

## PROGETTAZIONE AUTOMATICA DI CIRCUITI ELETTRONICI

== *Nuovo Ordinamento* ==

(Corso di laurea in Ingegneria Elettronica)

Prof. **Enrico CALANDRA**

**A.A. 2005-2006**

L'insegnamento è rivolto agli studenti del III anno. Esso affronta lo studio dei fondamenti essenziali dei metodi e delle tecniche su cui si basano i moderni pacchetti software di progettazione elettronica assistita da calcolatore. Oltre a dotare i discenti delle conoscenze tecniche di base relative agli algoritmi circuitali e numerici impiegati dai simulatori attualmente in uso per l'**analisi** a piccolo e largo segnale dei circuiti elettronici analogici e digitali, l'insegnamento costituisce un complemento delle conoscenze - già acquisite in altri insegnamenti - inerenti alla modellistica dei dispositivi a semiconduttore, in particolare quella di rumore ed a largo segnale. Vengono infine fornite le nozioni elementari inerenti l'impiego delle tecniche di ottimizzazione numerica ai fini del **progetto** assistito da calcolatore di reti attive e passive, così da fornire - nel complesso - un panorama sufficientemente completo del ruolo dei **software ECAD** nell'ambito progettuale dell'industria elettronica odierna.

### *Modalità di esame*

L'esame prevede una prova scritta ed una prova orale (discussione della prova scritta ed, ove richiesto, ulteriori domande su argomenti non trattati nel compito scritto).

### **PROGRAMMA DEL CORSO**

#### **- Tecniche di analisi circuitali mediante elaboratore numerico:**

Problematiche e stato dell'arte delle tecniche di simulazione al calcolatore di circuiti e sistemi elettronici. Modellistica a piccolo ed a largo segnale dei dispositivi a stato solido (diodi, BJT, JFET, MOST): richiami e complementi. Metodi matriciali per l'analisi dei circuiti elettrici lineari. Tecniche circuitali e numeriche per l'analisi di reti elettriche nonlineari nel dominio del tempo: determinazione della risposta in corrente continua, in funzionamento in alternata (a piccolo segnale) ed in transitorio (a grande segnale). Metodi statistici di valutazione dell'effetto delle tolleranze sulla prestazioni e sulla resa (metodo "Montecarlo"). Struttura, caratteristiche operative e sintassi d'uso del simulatore UCB-SPICE 2G6.

#### **- Progettazione automatica mediante ottimizzazione:**

Il progetto elettronico come problema di minimizzazione di opportuno funzionale. Criteri di selezione delle funzioni di errore. Classificazione e caratteristiche generali dei metodi di minimizzazione numerica utilizzati in ambito ECAD.

### **ESERCITAZIONI**

E' previsto lo svolgimento di dimostrazioni ed esercitazioni pratiche al calcolatore volte all'applicazione delle tecniche studiate teoricamente, nonché alla familiarizzazione d'impiego con il programma SPICE ed altri pacchetti software CAD/CAE disponibili sul mercato.

### **TESTI CONSIGLIATI**

- **A. Vladimirescu:** *Guida a SPICE*", McGraw-Hill, 1995 (ISBN 88-386-3405-X).
- **J.Vlach, K.Singhal:** *"Computer methods for circuit analysis and design"*, Van Nostrand, 1994, seconda edizione (ISBN 0-442-01194-6).