

# Laboratorio di Architetture dei Sistemi Integrati

## 1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare*: ING/INF-02
- 1.2 *Crediti formativi universitari*: 6
- 1.3 *Docente*: Francesco Menichelli
- 1.4 *Contatti docente*: Tel. 0644585557, menichelli@diet.uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio*: MELR2
- 1.6 *Calendarizzazione*: secondo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione*: esame orale con votazione in trentesimi
- 1.8 *Anni accademici di riferimento*: a.a. 2012/13

## 2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

### ITALIANO

Il corso è strutturato in una serie di lezioni teoriche seguite da esercitazioni volte alla introduzione degli studenti alle diverse fasi del flusso di progettazione di circuiti elettronici, con particolare enfasi ai sistemi elettronici integrati digitali. L'obiettivo del corso è presentare e dare una base di conoscenze applicate sui moderni flussi di progettazione di sistemi digitali, attraverso strumenti e programmi software realmente utilizzati nel mondo dell'industria.

### INGLESE

The course is structured in a series of lectures followed by practical exercises aiming at introducing students to the different phases in the design flow of electronic circuits, with particular emphasis on digital integrated electronic systems. The objective of the course is to present and provide an applied knowledge base on modern digital system design flows, in particular through software tools and programs actually used in the industry.

## 3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

### ITALIANO

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di scrivere netlist spice e simulare circuiti digitali a livello di transistor; sviluppare un flusso di progetto digitale a partire dal linguaggio VHDL, includendo la verifica tramite simulazione, la configurazione del sintetizzatore e la sintesi, la verifica tramite analizzatore di stati logici; scrivere e simulare sistemi digitali in linguaggio SystemC; avranno inoltre acquisito le basi della programmazione in C di sistemi embedded.

### INGLESE

Successful students will be able to write spice netlist and simulate digital circuits at transistor level; to follow a digital design flow from VHDL language, including verification by simulation, configuration of the synthesizer and synthesis, verification using logic analyzer; to write and simulate digital systems in SystemC language; they will also have acquired the basics of embedded systems programming in C language.

## 4. PROGRAMMA

### ITALIANO

PROGETTAZIONE A LIVELLO CIRCUITALE. Simulazione di circuiti digitali a livello transistor, utilizzo di programmi di simulazione circuitale (programma: Ngspice) su porte logiche elementari, CMOS, PSEUDO-NMOS, logiche a precarica, buffer, celle di memoria.

PROGETTAZIONE DIGITALE A LIVELLO RTL. Progettazione, simulazione e sintesi di circuiti integrati digitali a livello RTL (linguaggio VHDL - programmi: Modelsim - Synplify). Sintesi di un circuito su FPGA e test di laboratorio.

PROGETTAZIONE DIGITALE A LIVELLO DI SISTEMA. Progettazione e simulazione di circuiti digitali a livello di sistema (linguaggio SystemC - programmi: MS VisualC - libreria SystemC). Progettazione di un sottosistema digitale a livello funzionale, scrittura di un modello eseguibile accurato al ciclo di clock e verifica tramite simulazione.

PROGETTAZIONE DIGITALE, LIVELLO SOFTWARE. Programmazione di sistemi embedded, interazione hardware/software (linguaggio C - programma: WinAVR, VMLab). Scrittura di un programma per sistemi

digitali embedded che interagisca con l'hardware, implementazione di algoritmi con partizionamento dei compiti fra hardware/software.

#### INGLESE

**CIRCUIT LEVEL DESIGN.** Simulation of digital circuits at transistor level, circuit simulation (program: Ngspice) of logic gates, CMOS, PSEUDONMOS, precharge logic, buffers, memory cells.

**RTL DIGITAL DESIGN.** Design, simulation and synthesis of digital integrated circuits at RTL level (VHDL - programs: ModelSim - Synplify). Synthesis of a circuit on FPGA and laboratory test.

**DIGITAL SYSTEM LEVEL DESIGN.** Design and simulation of digital circuits at system level (SystemC language - programs: MS VisualC - SystemC library). Design of a digital subsystem at a functional level, cycle accurate executable models and verification through simulation.

**SOFTWARE LEVEL DIGITAL DESIGN.** Embedded systems programming, hardware/software interaction (C language - programs: WinAVR, vmlab). Writing code that interact with hardware, implementation of algorithms and partitioning of tasks between hardware and software.

#### **5. MATERIALE DIDATTICO**

- Dispense del corso fornite durante le lezioni

#### **6. SITO WEB DI RIFERIMENTO**

[http://vlsi.die.uniroma1.it/didattica\\_lab\\_asi.html](http://vlsi.die.uniroma1.it/didattica_lab_asi.html)