Programma del Corso integrato di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni Moduli di Elementi di Informatica e Calcolatori Elettronici

A.A. 2012/2013

Docenti: Michele Marchesi e Fabio Roli

12 crediti, 120 ore di lezione
1 anno, II semestre

Obiettivi del corso

Alla fine del corso l'allievo deve conoscere:

- i concetti relativi alla rappresentazione binaria di numeri e altri dati
- concetti elementari relativi alle basi di dati e al funzionamento delle reti informatiche
- i concetti fondamentali sulle reti logiche combinatorie e sequenziali;
- i concetti e le tecniche fondamentali relativi alla organizzazione e all'architettura di un moderno calcolatore;
- i concetti elementari del linguaggio assembly;
- la sintassi e le tecniche di base del linguaggio C

Alla fine del corso l'allievo deve saper fare:

- risolvere esercizi sulla rappresentazione binaria, ottale ed esadecimale dei numeri
- risolvere semplici esercizi sulla analisi e sintesi di reti logiche;
- risolvere esercizi di media complessità sulla analisi e progetto dei moduli fondamentali di un calcolatore (CPU, Memoria, Unità I/O), e sulla organizzazione e funzionamento di un calcolatore e del suo sistema operativo;
- scrivere e/o leggere semplici procedure in linguaggio assembly.
- interpretare il funzionamento di semplici programmi C, e scrivere funzioni e strutture dati elementari in C

Libri di riferimento:

Stallings W., "Architettura e organizzazione dei Calcolatori – Sesta edizione", Pearson-Addison Wesley, 2004 (ISBN: 8871922018)

Patterson A.D., Hennessy J., "Struttura, organizzazione e progetto dei calcolatori elettronici", Jackson Libri, Collana Università, 2000 (ISBN: 8825615175)

Tanenbaum A., "Architettura dei computer: un approccio strutturato – quarta edizione", UTET Libreria, 2000 (ISBN: 8877505931)

Dennis M. Ritchie, Brian W. Kernighan, "Il linguaggio C - Principi di programmazione e manuale di riferimento", Pearson, 2004 (ISBN: 9788871922003).

Per il modulo di Elementi di Informatica saranno disponibili delle dispense per le parti del corso non coperte dai testi di riferimento.

Libri di consultazione:

Hennessy J., Patterson A.D., "Architettura dei computer: un approccio quantitativo", Jackson Libri, Collana Università, 2001 (ISBN: 8825618433)

Stephen G. Kochan, "Programmare in C – Introduzione al linguaggio", Pearson 2011, (ISBN: 9788871926605).

Per ogni parte del programma saranno disponibili sul sito web del corso tutte le trasparenze utilizzate a lezione dai docenti.

Programma	Modulo	Numero ore
Introduzione		
Concetto di algoritmo, linguaggi, sistemi informatici. Applicazioni dell'informatica e sue aree disciplinari	Elementi Informatica	1,5
Concetti base sui calcolatori elettronici. Architettura e organizzazione. Struttura e Funzione. Struttura di un calcolatore. Breve storia dei calcolatori. Misura delle prestazioni.	Calcolatori Elettronici	1,5
Introduzione all'architettura di un calcolatore	Elementi Informatica	1,5
Elementi della macchina di Von Neumann. Rappresentazione Binaria dei Numeri: naturali, interi, frazionari, reali. Codifica dei caratteri e delle immagini. Operazioni aritmetiche e logiche di base.	Elementi Informatica	8
Funzionamento della macchina di Von Neumann: memoria centrale, bus, CPU, input/output. Esecuzione dei programmi	Calcolatori Elettronici	2
Fondamenti di reti logiche		
Algebra Booleana. Definizione ed elementi di base. Porte logiche. Funzioni booleane. Reti combinatorie. Analisi e sintesi di reti combinatorie. Esempi di reti combinatorie. Reti sequenziali sincrone. Elementi di memoria e sincronizzazione. Analisi e sintesi di reti sequenziali sincrone. Esempi di reti sequenziali sincrone.	Calcolatori Elettronici	8
Linguaggi di programmazione		
Codifica degli algoritmi	Elementi Informatica	3
Il nucleo del linguaggio C, primi esempi di C. I dati strutturati in C, costruzione dei programmi in C.	Elementi Informatica	2
Esecuzione di programmi C su macchine reali		
Struttura dei programmi C: dichiarazioni, variabili, costanti, istruzioni	Elementi Informatica	2
Tipi di dato		
Classificazione dei tipi di dato. Tipi semplici predefiniti: int, float, double, char. Tipi semplici definiti dall'utente: ridefinizioni, enumerazioni. Tipi strutturati: vettori, struct, puntatori. Vettori, puntatori, aritmetica dei puntatori. Espressioni e problematiche della tipizzazione.	Elementi Informatica	6
Strutture di controllo		
Istruzioni di selezione: if-else, switch. Istruzioni cicliche: for, do-while. Istruzioni di salto: goto, break, continue.	Elementi Informatica	
Funzioni e procedure		
Le funzioni: definizione, chiamata, esecuzione. Passaggio dei parametri. Uso pratico dei sottoprogrammi. Funzioni di sistema, <i>header</i> , funzione <i>scanf</i> .	Elementi Informatica	5
L'unità di memoria di un calcolatore		
Concetti generali. Caratteristiche di un sistema di memoria. Gerarchia di memoria. Memorie interne. Memoria Cache. Memorie esterne. Codici a correzione d'errore (Hamming).	Calcolatori Elettronici	11
La gestione della memoria dinamica		
Allocazione e de-allocazione di memoria in C	Elementi Informatica	3
Gestione dei file		
Operazioni su file in C. Lettura e scrittura su e da file	Elementi Informatica	3
Tipi di dato astratto e programmazione a oggetti		
Elementi di programmazione a oggetti	Elementi Informatica	2
Architettura e organizzazione di un calcolatore		
L'unità centrale di elaborazione: istruzioni macchina		
Principali elementi di un'istruzione di macchina. Ciclo di esecuzione di un'istruzione. Formato delle istruzioni. Classi di istruzioni. Operandi. Indirizzamento degli operandi. La "pipeline". Temporizzazione della pipeline. Speed-up.	Calcolatori Elettronici	5
Il linguaggio assembly		

Introduzione al linguaggio Assembly: il MIPS. Le operazioni fondamentali: add, sub. Le istruzioni di memorizzazione: lw, sw. Salti condizionati e incondizionati: beq, bne, j. Salti a sottoprogrammi: jal, jr. Salvataggio e ripristino del contesto con tecnica "callee save" e "caller save".	Calcolatori Elettronici	12,5
Unità centrale di elaborazione: aritmetica dei calcolatori		
L'unità aritmetico-logica (ALU). Rappresentazione dei numeri interi. Aritmetica dei numeri interi. Rappresentazione in virgola mobile. Aritmetica in virgola mobile. Hardware della ALU.	Calcolatori Elettronici	6
Unità di ingresso uscita		
Concetti generali. Periferiche. Modulo di I/O. I/O da programma. I/O con interruzioni. Direct Memory Access (DMA). Processori I/O. Interfacciamento.	Calcolatori Elettronici	6
Estensioni all'architettura di Von Neumann		
Architetture CISC e RISC. Architetture parallele, SMP, cluster.	Calcolatori Elettronici	2
Il sistema operativo come supporto all'architettura		
Organizzazione e funzionamento dei sistemi operativi. Gestione dei processi e della memoria centrale.	Calcolatori Elettronici	6
Archivi e basi di dati		
Organizzazione degli archivi. Elementi di basi di dati: i DB relazionali. Elementi di linguaggio SQL.	Elementi Informatica	7
Reti di calcolatori		
Reti geografiche e locali, topologia delle reti. Struttura di messaggi e pacchetti, protocolli di comunicazione. Architetture e apparati di rete, sistemi distribuiti.	Elementi Informatica	3
I servizi Internet		
Storia di Internet. Il protocollo TCP/IP, URL; DNS. Il World Wide Web, l'HTML, i motori di ricerca. Servizi di posta, audio e video.	Elementi Informatica	4
Introduzione alla sicurezza informatica		
Concetti base sulla sicurezza informatica. Attacchi informatici. Cenni di autenticazione e crittografia.	Elementi Informatica	3