

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica (LM-32) Anno Accademico 2015/2016

SISTEMI EMBEDDED

Docente titolare dell'insegnamento: Prof. Giuseppe Ascia

Edificio/Indirizzo Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica - Edificio Polifunzionale V piano - Stanza 14, viale Andrea Doria 5, 95125 Catania

Telefono, Email: 0957382353, giuseppe.ascia@dieei.unict.it

Social networks Twitter: @profAsciaUnict <https://twitter.com/profAsciaUnict>

Orario ricevimento: lunedì e mercoledì dalle 9 alle 11 o per appuntamento tramite email

<p>OBIETTIVI FORMATIVI</p>	<p>Il corso fornisce una conoscenza delle architetture avanzate dei microprocessori general-purpose ed application-specific. Approfondisce le caratteristiche generali dei sistemi embedded con particolare enfasi ai sistemi embedded per mobile multimedia. Inoltre sono illustrate le principali tecniche di ottimizzazione delle prestazioni e della potenza di un sistema embedded presentando alcune strategie di esplorazione dello spazio di progettazione.</p> <p>Lo studente, mediante lo studio delle tecnologie hardware e software dei sistemi embedded, acquisirà la capacità di analizzare e comprendere il funzionamento dei sistemi embedded e le possibili ottimizzazioni.</p> <p>Le conoscenze acquisite saranno applicate sia per la progettazione, ottimizzazione e sviluppo dell'architettura hardware dei sistemi embedded sia per lo sviluppo di applicazioni embedded</p>	
<p>PREREQUISITI</p>	<p>Conoscenza delle architetture dei calcolatori base, il pipeline e le relative problematiche nel calcolatori, i linguaggi assembly, gerarchia di memoria e relative ottimizzazioni, linguaggio Java</p>	
<p>FREQUENZA LEZIONI</p>	<p>La frequenza non è obbligatoria</p>	
<p>TESTI DI RIFERIMENTO</p>	<p>[T1] Frank Vahid, Tony D. Givargis, Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction, John Wiley & Sons October, 2002.</p> <p>[T2] Wayne Wolf, Computers as Components: Principles of Embedded Computer Systems Design, Morgan Kaufmann 25 October, 2000.</p> <p>[T3] Hennessy & Patterson: Computer architecture, a quantitative approach (Morgan Kaufmann eds.)</p> <p>[T4] Materiale fornito del docente on line</p>	
<p>PROVA D'ESAME</p>	<p>PROGETTI E/O ELABORATI</p>	<p>È prevista la presenza di un elaborato che verrà concordato tra docente e studente circa a metà del corso</p>



		Nella valutazione dell'esame l'elaborato pesa per il 40%, l'orale per il 60%.
	PROVE IN ITINERE	Non sono previste prove in itinere
	APPELLI	Gli studenti devono svolgere un elaborato del corso e una prova orale. L'elaborato verrà concordato tra docente e studente circa a metà del corso. La data della valutazione dell'elaborato è concordata con il docente. La prova orale è fissata e pubblicata dal docente.
	DATE D'ESAME	Il calendario degli esami è disponibile all'indirizzo http://www.ing.unict.it
	MODALITÀ DI PRENOTAZIONE	La prenotazione per un appello d'esame è obbligatoria e deve essere fatta esclusivamente via internet attraverso il portale studenti d'Ateneo entro il periodo previsto
MATERIALE DIDATTICO	E' possibile scaricare tutto il materiale didattico in formato elettronico all'indirizzo http://www.dieei.unict.it/users/gascia/corsi.html o all'indirizzo http://studium.unict.it	

PROGRAMMA DEL CORSO

1. Introduzione ai Sistemi Embedded

Caratteristiche dei sistemi embedded. Problematiche nella implementazione hardware/software. Metriche di progetto. Tecnologie dei circuiti integrati. Tecnologie dei processori. Tecnologie e metodologie per la progettazione.

2. Tecnologie dei Processori nei Sistemi Embedded

Progettazione di processori single purpose. Architetture di processori general purpose risc pipelined. Tecniche di branch prediction per l'ottimizzazione delle prestazioni di processori risc. Realizzazione software di un sistema embedded.

3. Interfacciamento della CPU con memorie e periferiche nei Sistemi Embedded

Interfacciamento CPU periferiche. Gestione delle interruzioni con processori pipelined. Interfacciamento seriale sincrono. Protocolli SPI e I²C. Bus arbitration. Bus pipelining. Split transactions. AMBA bus. Network-on-chip.

4. Instruction level parallelism.

Loop unrolling. Architetture superscalari. Schedulazione dinamica. Scoreboard. Algoritmo di Tomasulo. Esecuzione speculativa e Reorder buffer.

Architetture VLIW. Schedulazione statica. Ottimizzazione della memoria: tecniche di codifica delle VLIW. Register pressure. Ottimizzazione della potenza. Basic block. Trace scheduling. Predicated execution.

5. Data level parallelism.

Processori SIMD. Processori vettoriali. VMIPS instruction set architecture. Valutazione delle prestazioni del VMIPS. Estensioni SIMD. Estensioni SIMD Intel.



6. Una famiglia di processori per applicazioni embedded e mobili: i processori ARM.

Organizzazione e modalità di esecuzione. Instruction Set Architecture del processore ARM.

7. Metodologie di progetto IP based

Piattaforme parametriche e modelli per l'esplorazione dello spazio di progetto. Pareto Set. Metodologie di esplorazione multiobiettivo.

8. Architetture dei dispositivi mobili

La piattaforma Android. Ambiente di sviluppo Android Studio ed emulatore. Sviluppo di un'app Android. Anatomia di un'applicazione Android. Ciclo di vita di Activity, Service e Process. Interfaccia Utente Android. Memorizzazione dei dati. Processi in background. Android e REST. Localizzazione, mappe e sensori in Android.

ARGOMENTO	ORE	RIFERIMENTI
Introduzione ai Sistemi Embedded	8	T1 T4
Tecnologie dei Processori nei Sistemi Embedded	7	T1 T4
Interfacciamento della CPU con memorie e periferiche nei Sistemi Embedded	13	T1 T4
Instruction level parallelism	14	T3 T4
Data level parallelism	6	T3 T4
Una famiglia di processori per applicazioni embedded e mobili: i processori ARM	6	T4
Metodologie di progetto IP based	5	T4
Architetture dei dispositivi mobili	20	T4

COMPETENZE MINIME NECESSARIE AL SUPERAMENTO DELL'ESAME

Conoscenza delle tecnologie per la progettazione dei sistemi embedded

Conoscenza delle tecniche per l'interfacciamento tra CPU e periferiche

Conoscenze delle tecniche di Instruction level parallelism.

Conoscenza delle metodologie di esplorazione dello spazio di progetto



Conoscenze dell'architettura della famiglia di processori ARM

Capacità di sviluppare un'applicazione per dispositivi mobili