



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA ELETTRONICA
INSEGNAMENTO	CALCOLATORI ELETTRONICI C.I.
CODICE INSEGNAMENTO	18073
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/05
DOCENTE RESPONSABILE	PERI DANIELE Ricercatore Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	CONCONE FEDERICO Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
	PERI DANIELE Ricercatore Univ. di PALERMO
CFU	12
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	Annuale
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CONCONE FEDERICO Venerdì 17:00 18:00 Laboratorio di Intelligenza Artificiale e Sistemi Distribuiti, Edificio 6, Terzo piano
	PERI DANIELE Mercoledì 15:00 16:00 Ricevimento in modalita a distanza sulla piattaforma MS Teams

PREREQUISITI	Nessuno
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita di comprensione Lo studente acquisira' conoscenza sia teorica che di tipo progettuale sui calcolatori elettronici come sistemi di elaborazione delle informazioni, sulle loro architetture. Conoscera' gli elementi di rappresentazione delle informazioni nei calcolatori e le metodologie di base per la progettazione e l'analisi di architetture di calcolatori a partire dalle componenti logiche combinatorie e sequenziali, i concetti di base della programmazione in linguaggio macchina e acquisirà conoscenza approfondita della programmazione strutturata in linguaggio C in sistemi Unix-like. Capacita di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di affrontare problemi semplici di rappresentazione binaria delle informazioni, di progettare a livello funzionale circuiti logici per la soluzione di problemi semplici, sara' in grado di scrivere semplici programmi nel linguaggio di assembler dell'architettura ARM, di codificare e decodificare sequenze di istruzioni in linguaggio macchina. Lo studente sara' in grado di valutare le possibili soluzioni software a problemi di complessita' media e affrontarne l'implementazione utilizzando strumenti e ambienti di sviluppo per la programmazione in linguaggio C in ambienti Unix-like. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di affrontare in autonomia l'analisi, la progettazione e l'implementazione di componenti architetture per calcolatori in forma di moduli digitali, la soluzione di semplici problemi di programmazione in linguaggio macchina, la progettazione e l'implementazione di software di complessita' media mediante il paradigma della programmazione strutturata. Sara' in grado di valutare la qualita' delle sue soluzioni in termini di semplicita', leggibilita', strutturazione, efficienza e riutilizzabilita'. Abilita comunicative Lo studente sara' in grado di esporre, efficacemente e con proprieta' di linguaggio, analisi e soluzioni di problemi affrontabili con la progettazione funzionale di componenti architetture, la programmazione strutturata in linguaggio C e la programmazione nei linguaggi assembly e macchina ARM. Capacita d'apprendimento Lo studente sara' in grado di affrontare in maniera autonoma problemi di programmazione strutturata in linguaggio C e di progettazione di componenti architetture per calcolatori individuando e integrando soluzioni parziali gia' disponibili, sia formalizzate sia implementate. Sara' in grado di analizzare e approfondire in autonomia i paradigmi e i meccanismi di elaborazione dei calcolatori a livello applicativo, architetture e microarchitettura.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Le conoscenze e le competenze acquisite dallo studente saranno verificate attraverso una prova finale scritta e da prove scritte in itinere facoltative. La prova scritta ha lo scopo di verificare le conoscenze dello studente riguardo agli argomenti affrontati durante il corso e la sua capacita' di applicare le conoscenze acquisite anche alla risoluzione di piccoli problemi progettuali. La valutazione della prova terra' conto dell'autonomia di giudizio dello studente nel proporre soluzioni adeguate ai problemi proposti e alla capacita' di comunicarle efficacemente. La formulazione della prova fornisce una valutazione in trentesimi dei risultati attesi in relazione al voto finale come segue: - da 18/30 a 20/30: sufficiente conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti trattati, capacita' di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi proposti, autonomia di giudizio, abilita' comunicative e capacita' di apprendere; - da 21/30 a 23/30: discreta conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti trattati, capacita' di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi proposti, autonomia di giudizio, abilita' comunicative e capacita' di apprendere; - da 24/30 a 26/30: buona conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti trattati, capacita' di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi proposti, autonomia di giudizio, abilita' comunicative e capacita' di apprendere; - da 27/30 a 30/30 e lode: eccellente conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti trattati, capacita' di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi proposti, autonomia di giudizio, abilita' comunicative

	e capacita' di apprendere.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula e nelle aule informatiche.

MODULO RETI LOGICHE

Prof. DANIELE PERI

TESTI CONSIGLIATI

- S. L. Harris, D. M. Harris, "Digital Design and Computer Architecture: ARM Edition", Morgan Kaufmann
- S. L. Harris, D. M. Harris, "Sistemi digitali e architettura dei calcolatori. Progettare con tecnologia ARM", Zanichelli

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50283-Matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	108
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	42

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone di fare acquisire agli studenti i concetti di base delle architetture dei calcolatori, del loro funzionamento a livello architetture e microarchitetturale, della programmazione in linguaggio macchina e di assemblatore, a partire dai loro fondamenti nella logica digitale e nella rappresentazione e elaborazione delle informazioni dal livello del bit. Gli studenti acquisiranno una conoscenza di base delle problematiche inerenti le metodologie di progettazione di componenti architetture per calcolatori e saranno in grado di scrivere semplici programmi nel linguaggio macchina e di assemblatore per l'architettura ARM.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Calcolatori ed elaborazione delle informazioni. Organizzazione a livelli dei sistemi di elaborazione delle informazioni: software applicativo, sistema operativo, architettura, microarchitettura, circuiti logici, porte logiche, circuiti analogici, dispositivi elettronici. La disciplina digitale. Gerarchia, modularità e regolarità. L'astrazione digitale: variabili fisiche continue e loro rappresentazioni come sottoinsiemi discreti di valori. Livelli di segnale, valori binari e booleani. Cenni storici sui calcolatori digitali. Sistemi numerici. Numeri decimali. Numeri binari.
5	Algebra Booleana. Operatori e porte logiche. Funzioni. Tabelle di verità. Diagrammi e circuiti logici. Identità fondamentali. Principio di dualità. Teorema di de Morgan. Complemento di una funzione. Forme canoniche. Mintermini. Maxtermini. Sintesi di circuiti logici a due livelli.
3	Algebra Booleana. Valori illegale e fluttuante. Implicanti, primi implicanti e primi implicanti essenziali di funzioni booleane. Minimizzazione di funzioni booleane. Operatore XOR. Operatori funzionalmente completi.
3	Reti combinatorie. Multiplexer. Sintesi con multiplexer. Decoder. Sintesi con decoder. Temporizzazione. Ritardi. Ritardi di propagazione e di contaminazione. Percorso critico e percorso minimo. Alee.
3	Reti sequenziali. Latch. Flip-Flop. Macchine a stati finiti. Modelli di Mealy e Moore.
2	Reti sequenziali. Sintesi di reti sequenziali sincrone. Fattorizzazione delle macchine a stati finiti. Temporizzazione della logica sequenziale. Ritardi. Vincoli sui ritardi di input. Vincoli sui ritardi di output. Analisi temporale. Segnali asincroni.
2	Linguaggi di descrizione hardware. SystemVerilog. Moduli. Simulazione e sintesi. Modellazione comportamentale di reti combinatorie. Operatori a singolo bit. Assegnamento. Operatori di riduzione. Assegnamento condizionale. Precedenze degli operatori. Numeri e costanti. Valori Z e X. Ritardi. Modellazione strutturale.
2	Modellazione di logica sequenziale in SystemVerilog. Idiomi. Istruzioni comportamentali. Assegnamenti bloccanti e non bloccanti. Regole per gli assegnamenti. Modellazione di Macchine a stati finiti.
2	Modellazione e verifica con SystemVerilog. Tipi di dati. Moduli parametrici. Testbench.
2	Blocchi costruttivi digitali. Circuiti aritmetici. Blocchi costruttivi digitali. Circuiti sequenziali. Contatori. Registri a scorrimento.
2	Componenti di memoria. Memoria ad accesso casuale dinamica. Memoria ad accesso casuale statica. Banche di registri. Memorie a sola lettura. Matrici logiche.
2	Linguaggio macchina e linguaggio assembly (ARM). Istruzioni. Operandi.
2	Linguaggio macchina e linguaggio assembly (ARM). Istruzioni di elaborazione dati. Flag di condizione. Salti. Costrutti di selezione. Cicli. Operazioni in memoria. Chiamate a sottoprogrammi. Gestione dello stack.
2	Compilazione, assemblaggio e caricamento di programmi.
2	Microarchitettura. Processori a ciclo singolo. Percorso dati.
1	Sistemi di Input/Output (I/O). I/O mappato in memoria.
ORE	Esercitazioni
4	Rappresentazione delle informazioni. Algebra booleana. Reti combinatorie. Reti sequenziali.
6	Linguaggi di descrizione hardware.

7	Programmazione in linguaggio macchina e di assemblatore.
---	--

MODULO FONDAMENTI DI INFORMATICA

Prof. FEDERICO CONCONE

TESTI CONSIGLIATI

S. L. Harris, D. M. Harris, Digital Design and Computer Architecture: ARM Edition, Morgan Kaufmann

S. L. Harris, D. M. Harris, "Sistemi digitali e architettura dei calcolatori. Progettare con tecnologia ARM", Zanichelli

P. Deitel, H. Deitel, "Il Linguaggio C – Fondamenti e tecniche di programmazione", Ottava edizione, Pearson Italia, 2016.

Kernighan Brian W., Ritchie Dennis M., Il linguaggio C Principi di programmazione e manuale di riferimento, Pearson Education Italia

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50283-Matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	108
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	42

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Lo studente sara' capace di applicare le metodologie studiate in contesti differenti e di apprendere processi di analisi e sintesi relativi a programmi software in programmazione strutturata

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Calcolatori elettronici digitali programmabili. Struttura di un calcolatore. Modello Von Neumann: CPU, memoria, input/output, bus. Microprocessori.
6	Rappresentazione delle informazioni. Sistemi di numerazione. Numerazione binaria. Bit, byte e nibble. Multipli del byte. Conversioni binario-decimale. Operazioni aritmetiche nel sistema binario. Sistema di numerazione ottale. Sistema di numerazione esadecimale. Codici. Codice BCD. Numeri in virgola fissa e in virgola mobile.
6	Introduzione alla programmazione e agli algoritmi. Rappresentazione degli algoritmi. Introduzione alla programmazione nel linguaggio C. Aritmetica, tipi e decisione. Sviluppo di un programma strutturato in C. Controllo nei programmi in C.
14	Funzioni in C e ricorsione. Array in C, ricerca e ordinamento. Puntatori in C. Strutture di dati in C.
ORE	Esercitazioni
4	Conversioni e operazioni nel sistema binario
20	Introduzione all'uso degli ambienti di sviluppo. Rappresentazione di algoritmi. Sviluppo di programmi in C.