

20534 ANALISI DE CIRCUITS INTEGRATS I

Obligatòria: 6 crèdits (3+1.5+1.5)

Descriptor BOE: Estudi del funcionament intern dels circuits analògics de propòsit general. Principals aplicacions.

Avaluació: Examen escrit (70%) + Pràctiques (30%, memòria i defensa)

TEMARI

1.- Introducció (2 hores)

Introducció als circuits analògics. Alternatives fonamentals d'implementació en circuits MOS: Digital/Analògic + Continus/discrets + MOS-C/gm-C.

2.- Transistor MOS (8 hores)

Introducció. Model MOS de petit senyal. Model gràfic de Memelink. Validesa freqüencial dels models analítics tipus Spice. MOS com a amplificador. Metodologia de mesura de paràmetres elèctrics.

3.- Blocs constituents bàsics dels circuits integrats analògics (12 hores)

Resistències actives. Fonts de corrent. Miralls de corrent. Referències de corrent i voltatge. Amplificadors: inversor, configuració cascode, etapa diferencial, etapes de sortida.

4.- L'amplificador operacional (18 hores)

OTA's. Compensació/estabilització en freqüència. OTA Miller. Anàlisi estàtica, freqüencial, temporal i de soroll. Obtenció d'equacions de disseny. Criteris de selecció i obtenció de valors de disseny. Mètodes d'anàlisi, síntesi i optimització. OPAMP's: etapes de sortida. Comparadors.

5.- Implementació tecnològica (5 hores)

Regles de *lay-out*: recomanacions, simetria, concepte de soroll depenen del *mismatch*, *crosstalk* i interferència de parts digitals, estratègies de *lay-out* de biblioteques de cel·les analògiques. Implicacions de la tecnologia: prestacions i comparació entre bipolar, CMOS i BiCMOS.

BIBLIOGRAFIA

- TSIVIDIS. *Operation and modelling of the MOS transistor*
ALLEN, HOLBERG. *CMOS analog circuit design*
LAKER, SANSEN. *Design of Analog Integrated Circuits and Systems*. McGraw Hill, 1994
GEIGER, ALLEN, STRADER. *VLSI Design Techniques for Analog and Digital Circuits*. McGraw Hill, 1990.
VITTOZ, *Layout of Analog Circuits*
ISMAIL, FRANCA. *An Introduction to Analog VLSI Design Automation*. Kluwer 1991.
SANSEN, HUIJSIN, VAN DER PLASSCHE. *Analog Circuit Design*. Kluwer 1994.
HUIJSING, VAN DER PLASSCHE, SANSEN. *Analog Circuit Design*. Kluwer, 1993

Problemes amb simulació PSPICE:

- 1.- Modelat SPICE del MOS en petit senyal. Disseny i Optimització depenent del disseny
- 2.- Circuits de mesura de paràmetres elèctrics sobre un inversor com a amplificador

Pràctiques:

- 1.- Obtenció de les especificacions d'un OTA standard.
- 2.- Obtenció dels paràmetres de disseny d'un OTA optimitzat per una especificació (A_{vo} , SR, GBW, PM, potència, àrea,...). Simulació i Caracterització.
- 3.- Lay-out del OTA optimitzat
- 4.- Simulació i caracterització post lay-out.

Material: Estacions de treball. **CAD:** Design Framework II, SPICE2.

Kit de disseny i procés tecnològic: a determinar.