

Microelettronica
Dott. Davide Badoni

Università degli Studi di Roma Tor Vergata
Corso di Laurea Magistrale in Fisica

Programma A.A. 2012-2013

- 1) Introduzione al progetto analogico
 - Classificazioni dei segnali
 - Sviluppo dell'elettronica: cenni storici
 - Aspetti generali e metodologici nel progetto analogico integrato
 - Flusso di progettazione: disegno schematico, simulazione pre-layout e post-layout
 - Richiami sulle reti elettriche lineari e sui teoremi fondamentali
 - Modelli semplificati per circuiti elettronici a dispositivi attivi
- 2) Strumenti per la simulazione di circuiti analogici: Simulatori Spice e Spectre
 - Analisi in DC, Transiente, AC.
 - Variabilità dei parametri nei circuiti:
 - I. Analisi Montecarlo
 - II. Analisi Corners
 - Modelli di simulazione
- 3) Tecnologie di processo CMOS
- 4) Metodologie e tecniche di progettazione:
 - Tecniche di layout specifiche per circuiti analogici
- 5) Amplificatori: classificazioni generali e tipi di amplificatori
 - In Tensione
 - In Corrente
 - A Trans-conduttanza
 - A Trans-resistenza
- 6) Fisica di base del dispositivo "Mosfet"
 - Equazioni fondamentali
 - Regime sotto e sopra soglia
 - Regione di saturazione e lineare
 - Trans-conduttanza e conduttanza
 - Effetti del secondo ordine: modulazione di canale
 - Effetti del secondo ordine: effetto bulk
- 7) Capacità nei Mosfet
- 8) Mosfet usati come interruttori
- 9) Inverter CMOS

Esercitazioni al computer utilizzando l'ambiente di simulazione Cadence per il progetto di un INVERTER CMOS

- 10) Circuiti di base nella progettazione analogica
Amplificatori singolo stadio:
a) Source comune
b) Drain comune
c) Gate comune
Specchi di corrente:
a) Semplice
b) Cascode
c) Wilson (cenni)
- 11) Amplificatore Operazionale a trans-conduttanza: OTA

Esercitazioni al computer sui circuiti di base e su OTA

- 12) Classi di amplificazione negli amplificatori di potenza: A, AB, B e C
13) Generazione di tensioni e correnti di riferimento
14) Esempi applicativi:
a. Reti neurali: circuiti VLSI neuromorfi di neurone e sinapsi, LANN su chip.

Esercitazioni al computer utilizzando l'ambiente di simulazione Cadence per il progetto (schematico e layout) di un modello di SINAPSI VLSI neuromorfa

- b. Rivelazione delle particelle elementari: progetto di front-end analogici per sensori al silicio.

Esercitazioni al computer utilizzando l'ambiente di simulazione Cadence per lo studio di un sistema TOF (Time Of Flight) in VLSI con SIPM (Silicon PhotoMultiplier)