

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

A.A. 2011/2012

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).

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

<b>Programma</b>	<b>Modulo</b>	<b>Numero ore</b>
<b>Introduzione</b>		
<b>Concetto di algoritmo, linguaggi, sistemi informatici. Applicazioni dell'informatica e sue aree disciplinari</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>1.5</b>
<b>Concetti base sui calcolatori elettronici. Architettura e organizzazione. Struttura e Funzione. Struttura di un calcolatore. Breve storia dei calcolatori. Misura delle prestazioni.</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>1.5</b>
<b>Introduzione all'architettura di una calcolatore</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>1.5</b>
<b>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.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>8</b>
<b>Funzionamento della macchina di Von Neumann: memoria centrale, bus, CPU, input/output. Esecuzione dei programmi</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>2</b>
<b>Fondamenti di reti logiche</b>		
<b>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.</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>8</b>
<b>Linguaggi di programmazione</b>		
<b>Codifica degli algoritmi</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>2</b>
<b>Il nucleo del linguaggio C, primi esempi di C. I dati strutturati in C, costruzione dei programmi in C.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>2</b>
<b>Esecuzione di programmi C su macchine reali</b>		
<b>Struttura dei programmi C: dichiarazioni, variabili, costanti, istruzioni</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>2</b>
<b>Tipi di dato</b>		
<b>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.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>6</b>
<b>Strutture di controllo</b>		
<b>Istruzioni di selezione: if-else, switch. Istruzioni cicliche: for, do-while. Istruzioni di salto: goto, break, continue.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>6</b>
<b>Funzioni e procedure</b>		
<b>Le funzioni: definizione, chiamata, esecuzione. Passaggio dei parametri. Uso pratico dei sottoprogrammi. Funzioni di sistema, <i>header</i>, funzione <i>scanf</i>.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>5</b>
<b>L'unità di memoria di un calcolatore</b>		
<b>Concetti generali. Caratteristiche di un sistema di memoria. Gerarchia di memoria. Memorie interne. Memoria Cache. Memorie esterne. Codici a correzione d'errore (Hamming).</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>11</b>
<b>La gestione della memoria dinamica</b>		
<b>Allocazione e de-allocazione di memoria in C</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>3</b>
<b>Gestione dei file</b>		
<b>Operazioni su file in C. Lettura e scrittura su e da file</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>3</b>
<b>Tipi di dato astratto e programmazione a oggetti</b>		
<b>Elementi di programmazione a oggetti</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>2</b>
<b>Architettura e organizzazione di un calcolatore</b>		
<b>L'unità centrale di elaborazione: istruzioni macchina</b>		
<b>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.</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>5</b>
<b>Il linguaggio assembly</b>		
<b>Introduzione al linguaggio Assembly: il MIPS. Le operazioni</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>12,5</b>

<b>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".</b>		
<b>Unità centrale di elaborazione: aritmetica dei calcolatori</b>		
<b>L'unità aritmetico-logica (ALU). Rappresentazione dei numeri interi. Aritmetica dei numeri interi. Rappresentazione in virgola mobile. Aritmetica in virgola mobile. Hardware della ALU.</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>6</b>
<b>Unità di ingresso uscita</b>		
<b>Concetti generali. Periferiche. Modulo di I/O. I/O da programma. I/O con interruzioni. Direct Memory Access (DMA). Processori I/O. Interfacciamento.</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>6</b>
<b>Estensioni all'architettura di Von Neumann</b>		
<b>Architetture CISC e RISC. Architetture parallele, SMP, cluster.</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>2</b>
<b>Il sistema operativo come supporto all'architettura</b>		
<b>Organizzazione e funzionamento dei sistemi operativi. Gestione dei processi e della memoria centrale.</b>	<b>Calcolatori Elettronici</b>	<b>6</b>
<b>Archivi e basi di dati</b>		
<b>Organizzazione degli archivi. Elementi di basi di dati: i DB relazionali. Elementi di linguaggio SQL.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>6</b>
<b>Reti di calcolatori</b>		
<b>Reti geografiche e locali, topologia delle reti. Struttura di messaggi e pacchetti, protocolli di comunicazione. Architetture e apparati di rete, sistemi distribuiti.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>3</b>
<b>I servizi Internet</b>		
<b>Storia di Internet. Il protocollo TCP/IP, URL; DNS. Il Word Wide Web, l'HTML, i motori di ricerca. Servizi di posta, audio e video.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>4</b>
<b>Introduzione alla sicurezza informatica</b>		
<b>Concetti base sulla sicurezza informatica. Attacchi informatici. Cenni di autenticazione e crittografia.</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>3</b>
<b>La visione dei sistemi informatici da parte dell'utente finale</b>		
<b>Interfacce utente. I programmi elaboratori di testo. I fogli elettronici</b>	<b>Elementi Informatica</b>	<b>2</b>