



## UNIVERSITÀ DI PISA SISTEMI EMBEDDED

---

### FEDERICO BARONTI

Anno accademico	2020/21
CdS	INGEGNERIA ELETTRONICA
Codice	311II
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SISTEMI EMBEDDED	ING-INF/01	LEZIONI	90	FEDERICO BARONTI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Architettura dei sistemi embedded e principali tecniche di progetto. Organizzazione di un computer.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Domande in forma orale mirate a verificare la comprensione e la padronanza degli argomenti trattati nel corso.

##### *Capacità*

Progettare un sistema embedded, sia per gli aspetti hardware che software. Padronanza dell'uso di tool commerciali per lo sviluppo di un sistema embedded su piattaforma FPGA.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Mediante lo sviluppo di un progetto.

##### *Comportamenti*

È suggerita la partecipazione attiva alle lezioni del corso.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni sono poste domande per stimolare la discussione degli argomenti trattati nella lezione e proposti problemi da risolvere in modo autonomo.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Fondamenti di informatica. Linguaggio C. Elettronica digitale. Linguaggi di descrizione dell'hardware.

##### *Indicazioni metodologiche*

Partecipazione attiva alle lezioni e alle esercitazioni di laboratorio.

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

SISTEMA EMBEDDED. Definizione. Principali tecniche di progetto. Flusso di progetto di un System on a Programmable Chip (SoPC). ORGANIZZAZIONE DI UN COMPUTER. Blocchi principali. Instruction Set RISC/CISC. Benchmarking. Registri del processore. Implementazione hardware delle istruzioni. Data Path. Periferiche. Stack. Meccanismo di Interruzione. Organizzazione della memoria. DMA. Cache. Pipelining. Superscalar processor. LINGUAGGIO C. Pre-processore C. Tipi interi di lunghezza fissata. Visibilità e classi di memorizzazione. Richiami costrutti principali. SoPC su Piattorgra Intel FPGA. Processore Nios II. System Interconnect Fabric. Interfacce di connessione disponibili: memory-mapped, streaming, ecc. Tool Quartus/Qsys/SBT per lo sviluppo hardware/software del sistema embedded. Introduzione di periferiche custom. PROGETTO DI GRUPPO. Sviluppo di un sistema embedded: progetto del computer ottimizzato per i requisiti dell'applicazione e sviluppo del software.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia e materiale didattico

Lucidi e altro materiale didattico disponibile sul portale e-learning della Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa.

Testo di riferimento:

C.Hamacher , Z.Vranesic, S.Zaky, N.Manjikian, Computer Organization and Embedded Systems, 6th Ed. Mc Graw-Hill. Altera documentation (www.altera.com): Nios II Processor Reference Handbook, Embedded Peripherals IP User Guide, Nios II Software Developer's Handbook, Avalon Interface Specification.

### Indicazioni per non frequentanti

Gli argomenti trattati nelle varie lezioni del corso sono disponibili nel registro delle lezioni consultabile su UNIMAP. Il materiale didattico è disponibile sul portale e-learning della Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa. Possibilità di usufruire del ricevimento per il chiarimento di eventuali dubbi, che possono emergere durante lo studio della materia.

### Modalità d'esame

Prova orale nella quale viene discusso il progetto svolto e verificata la conoscenza e la capacità di esporre con linguaggio appropriato gli argomenti del corso.

Prima dell'orale è prevista una sessione di dimostrazione del progetto.

*Ultimo aggiornamento 09/09/2020 12:27*