

## **PROGRAMMA FINALE**

### **SISTEMI E RETI**

**Classe 4 F**

**Prof. Giuliano Latina**

**A.S. 2022/2023**

### **TEORIA**

#### **Modulo 1 – RETI DI CALCOLATORI**

- Enti di standardizzazione PTT, ITU-T, ISO e IEEE; concetti di RFC e velocità di trasmissione; reti PAN, LAN, MAN e WAN.
- Comunicazioni simplex, half duplex e full duplex, punto-punto e broadcast, connection-oriented e connectionless; commutazione di circuito e di pacchetto.

#### **Modulo 2 – MODELLI PER LE RETI DI CALCOLATORI**

- Modello ISO-OSI e relativi livelli; concetti di protocollo, pacchetto, header e dati; comunicazioni tra livelli adiacenti nello stesso sistema e tra livelli paritari in sistemi diversi; concetti di incapsulamento e frammentazione.
- Modello TCP/IP e relativi livelli; concetti di indirizzo IP e porta; sistemi di numerazione; conversione decimale-binario e viceversa; conversione esadecimale-binario e viceversa; esercizi.

#### **Modulo 3 – RETI LOCALI E RETI GEOGRAFICHE**

- Topologie di rete a bus, a stella, ad anello, ad albero e a maglia; indirizzo MAC e circolazione di un pacchetto su una LAN; indirizzo IP e circolazione di un pacchetto su una WAN.
- Terminologie tipiche del cablaggio strutturato: campus; punto di demarcazione; dorsale di comprensorio; sala apparati e distributore di edificio; area di lavoro, armadio di piano e presa di telecomunicazione; patch panel e patch cable.
- Cavi in rame UTP, FTP ed STP; cavi in fibra ottica; funzione di Access Point e Wireless Terminal in connessioni wireless.
- Infrastruttura privata per una WAN e problema dell'ultimo miglio.

#### **Modulo 4 – LIVELLO 1 FISICO**

- Modalità di comunicazione ADSL; generalità sulla tecnologia Wi-Fi e sulle tecnologie basate sui sistemi di telefonia cellulare.
- Codifiche RZ, NRZ, NRZI e AMI.

## **Modulo 5 – LIVELLO 2 COLLEGAMENTO DATI**

- Concetti di trama e framing; differenza tra protocollo orientato al byte e protocollo orientato al bit; tecniche di delimitazione character stuffing, Serial Line IP, esclusione di carattere e bit stuffing.
- Controllo dell'errore: codifica di Hamming; algoritmo di checksum; codifica CRC.
- Controllo di flusso: concetti di ACK e NACK; tecniche Stop and Wait, PAR, Sliding Window, Go back n, Selective Repeat e piggybacking.
- Protocollo HDLC: frammentazione e pacchetto HDLC; fasi di lavoro del protocollo PPP; protocollo LLC: trama LLC con variante SNAP.

## **Modulo 6 – TECNOLOGIA IEEE 802.3 (LAN)**

- MAC di Ethernet: concetto di collisione; protocollo CSMA/CD; pacchetto MAC.
- Dominio di broadcast: tipi di indirizzi MAC (single, multicast, broadcast); esercizi.
- Dominio di collisione: jumbo frame; cenni sulle lunghezze tipiche dei cavi per le reti 802.3.

## **Modulo 7 – DISPOSITIVI E INSTRADAMENTO**

- Ripetitore; concentratore; switch half duplex: filtering database, circolazione dei pacchetti e modalità di collisione.
- Bridge: protocollo spanning tree; switch full duplex: cenni sull'autonegoziazione e sul MAC control.
- Managed switch (VLAN); virtualizzazione: macchina virtuale e switch virtuale.

## **Modulo 8 – TECNOLOGIA IEEE 802.11 (WLAN)**

- Concetti di Wi-Fi e banda ISM; differenza tra antenne omnidirezionali e direttive.
- Modalità ad hoc; MAC di IEEE 802.11: problemi di stazione nascosta e stazione esposta; negoziazione RTS/CTS; protocollo CSMA/CA.
- Modalità infrastruttura con access point: accesso alla rete; cenni su pacchetti dati, di controllo e di gestione.
- Documento del Senato della Repubblica relativo all'indagine sull'impatto del digitale sugli studenti (**SVOLTO NELL'AMBITO DELL'INSEGNAMENTO DI EDUCAZIONE CIVICA**).
- Esposizione ai campi elettromagnetici: strumenti per la valutazione dell'intensità del campo elettromagnetico; effetti causati dall'assorbimento di energia elettromagnetica in relazione alle frequenze di lavoro; principali aspetti delle normative sull'esposizione ai campi elettromagnetici per i lavoratori e per la popolazione, ai fini della riduzione dei rischi (**SVOLTO NELL'AMBITO DELL'INSEGNAMENTO DI EDUCAZIONE CIVICA**).

## **Modulo 9 – BLUETOOTH**

- Parametri della tecnologia IEEE 802.15.1; topologie punto-punto, punto-multipunto e scatternet; fasi di inquiring, paging e pairing.

## **Modulo 10 – LIVELLO 3 RETE**

- Router e routing; tabella di instradamento; caratteristiche di un algoritmo di instradamento.
- Routing connectionless e connection oriented.
- Algoritmi di instradamento non adattativi: Fixed Directory Routing e flooding; algoritmi di instradamento adattativi: routing centralizzato, isolato e distribuito.
- Algoritmi distance vector: problemi (loop di routing) e soluzioni (route poisoning, split horizon e path holddown); algoritmi link state packet.

## **Modulo 11 – PROTOCOLLO IPv4**

- Protocollo ARP: concetto di ARP cache.
- Pacchetto IP: formato del pacchetto; campi dell'header.
- Protocollo ICMP: principali messaggi; concetto di Round Trip Time.

## **Modulo 12 – INDIRIZZAMENTO IP**

- Specifica classful: classificazione degli indirizzi IP e concetto di maschera; instradamento classful: concetti di consegna diretta e consegna indiretta; problemi dell'indirizzamento classful.
- Subnetting e maschera di sottorete; indirizzo di loopback ed instradamento con subnetting; internetworking; esercizi.
- Tecnica VLSM; supernetting: specifica CIDR e maschera di supernetting; esercizi.
- IPv6: pacchetto e formato degli indirizzi IPv6; cenni sugli indirizzi unicast, multicast ed anycast.
- Autonomous System: differenza tra Interior ed Exterior router.

## **Modulo 13 – PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E PER L'ORIENTAMENTO**

- Presentazione dei principali aspetti e delle problematiche dei P.C.T.O.
- Valutazioni relative alla sicurezza sul lavoro.
- Supporto nella stesura del Curriculum Vitae, richiesto da un'azienda prima dei P.C.T.O.
- Lettura, spiegazione e consegna di alcuni Progetti formativi, preliminari ai P.C.T.O.
- Lettura, spiegazione e firma del Patto formativo, preliminare ai P.C.T.O.
- Valutazioni finali sulle attività tecniche svolte presso le aziende durante i P.C.T.O.

## **LABORATORIO**

- *Programma in Linguaggio C* sulla tecnica byte stuffing per la delimitazione delle trame
- *Programma in Linguaggio C* sulla tecnica bit stuffing per la delimitazione delle trame
- *Programma in Linguaggio C* sui tipi di indirizzi MAC (single, multicast e broadcast)
- *Programma in Linguaggio C* sul filtering database di uno switch half duplex
- *Programma in Linguaggio C* sulla codifica impulsiva di autonegoiazione per uno switch full duplex
- *Programma in Linguaggio C* sui tipi di pacchetti circolanti in una rete Wi-Fi
- Confronto tra alcuni *switch* con standard 10BASE-T (Ethernet) / 100BASE-TX (Fast Ethernet) / 1000BASE-T (Giga Ethernet) dal punto di vista del numero di porte e del bit rate

- *Programma ARP*: comando per visualizzare la ARP cache di un nodo
- *Programma Ping*: comandi per conoscere il nome di rete associato al proprio indirizzo IP, per individuare l'indirizzo IP da un nome di dominio, per individuare il nome di dominio da un indirizzo IP, per verificare la connessione alla rete pubblica e per contattare un nuovo nodo su una LAN
- *Programma Tracert*: comandi per conoscere il percorso seguito dai pacchetti per giungere a destinazione
- *Programma Pathping*: comando per verificare la raggiungibilità di un indirizzo IP
- *Programma Route*: comando "route print" per visualizzare le tabelle di instradamento di un computer

**Libri di testo:** "Corso di sistemi e reti - Voll. 1 e 2", *Ollari*, Tecnologia Zanichelli

Bolzano, 9/6/2023

**Firma docente** Giuliano Latina