

**ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI" – ALBA  
ANNO SCOLASTICO 2022/2023**

CLASSE 4° L

Disciplina: Sistemi e Reti

Docenti: Davide Odierna – Giuseppe Manes

**PROGRAMMA ANNUALE EFFETTIVAMENTE SVOLTO**

**MODULI**

- M<sub>1</sub>** Assembly (Laboratorio)
- M<sub>2</sub>** Introduzione alle reti di computer
- M<sub>3</sub>** Reti ISO/OSI livello 1: livello fisico
- M<sub>4</sub>** Reti ISO/OSI livello 2: Data Link
- M<sub>5</sub>** Reti ISO/OSI livello 2: Reti LAN

**DETTAGLIO**

MODULO 1: Assembly

**Contenuti:**

- Hardware 8086: architettura interna, la EU e la BIU, unità di prefetch, i registri segmento, i registri ad uso speciale e generale a 16 e 8 bit, indirizzamento e segmentazione della memoria, la definizione dei segmenti dati e istruzioni.
- Software 8086: istruzioni e indirizzamenti.
- Emulazione 8086: introduzione all'emulatore 8086, l'interfaccia grafica, l'individuazione dei registri e loro funzioni, la scrittura di programmi.
- Assembly: la struttura delle istruzioni, analisi di un programma assemblato e residente in memoria, l'esecuzione di una istruzione direttamente dalla memoria, il ciclo macchina e le istruzioni in linguaggio macchina.
- Assembly: analisi dell'esecuzione di una istruzione assembly in termini di spostamento dei dati/istruzioni internamente alla CPU tra i registri e di accessi alla memoria in lettura/scrittura.
- assembly: le categorie di istruzioni assembly, i metodi di indirizzamento, le istruzioni CALL e RET per eseguire sottoprogrammi.
- Assembly: digramma di flusso e scrittura in assembly delle strutture di salto condizionato ed incondizionato.

- Assembly: digramma di flusso e la scrittura in assembly della struttura di selezione ad una e due vie e delle strutture iterative pre-condizionali e post-condizionali, confronto dei diagrammi e del codice scritto in alto e basso livello.

### **Attività di Laboratorio:**

- Scrittura di semplici comandi e basilari algoritmi in assembly 8086.
- Esercitazione guidata per la comprensione della segmentazione della memoria, lo spostamento di dati dai registri della CPU alla memoria e viceversa, operazioni aritmetico/logiche elementari.
- Esercitazione guidata per la comprensione del registro di stato e dei suoi flag, l'utilizzo delle funzioni di salto condizionato abbinate agli opportuni flag per realizzare strutture di selezione e iterative.
- Esercizio di analisi di un codice assembly errato e individuazioni di possibili correzioni per renderlo funzionante.
- Scrittura in codice assembly dell'algoritmo per la moltiplicazione di due numeri mediante iterazione di somme.
- Scrittura in codice assembly dell'algoritmo per la moltiplicazione di due numeri mediante iterazione di somme facendo uso della istruzione 8086 "LOOP".
- Scrittura in codice assembly di un algoritmo per l'esecuzione di una somma di 2 numeri interi con segno rappresentati su 8 bit, il quale sia in grado di correggere il risultato in caso di OVERFLOW positivo.
- Scrittura di un programma in assembly che esegue la divisione tra due numeri interi, calcolando quoziente e resto, come ripetizione di differenze.
- Scrittura in codice assembly dell'algoritmo per stabilire che un numero sia primo.
- Esercizio guidato sulla scrittura di un programma in assembly per la generazione della tavola pitagorica.

## MODULO 2: Introduzione alle reti di computer

### **Contenuti:**

- Concetto di informazione e di rete.
- Obiettivi e applicazioni delle reti di computer, vantaggi e svantaggi.
- Classificazione delle reti per estensione, architettura e topologia.
- I protocolli di comunicazione.
- Architettura ISO/OSI, la pila dei protocolli suddivisa in 7 livelli, distinzione tra servizi offerti dai livelli, protocolli utilizzati e interfacce tra i livelli, la distribuzione dei compiti tra i livelli, descrizione dei compiti svolti dai 7 livelli.
- Introduzione alle principali problematiche affrontate dai diversi livelli per la comunicazione tra dispositivi di rete: la gestione della lunghezza del messaggio, il controllo degli errori (tecnica del bit di parità con BCC), il controllo di flusso, multiplexing e demultiplexing, routing.
- Classificazione dei servizi: servizi orientati alla connessione e non orientati alla connessione, servizi affidabili e non affidabili.
- Imbustamento dei dati, definizione e funzione dell' header e del trailer, definizione di trama, pacchetto e segmento.
- le primitive di sistema per aprire, sostenere e chiudere una connessione.
- La rete internet: la storia dell'evoluzione di internet, da Arpanet al WWW, all'utilizzo di massa della connessione ad internet e della navigazione WEB, gli standard internazionali e gli standard di internet, i principali enti preposti alla standardizzazione in Internet, i documenti tecnici RFC.

**Contenuti:**

- Concetto di comunicazione, informazione e messaggio e codifica, lo schema di comunicazione proposto da Shannon: il trasmettitore ed il ricevitore, il messaggio, il segnale, il canale o mezzo trasmissivo.
- Il livello fisico e i suoi compiti, i segnali elettrici, luminosi, radio, la trasmissione dei segnali elettrici analogici e digitali.
- I mezzi trasmissivi: guidati e non guidati, caratteristiche usi e vantaggi dei cavi conduttori, fibre ottiche ed etere (e antenne).
- La trasmissione ADSL e tecnologia FTTx.
- La trasmissione Wireless: WiFi, WiMAX, Bluetooth, LoRa.
- La rappresentazione sinusoidale delle onde elettromagnetiche, la lunghezza d'onda.
- I segnali variabili, la rappresentazione nel dominio del tempo e della frequenza.
- Lo spettro di un segnale variabile, lo sviluppo in serie di Fourier, le armoniche.
- Lo sviluppo in serie di Fourier dell'onda quadra: la scomposizione dell'onda nelle sue armoniche.
- I fattori che influenzano il segnale (ed una trasmissione): il concetto di attenuazione, distorsione e rumore, caratterizzazione di un mezzo trasmissivo e/o un sistema di comunicazione rispetto ad attenuazione, distorsione, rumore, banda.
- I concetti di spettro, banda del segnale e banda passante di un canale di trasmissione, importanza della determinazione di queste grandezze; il doppino telefonico come mezzo trasmissivo e la sua banda passante.
- La capacità di un canale e sua determinazione mediante legge di Shannon, il rapporto segnale rumore SNR e sua espressione in Decibel.
- Tecnica multilivello: principio, realizzazione, vantaggi e limiti di applicazione.
- Condivisione del canale: tecniche di multiplexazione TDM, FDM, WDM, CDMA
- La comunicazione seriale: comunicazione asincrona, la sincronizzazione con bit di start e stop, la parità; comunicazione sincrona, la sincronizzazione mediante sequenza in testa al messaggio.
- Confronto tra la comunicazione seriale sincrona e asincrona.
- Le interfacce per la comunicazione seriale: l'interfaccia RS-232 e la porta seriale, l'interfaccia USB e i tipi di porte USB.
- L'utilizzo del canale di trasmissione nelle modalità Simplex/Duplex.
- Tecniche di codifica: RZ, NRZ, Manchester, AMI.
- La conversione digitale/analogica: le fasi di campionamento, quantizzazione e codifica per la conversione di un segnale elettrico, il teorema di campionamento di Nyquist-Shannon, l'errore massimo di quantizzazione; esempi di segnali campionati: il segnale audio conforme allo standard CD-Audio, trasmissione di più segnali campionati con tecnica TDM;

**Contenuti:**

- Introduzione al livello collegamento (Data link) e ai servizi offerti, framing, indirizzamento, controllo degli errori, gestione della comunicazione.
- Framing: protocolli e tecniche di framing del dato con e senza stuffing, tecniche di violazione della codifica.
- Controllo degli errori: Protocolli e tecniche per il controllo dell'errore ed eventuale correzione, controllo di parità, checksum, CRC; Automatic Repeat and Request (ARQ): tecniche a richiesta di ritrasmissione a seguito di errore (error recovery) come la "go back n" oppure "selective repeat".
- I protocolli per la apertura, mantenimento, chiusura della comunicazione e controllo di flusso: utopia, stop and wait, PAR.
- Protocolli asincroni: xmodem, struttura della trama, zmodem.
- Protocolli sincroni: HDLC, struttura della trama, trama informativa, trama di supervisione.
- Controllo del flusso: protocolli con finestra scorrevole, finestra lato mittente e lato ricevente, "go back n" e "selective repeat", finestra scorrevole di trasmissione in HDLC
- Il protocollo PPP: principio di funzionamento, formato della trama, confronto con il protocollo HDLC, differenze.

**Contenuti:**

- Definizione di una rete LAN, estensione, vantaggi, elementi costitutivi, confronto con reti WAN, gli standard IEEE 802.x
- Topologie di una rete LAN: bus, stella, anello, albero; differenza tra topologia fisica e logica.
- Il problema dell'assegnazione del canale: protocolli di accesso al mezzo a contesa (casuali) o senza contesa (deterministici), differenza tra le due tecniche
- Lo standard 802.5 token passing: caratteristiche, principio di funzionamento.
- Il Protocollo Ethernet 802.3x: caratteristiche, i sottostrati MAC e LLC e loro funzioni, formato della trama, trasmissione e codifica.
- Gli indirizzi MAC.
- Il protocollo CSMA/CD, algoritmo del funzionamento, fase di backoff.
- Il problema dell'indirizzamento: differenze di principio e di funzionamento dell'indirizzo MAC rispetto a quello IP, schema del cammino di una trama da una rete ethernet ad un'altra, analisi della intestazione di un frame che viaggia attraverso differenti segmenti di rete mediante simulatore Packet Tracer.
- Il sottostrato LLC.
- Gli apparati di rete: hub, switch, principio di funzionamento, modalità di apprendimento, modalità di inoltro, differenze con l'hub.
- Lo standard 802.11 Wi-Fi: architettura, caratteristiche, formato della trama MAC, elementi base di una rete wireless, differenza tra configurazione "ad hoc" e a
- "infrastruttura"; attenuazione del segnale radio in un dispositivo wireless.
- Il protocollo CSMA/CA, descrizione del funzionamento, differenze con il protocollo CSMA/CD, il problema del terminale nascosto.