



Curso 2010-2011

CENTROS

Planes Estudio

PLANES

ASIGNATURAS

Titulaciones de Grado/Master

TITULACIONES

ASIGNATURAS

v. 2.11

Microelectrónica CÓDIGO:13726

Ingeniero Técnico Industrial, Electrónica Industrial (en extinción)
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Zaragoza

Departamentos:
Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

Áreas:
Tecnología Electrónica

Curso: 3**Duración:** Anual**Carácter:** Optativa**Tipo:** Teórica**Idioma:** Español**Horas teóricas:** 2**Horas prácticas:** 30**Créditos UZ:** 9**Créditos ECTS:** 6,1

Oferta de plazas de libre elección:

Propia Titulación: S/L**Otras Titulaciones:** S/L**y/u:****Otros Centros:** S/L**Nº Plazas optativas:** S/L

Objetivos y Programa

Profesores y Bibliografía

Horario / Observaciones

Objetivos

La asignatura está organizada en dos partes diferenciadas, la primera dedicada al diseño y la segunda a la tecnología.

En la primera parte se pretende:

- Adquirir y ejercitar capacidad de diseño con un lenguaje de descripción circuital, en concreto el VHDL.
- Conocer y utilizar los dispositivos programables (CPLD y FPGA) como primera posibilidad para implementar un diseño específico.
- Asumir los circuitos fabricados para un diseño específico, ASIC, como forma habitual de implementar un diseño y conocer las herramientas disponibles para ello.
- Repasar los recursos de diseño digital y profundizar en los aspectos temporales, incluyendo el sincronismo.
- Plantearse la forma de abordar diseños digitales complejos.

En la segunda parte se busca:

- Conocer en profundidad los circuitos integrados CMOS y la forma de fabricarlos, incluyendo el test de fabricación.
- Adquirir modelos operativos que permitan razonar en términos de intensidades, tensiones y tiempos respecto a las diversas configuraciones CMOS.
- Manejar con soltura el simulador SPICE y aplicar esta simulación a las diversas configuraciones para contrastar resultados.
- Profundizar en el problema del ruido y en la necesidad de compatibilidad electromagnética en los circuitos digitales.

En ambas partes:

- Asumir una perspectiva ingenieril realista y actualizada, de diseño digital en un solo circuito integrado, y tener en cuenta las limitaciones que impone la tecnología.
- Desarrollar una actitud crítica y cooperativa y percibir el respeto a y la convivencia con las personas y el medio natural como valores a defender

METODOLOGÍA DOCENTE

- El objetivo central del primer cuatrimestre es el diseño de sistemas digitales con VHDL y el conocimiento de los dispositivos (programables y ASIC) que permiten "materializar" tal diseño en un solo integrado. El lenguaje VHDL será estudiado en clase de manera activa y participada, mediante la realización por parte de los asistentes de ejercicios de descripción de pequeños circuitos; el tratamiento de los circuitos integrados para contener tal diseño será de tipo expositivo.
- En relación con el objetivo citado se realizarán cinco prácticas de descripción, simulación y comprobación funcional; además, deberán realizarse dos trabajos de asignatura consistentes en sendos diseños VHDL, el primero de ellos individual, de tamaño reducido, y el segundo, más amplio, en grupo de dos personas.
- El segundo cuatrimestre se dedica a la tecnología y configuraciones con las que se "integran" los diseños digitales. Se procurará que el tratamiento de las configuraciones circuitales sea participativo, de forma que el desarrollo de los correspondientes modelos y de sus aplicaciones y características funcionales sea participado por los asistentes a clase, así como también lo sean los temas de test de fabricación. Además, para favorecer la exposición verbal, cada clase comenzará por un breve resumen de la clase anterior, hecho por uno de los participantes en la misma, previamente encargado de ello.
- Una amplia práctica de simulación con SPICE servirá para verificar los modelos funcionales desarrollados en las clases; de esta práctica cada grupo de dos personas aplicará en la simulación una tecnología CMOS diferente, dada por el profesor, y deberá presentar un informe, en el cual se detalle, para cada apartado, el estudio teórico, la simulación y la concordancia de resultados entre ambos

Programa

- 0.1 Concepto, objeto y finalidad de la microelectrónica. Circuitos integrados especificados por el usuario.
- 0.2 Introducción a la tecnología CMOS. Procesos de fabricación.
- A. DISEÑO DIGITAL
- CIRCUITOS INTEGRADOS ESPECIFICADOS POR EL USUARIO
1. ASIC: diseño completo y diseño con librería ("full-custom" y "semicustom")
3. CPLD: Dispositivos lógicos programables tipo PAL.
5. FPGA: Dispositivos lógicos programables tipo LUT.
- LENGUAJE DE DESCRIPCIÓN CIRCUITAL
2. Lenguaje de descripción circuital: VHDL. Asignaciones concurrentes y progresivas.
4. VHDL: Diseño secuencial: grafos de estado. Diseño síncrono: reloj.
6. VHDL: Aspectos avanzados de descripción circuital. Descripción estructural: conexión de módulos.
8. VHDL: Simulación funcional. Descripción de vectores de entrada.
- APROXIMACIÓN AL DISEÑO COMPLEJO
7. El tiempo en los sistemas digitales. Tiempos de propagación y sincronismo.
9. Aproximación al diseño digital complejo. Máquinas algorítmicas.
10. La simulación de anchura de pulsos como alternativa digital a procesos analógicos.
- B. CONFIGURACIÓN FÍSICA
- TECNOLOGÍA CMOS
1. Modelo funcional del transistor MOS. Efectos de segundo orden.

2. Estudio en detalle del inversor CMOS: tensiones, intensidades y tiempos.
 3. Puertas pseudoNMOS y puertas de transmisión.
 4. El circuito integrado completo. Cuestiones diversas.
- FABRICACIÓN DE CIRCUITOS INTEGRADOS
5. Los procesos de fabricación CMOS. Parámetros físicos de las regiones CMOS.
 6. Test de circuitos integrados digitales.
- EL PROBLEMA DEL RUIDO
7. El ruido en los sistemas digitales. Conceptos y recursos frente a las interferencias e-m.
- CIRCUITOS INTEGRADOS MIXTOS
8. ASIC digitales con parte analógica

Evaluación

- La realización de las prácticas de laboratorio es condición indispensable para superar la asignatura. Quienes no puedan realizar las prácticas en las sesiones previstas podrán hacerlas por su cuenta, previo acuerdo con el profesor. Quienes no realicen las prácticas habrán de demostrar su capacidad de descripción y simulación de circuitos digitales a través de un examen práctico; asimismo, una grave deficiencia en la realización de las prácticas supondrá la necesidad de realizar el citado examen práctico.
- Han de realizarse y presentar en términos de informe escrito tres trabajos de asignatura: estudiante deberá presentar (en Diciembre) un pequeño proyecto relativo al diseño de un circuito descrito y simulado con VHDL; en el segundo cuatrimestre (en el mes de Marzo), cada grupo (de 2 personas) deberá presentar y comprobar el diseño de un segundo circuito más complejo y de iniciativa propia; asimismo, cada grupo deberá presentar un informe sobre la práctica de simulación SPICE, en el cual se detalle el estudio teórico relativo a cada apartado, su simulación y la concordancia de resultados entre ambos.
- La calificación de la asignatura intentará valorar todo el trabajo desarrollado a lo largo del curso y contará con tres elementos de evaluación específicos: los diseños VHDL presentados, las simulaciones SPICE y el correspondiente informe de las mismas y los dos exámenes que a continuación se citan.
- En el primer cuatrimestre se deberán conocer las estructuras de descripción VHDL, los circuitos de aplicación específica y los dispositivos programables, las herramientas de diseño y simulación de los mismos y los bloques digitales como módulos de diseño; también se deberá comprender el sincronismo y el análisis de tiempos. Para comprobarlo, se realizará un pequeño examen de cuestiones breves en la última clase de diciembre.
- Se realizará en mayo un segundo examen parcial de cuestiones breves referidas al segundo cuatrimestre (máquinas algorítmicas, modulación de anchura de pulsos, funcionamiento de transistores MOS y de inversores CMOS, tipos de puertas, procesos de fabricación y test de circuitos integrados, ruido y forma de evitar sus efectos)