

## Architetture di Sistemi Integrati II

### 1. DESCRITTORI

- 1.1 SSD: ING-INF/01
- 1.2 Crediti: 6
- 1.3 Docente: Mauro Olivieri
- 1.4 Contatti docente: 06 44585435, olivieri@diet.uniroma1.it
- 1.5 Calendarizzazione: secondo semestre
- 1.6 Offerto a: MELR
- 1.7 Tipologia di valutazione: esame con votazione in trentesimi
- 1.8 Anni accademici di riferimento: 2013/2014

### Obiettivi:

ITA:

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze e gli strumenti concettuali necessari alla progettazione di circuiti digitali ad elevate prestazioni e/o a basso consumo, con enfasi sulle tecnologie più avanzate e sulle frontiere della ricerca nel settore.

ENG:

The objective of the course is to give the student the conceptual tools and the knowledge needed to the design of high-speed and /or low-power electronics circuits, emphasizing the most advanced technologies and the research topics in the field.

### Prerequisiti:

Fondamenti di elettronica digitale.

### Programma:

Richiami sui Sistemi Digitali; Evoluzione e diffusione della microelettronica; VLSI = architetture + circuiti; Richiami sui flussi di progettazione VLSI digitale

Il punto di vista VLSI su porte statiche; Porte dinamiche; Sintesi logica di porte complesse; Logiche a pass transistor; Logica NORA; Flip-flop; Latch; Celle di memoria; Caratteristiche rilevanti dei ritardi e dei consumi; Parametri tecnologici attuali; Il metodo del Logical Effort per il progetto di logiche CMOS ad alta velocità: approccio formale ed esempi .

Concetti generali sugli elementi del layout, Celle elementari, Blocchi complessi; Cenni alla distribuzione del clock (clock tree), Cenni alla distribuzione delle alimentazioni, Criteri elementari sul floorplan e sul piazzamento dei pad.

Strategie di clocking nel full-custom: due fasi, pseudo-due-fasi, true-single-phase (TSPC); Strategie di clocking nelle altre metodologie: edge triggering; problema dello skew; Sistemi self-timed: micropipeline, circuiti sequenziali asincroni, delay insensitivity.

Architetture di register file, Architetture di memorie statiche e dinamiche, Architetture di addizionatori: ripple, carrylookahead, carry select, Manchester; Architetture di sottrattori: complemento a 2; Architetture di contatori; Architetture di moltiplicatori: seriale-parallelo, array, carry save array, Booth recoding; Architetture di shifter e altre funzioni complesse o speciali; Architetture di macchine a stati come PLA statiche e dinamiche.

"Low power design": modelli del consumo; Metodi di progetto gate-level e architecture level, strumenti esistenti; Esempi illustrativi delle metodologie.

ENG:

Review of Digital Systems, Evolution and diffusion of microelectronics, VLSI = architectures + circuits, Review of digital VLSI design flows .

VLSI point of view of static gates, Dynamic gates, Complex gates logic synthesis, Pass-transistor logic, NORA logic, Flip-flop, Latch, Memory cell, Delay and power consumption most significant features, Current technologic parameters. The method of Logical Effort for a high-speed logic CMOS design: a formal approach and different examples.

General concepts about layout elements, Elementary cells, Complex blocks, Notes on clock

distribution (clock tree), Notes on power distribution, Elementary criteria on floorplan pad placement.

Full-custom clocking strategies : two-phase, pseudo-two-phase, true-single-phase (TSPC). Other methods clocking strategies: edge triggering; clock skew problem. Self-timed systems: micropipeline, asynchronous sequential circuits, delay insensitivity

Register file architectures; Static and dynamic memory architectures; Adder architectures: ripple, carrylookahed, carry select, Manchester, Subtractor architectures: 2's complement; Counter architectures; Multiplier architectures: serial to parallel, array, carry save array, Booth recoding, Shifter and other complex or special functions architectures, Architectures of state machines such as static and dynamic PLA's;

"Low power design": Power consumption models; Gate-level and architecture-level design methods, overview of the existing tools; Examples describing different methods

### **Materiale didattico**

- Libro di testo: M. Olivieri, Elementi di Progettazione dei Sistemi VLSI. Volume II: Architetture Circuiti e Metodi.

Documento di errata corrige:

[http://vlsi.die.uniroma1.it/Errata\\_Corrige\\_VLSI\\_Volume\\_2.pdf](http://vlsi.die.uniroma1.it/Errata_Corrige_VLSI_Volume_2.pdf)

- Raccolte di documentazione ed articoli scientifici distribuite durante il corso.

### **5. SITO WEB DI RIFERIMENTO**

<http://vlsi.die.uniroma1.it>