- **IC1.** Capacidad de **diseñar y construir sistemas digitales**, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- **IC2.** Capacidad de **desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados**, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas
- **IC5.** Capacidad de **analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware** y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.



## Relación con otras asignaturas

- Conocimientos previos recomendados
  - Tecnología y Organización de Computadores
  - Estructura de Computadores
- Asignaturas de la materia
  - Diseño de sistemas electrónicos (IC1)
  - Desarrollo de Hardware Digital (IC1, IC2, IC5)
  - Sistemas empotrados (IC2, IC5)
  - Sistemas con microprocesadores (IC1, IC2)
- Asignatura optativa
  - Implementación de algoritmos en hardware (IC1, IC2, IC5)



## Bibliografía básica

- Maxfield, C., *FPGAs: Instant Access*, Newnes 2008
- Terés, Ll. et al, *VHDL, Lenguaje estándar de diseño electrónico*, McGraw Hill, 1997
- Rushton, A., *VHDL for Logic Synthesis*, John Wiley and Sons, 2001
- Perry, D.L., *VHDL programming by example*, McGraw-Hill, 2002 ([Recurso electrónico](#))
- Navaby, Z., *VHDL: Modular Desing and Synthesis of Cores and Systems*, McGraw-Hill, 2007
- Hamblen, J.O., Hall T.S., Furman, M.D.: *Rapid Prototyping of Digital Systems : SOPC Edition*, Springer 2008 ([Recurso electrónico](#))



## Enlaces

### Principales:

<http://www.vhdl.org>  
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/standards.jsp>  
<http://www.altera.com>  
<http://www.xilinx.com>

### Otros:

<http://www.impulseaccelerated.com>  
<http://www.actel.com>  
<http://www.synplicity.com>  
<http://www.celoxica.com>  
<http://www.mentor.com/>  
<http://www.synopsys.com/>  
<http://www.systemc.org/>  
<http://www.systemverilog.org/>  
<http://www.mathworks.com/products/simulink>  
<http://www.fpgacentral.com>  
<http://www.fpgaarcade.com>  
<http://www.fpga4fun.com>