

---

# Reti logiche A

## Finalità

Obiettivo del corso è fornire le basi culturali per l'analisi e la progettazione di sistemi digitali sincroni. Il corso presenterà sia le metodologie tradizionali, sia tecniche di ottimizzazione di tipo algoritmico/euristico, tipicamente presenti nei flussi di progettazione legati agli ambienti CAD di Design Automation per uso industriale.

## Programma

### **Introduzione ai sistemi digitali**

Evoluzione delle tecnologie elettroniche. Finalità e limiti dei sistemi digitali sincroni

### **Reti combinatorie**

- 1 - Richiami: Espressioni canoniche e generali SP e PS. Analisi e sintesi di funzioni completamente specificate mediante mappe di Karnaugh.
- 2 - Estensione delle tecniche di analisi e sintesi per reti combinatorie a due livelli: Funzioni incompletamente specificate. Reti a più uscite (metodo degli implicanti/implicati primi multipli). Analisi e sintesi di reti a NAND e a NOR.
- 3 - Strumenti CAD per la sintesi di reti combinatorie: Algoritmo di Quine-McCluskey. Espresso. Simulazione logica.
- 4 - Reti a più livelli e progettazione con moduli integrati: Fattorizzazione e scomposizione di espressioni. Progettazione mediante composizione di moduli combinatori MSI e LSI.
- 5 - Logiche programmabili (PLA, PAL, GAL).
- 6 - Circuiti combinatori dedicati: Circuiti aritmetici (sommatore, comparatore, ALU). Convertitori di codice. Circuiti per controllo di parità e codice di Hamming. Circuiti a EXOR.
- 7 - Fenomeni transitori nelle reti combinatorie: alee statiche e dinamiche.

### **Reti sequenziali sincrone**

- 1 - Modelli di Mealy e di Moore. Analisi di circuiti logici elementari con ritardi e retroazione. Funzionamento in modo fondamentale.
- 2 - Reti per la memorizzazione dello stato: Latch SR e D; Flip-Flop D, JK e T. Problemi di temporizzazione. Temporizzazione dei circuiti sincroni.
- 3 - Automi a stati finiti: Strumenti di definizione dell'automa (diagramma degli stati, tabelle di flusso e linguaggi di descrizione). Minimizzazione degli stati.
- 4 - Procedimenti di analisi e di sintesi delle reti sequenziali sincrone: Codifica degli stati. Marcatura dello stato con diversi tipi di elementi di ritardo.
- 5 - Comandi di Preset e Clear nei Flip-Flop sincroni. Reti con ingressi asincroni o impulsivi.
- 6 - Progettazione di contatori binari, contatori Johnson, registri paralleli e seriali.
- 7 - Logiche programmabili sequenziali (FPGA).

### **Analisi e sintesi di sistemi complessi.**

- 1 - Progettazione di reti sequenziali con moduli integrati (registri, contatori, registri a scorrimento).
- 2 - Suddivisione tra parte di controllo e datapath.
- 3 - Cenni al pipelining.
- 4 - Cenni ai formalismi per la descrizione dell'hardware.

## Attività d'esercitazione

Oltre alle esercitazioni in aula sono previste alcune esercitazioni in laboratorio con l'uso di semplici strumenti CAD per design entry e simulazione logica.

Le esercitazioni hanno lo scopo di familiarizzare lo studente con le problematiche di analisi delle specifiche di progetto e nel contempo fargli acquisire padronanza delle tecniche di analisi e sintesi di circuiti combinatori e sequenziali.

## Modalità d'esame

Due prove scritte intermedie (modo suggerito) oppure una prova scritta complessiva. Le prove scritte comprendono sia esercizi sia domande di teoria. La prova orale, facoltativa, è riservata a chi ha superato con voto almeno sufficiente lo scritto.

## Propedeuticità

Fondamenti di informatica B.

## Testi consigliati

Dispense e copie delle trasparenze presentate a lezione (reperibili sul sito web del corso).

M.M. Mano, Digital Design, 3/e, Prentice Hall, 2002.

Il seguente testo, già a disposizione di molti studenti, copre solo parte del programma del corso:

M.M. Mano, C. R. Kime, Reti Logiche, Addison-Wesley/Pearson Education Italia, 2002.

