

Disseny microelectrònic

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
28204	Semestral	2n / 2n	6

Objectius

Competències específiques

Coneixements

L'objectiu de l'assignatura és, per una banda, donar una visió general del disseny microelectrònic, introduint tant els aspectes de metodologia de disseny com les consideracions tecnològiques que són clau en el fluxe de disseny d'un circuit integrat. Per altra banda, en l'assignatura es tractarà amb detall els conceptes específics més bàsics tant del disseny microelectrònic digital com de l'analògic.

Competències:

- Reconèixer els elements claus que han marcat i marquen l'evolució de la tecnologia microelectrònica.
- Identificar els paràmetres característics d'una tecnologia CMOS.
- Traduir un disseny de la vista estructural (schematic) a la vista física (layout) i viceversa.

Habilitats

- Dimensionar els transistors d'un circuit integrat a partir d'especificacions elèctriques.
- Sintetitzar la vista estructural (schematic) i la vista física (layout) d'un circuit integrat mitjançant les eines CAD de disseny microelectrònic.
- Reproduir una secció transversal d'un circuit integrat a partir de la informació de la tecnologia CMOS i del layout.

Competències genèriques

- Redactar informes tècnics.
- Treballar en grup.
- Complementar els continguts apresos en les sessions de teoria mitjançant consultes bibliogràfiques.

Capacitats prèvies

Les capacitats prèvies requerides pel bon seguiment de l'assignatura són els propis que estableix la temporització de la titulació. És especialment rellevant haver cursat "Components i Processos Microelectrònics", amb la qual "Disseny Microelectrònic" forma la matèria troncal Microelectrònica, i

“Electrònica Digital”, atès que en l’assignatura es fa especial èmfasi en el disseny microelectrònic en l’àmbit digital.

Continguts

1. Tema 1. Introducció al disseny microelectrònic	
1.1 Evolució de la microelectrònica 1.2 Conceptes bàsics de disseny microelectrònic 1.3 Tipus de circuit integrat	
2. Tema 2 Fonaments del transistor MOS en disseny microelectrònic	
2.1 Estructura física del MOSFET 2.2 Models estàtics i dinàmics del MOSFET 2.3 Paràmetres de disseny CMOS 2.4 Escalat tecnològic CMOS	
3. Tema 3 Elements tecnològics del disseny microelectrònic	
3.1 Fonaments tecnològics. Procès CMOS 3.2 Efectes de la integració en el comportament dels dispositius 3.3 Pertorbacions de la tecnologia 3.4 Disseny d’elements passius: resistors, condensadors i inductors 3.5 Interconnexionat 3.6 Encapsulat 3.7 Buffers i cel·les d’entrada / sortida	
4. Tema 4 Metodologia en el disseny microelectrònic	
4.1 Introducció. El disseny microelectrònic com a pont entre l’especificació i la implementació del CI 4.2 Etapes en el disseny d’un CI i eines CAD utilitzades 4.3 Estils o alternatives de disseny	
5. Tema 5 Disseny microelectrònic digital	
5.1 Disseny full custom de portes CMOS 5.2 Disseny Standard Cell de circuits seqüencials	

6. Tema 6 Disseny microelectrònic analògic
6.1 Introducció 6.2 Blocs analògics bàsics

Metodologia docent

La metodologia docent es basa en classes magistrals de teoria, classes pràctiques de problemes i sessions de laboratori en laboratoris integrats. Les classes de teoria es basen en materials (apunts) del professor que estan a disposició de l'alumne, a través del Campus Virtual, abans de cada sessió. Els problemes d'una col·lecció es resolen a la classe de problemes setmanalment havent-los proposat prèviament per a que l'alumne els resolgui. Les pràctiques es realitzen en els laboratoris integrats amb eines CAD de lliure distribució.

Tots els materials de l'assignatura estan publicats al Campus Virtual, que es fa servir com a eina de comunicació virtual.

Avaluació

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
- No hi ha avaluació en grups.	- No hi ha avaluació continuada.	- Hi ha un examen obert a tothom.

Bibliografia bàsica

- R.J.Baker, H.W. Li, D.E. Boyce. CMOS circuit design, layout, and simulation. IEEE Press Series on Microelectronic Systems. 1998
- R.L. Geiger, P.E. Allen, N.R. Strader. *VLSI design techniques for analog and digital circuits*. McGrawHill. 1990
- N.H.E. Weste, K. Eshraghian. *Principles of CMOS VLSI design a systems perspective*. Addison-Wesley. 1993
- P.E. Allen, D.R. Holberg. *CMOS analog circuit design*. HRW Series in Electrical and Computer Engineering. 1987
- J.P.Uyemura. *Introduction to VLSI circuits and systems*. John Wiley and Sons. 2001
- J.P. Uyemura. *Circuit design for CMOS VLSI*. Kluwer Academic Publisher. 1993

Bibliografia complementària

- A. Rubio, J. Altet, X. Aragonés, J.L. González, D. Mateo, F. Moll. *Diseño de circuitos y sistemas integrados*. Edicions UPC. 2000
- S. Bota, J. Carrabina, A. Herms. *Introducció al disseny CMOS VLSI*. Edicions Universitat de Barcelona. 1997
- R. Alcubilla, J. Pons, D. Bardés. *Diseño Digital. Una perspectiva VLSI-CMOS*. Edicions UPC. 1996
- R.C. Jaeger. *Modular series on solid state devices*. Vol V: Introduction to microelectronic fabrication. Addison Wesley. 1988

Enllaços

[Eina CAD de disseny utilitzada en les pràctiques](#)

<http://www.cnm.es/~pserra/winvlsi/>

[R.J.Baker, H.W. Li, D.E. Boyce. CMOS circuit design, layout, and simulation. IEEE Press Series on Microelectronic Systems. 1998. Inclou LASI i informació de la tecnologia CN20 utilitzada en les pràctiques Projectes / pràctiques de disseny microelectrònic](#)

<http://cmosedu.com/cmos1/book.htm>

<http://infopad.eecs.berkeley.edu/~icdesign/labs.html>