UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Ingegneria		
ACADEMIC YEAR	2020/2021		
BACHELOR'S DEGREE (BSC)	COMPUTER ENGINEERING		
INTEGRATED COURSE	COMPUTER FUNDAMENTALS - INTEGRATED COURSE		
CODE	18073		
MODULES	Yes		
NUMBER OF MODULES	3		
SCIENTIFIC SECTOR(S)	ING-INF/05		
HEAD PROFESSOR(S)	GAGLIO SALVATORE	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	GAGLIO SALVATORE PERI DANIELE	Professore Ordinario Ricercatore	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
CREDITS	18		
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS			
MUTUALIZATION			
YEAR	1		
TERM (SEMESTER)	Annual		
ATTENDANCE	Not mandatory		
EVALUATION	Out of 30		
TEACHER OFFICE HOURS	**PERI DANIELE** Wednesday 15:00 16:00 Ricevimento in modalita a distanza sulla piattaforma MS Teams		

DOCENTE: Prof. SALVATORE GAGLIO

PREREQUISITES	None
LEARNING OUTCOMES	Conoscenza e capacita di comprensione Lo studente acquisira' una conoscenza sia teorica che di tipo progettuale riguardante le reti logiche, la programmazione strutturata in linguaggio C e le architetture di base dei moderni calcolatori elettronici. Conoscera' i principali strumenti di programmazione, gli elementi di rappresentazione delle informazioni nei calcolatori, le metodologie di base per la progettazione e l'analisi di reti logiche combinatorie e sequenziali, gli aspetti di base delle architetture dei calcolatori e dei sistemi operativi Unix-like. Capacita di applicare conoscenza e comprensione 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. Sara' in grado di affrontare semplici problemi di rappresentazione binaria delle informazioni e sara' anche in grado di progettare a livello funzionale circuiti logici per la soluzione di semplici problemi. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di affrontare in autonomia l'analisi, la progettazione e l'implementazione di moduli digitali e di software basato sulla 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 programmazione strutturata e con la progettazione funzionale di circuiti logici, nonche' di problemi di rappresentazione delle informazioni. Capacita d'apprendimento Lo studente sara' in grado di affrontare in maniera autonoma problemi di progettazione di circuiti digitali e di programmazione strutturata individuando e integrando soluzioni parziali gia' disponibili, sia formalizzate sia implementate. Sara' in grado di approfondire in autonomia la conoscenza di moduli hardware e software e di interfacce di programmazione. Sara in grado di approfondire la conoscenza dei linguaggi e dei paradigmi di programmazione, dei sistemi operativi, delle architetture dei calcolatori e dei circuiti logici.
ASSESSMENT METHODS	Le conoscenze e le competenze acquisite dallo studente saranno verificate attraverso una prova finale scritta. La prova finale puo' essere sostituita da diverse prove scritte parziali nel corso dell'anno. Ogni prova scritta riguardera' degli esercizi che verteranno sui contenuti dei moduli dell'insegnamento. Essa 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. La valutazione della prova terra' conto della capacita' di comunicazione delle scelte implementative da parte dello studente, nonche' la sua autonomia di giudizio nel proporre soluzioni adeguate all'applicazione richiesta. La valutazione avviene in trentesimi.
TEACHING METHODS	Frontal lessons. Exercises and practice in the classroom.

MODULE
BASIC COMPUTER ARCHITECTURE

Prof. DANIELE PERI

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

- 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

AMBIT	50283-Matematica, informatica e statistica
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

This course module aims at providing students with fundamentals of digital computers architectures and programming. Students are expected to acquire basic knowledge of machine language and master ARM assembly programming.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	Programmable digital computers. Structure of a digital computer. Von Neuman model: CPU, memory, input/output.
4	Digital building blocks. Arithmetic circuits. Fixed-point and Floating-point number systems.
4	Digital building blocks. Sequential building blocks. Counters. Shift registers.
6	Memory arrays. Dynamic Random Access Memory. Static Random Access Memory. Register files. Read Only Memory. Logic arrays.
2	Machine language and assembly language (ARM). Instructions. Operands.2
4	Machine language and assembly language (ARM). Data-processing instructions. Condition flags. Branching. Conditional statements. Loops. Load and store instructions. Function calls. Stack management.
2	Compiling, assembling and loading programs.
4	Microarchitecture. Single-cycle processors. Single-cycle datapath.
4	Microarchitecture. Multicycle processors. Multicycle data path. Pipelined processors.
4	Memory systems. Cache memory. Virtual memory.
4	Input/Output (I/O) systems. Memory-mapped I/O. Embedded I/O systems.
2	PC I/O systems. USB. PCI and PCI Express. Memory bus.

Hrs	Practice
4	Digital building blocks and number systems.
8	Machine language and assembly language.

MODULE
LOGIC CIRCUITS

Prof. DANIELE PERI

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

- 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

AMBIT	50283-Matematica, informatica e statistica
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

This course module aims to provide students with fundamentals of boolean algebra and logic circuits, and of information representation and processing at the bit level. Students are expected to acquire basic skills in designing combinational and sequential logic circuits.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
4	Information representation. Number systems. Binary system. Bit, byte, and their multiples. Binary to decimal conversion. Binary arithmetic operations. Octal numeral system. Hexadecimal numeral system. Codes. BCD code. Signed integer representation.
4	Information representation. Base complement representation. Real number representation: fixed point and floating point. Alphanumeric representation. ASCII code. Image representation.
4	Boolean algebra. Operators and logic gates. Truth tables. Diagrams and logic circuits. Fundamental identities. Duality principle. De Morgan’s theorem. Complement of functions. Canonical normal forms.
2	Boolean algebra. Illegal and floating values. Karnaugh maps. Implicant, prime implicants and essential prime implicants of boolean functions. Minimization of boolean functions. Xor operator. Functionally complete operators.
4	Combinational circuits. Decoders and encoders. Decoder expansion. Priority encoders. Multiplexers and demultiplexers. Two-level logic synthesis using decoders. Two-level logic synthesis using multiplexers.
4	Sequential circuits. Latches. Flip-flops. Finite State Machines. Mealy machines and Moore machines.
4	Sequential circuits. Synthesis of synchronous sequential circuits.
4	Hardware description languages. Modules. Simulation and synthesis.
4	Behavioral models of combinational logic. Structural modeling.
4	Sequential logic modeling. HDL descriptions of finite state machines.
4	Data types. Parameterized modules.

Hrs	Practice
2	Information representation. Boolean algebra.
2	Combinational circuits.
4	Sequential circuits.
4	Hardware Description Languages.

MODULE
PRINCIPLES OF PROGRAMMING

Prof. SALVATORE GAGLIO

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	
P. Deitel, H. Deitel, “Il Linguaggio C – Fondamenti e tecniche di programmazione”, Ottava edizione, Pearson Italia, 2016.	
AMBIT	50283-Matematica, informatica e statistica
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

Objective of the module is to provide the student with the basic concepts of computer programming. The main topics treated in the course concern the development of programs through successive refinements, according to the technique of structured programming with the use of the C language, in order to realize concrete applications. The approach will be oriented to the construction of algorithms and to data structuring and management.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	Introduction to the module. Introduction to programming.
2	Introduction to C programming: Arithmethics and decision.
2	Structured program development in C.
2	C program control.
4	C functions and recursion.
6	C arrays, search and sorting.
4	C pointers.
2	C structures, unions, bit manipulation and enumerations.
2	C file processing.
4	C data structures.

Hrs	Practice
2	Introduction to the use of the command line and to the development environments.
8	Structured program development in C.
6	Program development in C for manipulating vectors and matrices.
4	Program development in C using pointers.
4	Program development in C for data structure management.