



Guía docente

230652 - ESDC - Diseño de Sistemas Electrónicos para Comunicaciones

Última modificación: 09/06/2020

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019).
(Asignatura optativa).

Curso: 2020

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Rubio Sola, Jose Antonio
Moll Echeto, Francesc De Borja
Altet Sanahujes, Josep

Otros: Rubio Sola, Jose Antonio
Moll Echeto, Francesc De Borja
Altet Sanahujes, Josep

CAPACIDADES PREVIAS

Previous knowledge needed to follow all the explanations:

CONCEPTS OF PHYSICS:

- Plate parallel capacitance. Voltage-Charge relation. Dielectrics.
- Magnetic flux. Self-Inductance. Mutual Inductance.
- PN Junctions: forward and reverse biasing.

BASIC CIRCUIT ANALYSIS:

- RC circuits. Time constant. Energy stored in a capacitor.
- LR circuits. Time constant. Energy stored in an inductance.
- Concept of resonance frequency in RLC circuits.

MOS TRANSISTOR

- Identification of terminals, sign of currents and voltages in NMOS and PMOS devices.
- Large Signal (DC), long channel equations (I_D vs V_{GS} , V_{DS}) curves and regions. Transconductance and gate dimensions. Channel-Length modulation. Overdrive voltage
- Unified model for PMOS and NMOS.
- Threshold voltage effects: Body Effect. Threshold voltage as a function of bulk-source voltage: linear simplification equation. Drain induced barrier lowering.
- Short channel equations: Mobility degradation and Velocity saturation.
- Parasitic capacitances: Gate capacitance and Diffusion Capacitance

DIGITAL CIRCUITS

- CMOS Logic gates. Extraction of the truth table and logic expression from a gate transistor schematic.
- Pass Transistor DC characteristics. N, P and CMOS transmission gates.
- Inverter: Static transfer function. Noise Margin definition.

DIGITAL DESIGN

- Digital codes: Signed and unsigned binary codes. Basic binary arithmetic operations: addition and multiplication. Error Detection Codes: parity codes.
- Combinational circuits. Canonical implementation of logic functions. De Morgan's Laws.
- State Machines: state diagram. Canonical structure of sequential systems.



- Basic combinational and sequential blocks. Truth table. Logic level schematic. Symbol. (basic logic gates, multiplexer, decoder, half adder, full adder, flip-flop, latch, register, counter).
 - Digital waveform as a function of time interpretation.
 - VHDL Hardware Description Language.
 - Basic understanding of C programming
 - Basic microprocessor experience
- DATA COMMUNICATIONS BASICS (*)
- Basics of data flow and digital communication channels
 - Types of network connections
 - Network topologies
 - Network types (LAN, WLAN)
 - Switched WAN
 - Packet switching Networks
 - Internet basics
 - Communication protocols
 - Protocols layering
 - TCP/IP protocol
 - Layers communication in networks with switching and routers
 - Message encapsulation and decapsulation
 - Addressing in TCP/IP protocol suite
 - Multiplexing and demultiplexing
 - OSI model
 - Time Division and Frequency Division Multiplexing
- (*) For this part we suggest ?Data Communications and Networking? of B.A. Forouzan

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
2. Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
3. Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

Transversales:

4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	26,0	20.80
Horas grupo pequeño	13,0	10.40
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Design Methodolgy

Descripción:

Embedded system design.

Introduction: Objectives Part 1.

Digital blocks Review

DESIGN METHODOLOGY

Design Structure

From specs to hardware description

VHDL implementation

Concurrent vs. blocking operation

Software design

Concurrent Software State Machines

New hardware design

Design Lab3: Serial Communications

Competencias relacionadas:

CE12. Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

CE11. Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.

CE10. Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 8h



Specific communication electronic components and architectures

Descripción:

Motivation, Basics of Digital Communications, Switch
Queues and CRC Checkers/Generators
Design of basic communication systems
State of the art in R&D on Electronics for Communication

Competencias relacionadas:

CE12. Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

CE10. Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 8h

Integrated Circuit Design Concepts

Descripción:

Delay in digital circuits. Timing analysis.
Power and energy in integrated circuits.
Low power design techniques.

Competencias relacionadas:

CE10. Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 8h

ACTIVIDADES

(CAST) EXERCISES

(CAST) EXTENDED ANSWER TEST (FINAL EXAMINATION):



(CAST) LABORATORY

Descripción:

The laboratory part is based on the Xilinx Zynq device: an FPGA with embedded processor. You will use a commercial development board.

The course consists in 4 Labs, the first three are guided with a last section consisting on an independent design. Lab 4 consists on a design proposed by the professor.

Entregable:

ab 1: Simple embedded design.

Introduction to the design with Vivado. Device configuration and simple application program. (2 weeks).

Lab 2: Designing concurrent functions in software

You will design in an embedded system as the Zynq a programming strategy for concurrent functions.. (2 weeks).

Lab 3: Full hardware design and serial communications

You will learn how to use a serial communications IP to communicate between two boards (2 weeks).

Lab 4: Small design.

Proposed by the professor, it usually involves the use of the communications interface. Collaboration between teams may be required. (6 weeks).

Competencias relacionadas:

CE12. Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

CE11. Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Dedicación: 74h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 62h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Final examination: 47%

Partial exams: 20%

Laboratory: 33%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Weste, N.H.E.; Harris, D.M. CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. 4th ed. Boston: Addison Wesley, 2011. ISBN 9780321547743.

- Franklin, M.A. [et al.]. Network Processor Design, vol. 3, Issues and practices [en línea] [en línea]. Morgan Kaufmann, 2005 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=232128>. ISBN 9780120884766.

Complementaria:



- Giladi, R. Network Processors : architecture, programming, and implementation [en línea]. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2008 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=404833>. ISBN 9780080919591.