



CLASSE	5TL1	DISCIPLINA	TELECOMUNICAZIONI
DOCENTE	BERTAIZOLI ONELIO GIOVANNI	A.S.	2018-2019
ITP	CESARI VENANZIO		

Obiettivi

Competenze

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento:

- scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali
- descrivere e comparare le funzionalità dei principali dispositivi di telecomunicazione e delle suite di protocolli
- configurare, installare e gestire apparati per piccole reti locali
- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Conoscenze

- Caratteristiche generali delle reti a commutazione di pacchetto.
- Architetture di protocolli nei sistemi di reti interconnesse: Modello OSI e suite TCP/IP.
- Architettura, principali standard, elementi di configurazione di apparati nelle reti locali cablate in tecnologia Ethernet e delle Wireless LAN in tecnologia Wi-Fi.
- Principi generali del cablaggio strutturato.
- Caratteristiche del protocollo IPv4; piani di indirizzamento IPv4; cenni sul protocollo IPv6.
- Caratteristiche fondamentali dei router e modalità di configurazione del routing.
- Principali tecniche trasmissive per sistemi digitali in banda base, in banda traslata e a larga banda.
- Principali tipi di modulazioni digitali per sistemi digitali in banda traslata.
- Classificazione e campi di impiego dei sistemi di accesso e dei sistemi per WAN.

Abilità

- Saper descrivere e confrontare le funzioni e le caratteristiche fondamentali del Modello OSI e dei protocolli della suite TCP/IP.
- Saper individuare i criteri generali per la progettazione di base di una rete locale che integri anche una rete wireless e dei telefoni VoIP.
- Saper confrontare e descrivere in termini generali le tecnologie per le reti locali cablate ed il cablaggio strutturato.
- Saper confrontare e descrivere in termini generali le tecnologie per le WLAN.
- Saper definire semplici schemi di indirizzamento IPv4 per reti e sottoreti interconnesse.
- Saper configurare uno switch e un router di una piccola rete.
- Saper confrontare e descrivere in termini generali le principali tecnologie per un sistema di trasmissione digitale in banda base o in banda traslata.
- Saper confrontare e descrivere in termini generali le principali tecnologie per i sistemi di accesso e/o di interconnessione geografica a/tra reti.

Obiettivi trasversali e ruolo specifico della disciplina nel loro raggiungimento

- Saper assumere un comportamento corretto e responsabile
- Propensione al lavoro in gruppo a lavorare per obiettivi.
- Saper partecipare ad una discussione in modo critico nel rispetto delle idee altrui.
- Utilizzo sistematico del libro di testo.
- Capacità di utilizzare in modo corretto il linguaggio tecnico specifico.
- Capacità di rielaborazione personale ed eventualmente di approfondimento degli argomenti trattati a lezione.
- Capacità di integrare le conoscenze apprese in altre discipline.



PROGRAMMA SVOLTO

- **MODULO 1: Protocolli e architetture di rete**

Modello di riferimento OSI (Open System Interconnection)

Protocolli connection-oriented e connectionless; modalità di instradamento nella commutazione di pacchetto: Datagram e Virtual Circuit

Architettura della suite di protocolli TCP/IP.

Identificazione dei protocolli e dei servizi. Architettura client-server

Classificazione e funzioni dei principali protocolli dello strato di applicazione: HTTP/HTTPS, FTP, TFTP, TELNET, SSH, DNS, DHCP, RTP

Protocolli dello strato di trasporto: funzione, campi di impiego dei protocolli TCP e UDP, principali campi dell'header TCP e UDP, funzione dei port number.

Utilizzo di base dell'analizzatore di protocollo Wireshark; analisi degli header dei protocolli TCP, UDP, DNS con Wireshark; analisi di una connessione logica TCP con Wireshark;

Topologia fisica e logica di una rete.

- **MODULO 2: Local Area Network (LAN)**

Classificazione delle reti: definizione di LAN, MAN, WAN, Internet, Intranet, Extranet.

Topologie, mezzi trasmissivi, metodi di accesso multiplo.

Architettura dei protocolli delle LAN Ethernet: strato MAC; struttura di un frame Ethernet II e

IEEE 802.3; indirizzi MAC; protocollo ARP, cenni sul protocollo LLC

Cablaggio strutturato.

- **MODULO 3: Local Area Network (LAN)**

Standard e tecnologie per le LAN Ethernet - IEEE 802.3

Apparati per LAN Ethernet: principio di funzionamento di hub, switch non amministrabili e amministrabili; PoE (Power over Ethernet); cenni su multilayer switch.

Politiche di sicurezza a livello 2 OSI

VLAN (Virtual LAN): definizione, impieghi, principi generali sulla configurazione delle VLAN con switch amministrabili.

Bit rate e symbol rate; classificazione dei Codici di linea impiegati nelle LAN Ethernet;

Valutazione delle prestazioni di una rete: latenza, jitter, RTT, throughput.

Definizione e metodo di calcolo di goodput e throughput con e senza controllo di flusso di tipo stop and wait; cenni sul controllo di flusso a finestra di trasmissione.

- **MODULO 4: Wireless LAN**

Caratteristiche generali delle Wireless LAN, principali standard, topologie;

Caratteristiche delle WLAN a standard IEEE 802.11 b/g/n/ac o Wi-Fi: canali radio, apparati;

Sicurezza delle WLAN Wi-Fi.

Criteri di progetto di una rete Wi-Fi; configurazione degli Access Point; funzione dei bridge/Wireless Distribution System Wi-Fi.

- **MODULO 5: I protocolli dello strato Internet**

Classificazione dei protocolli dello strato Internet.

Caratteristiche generali del protocollo IP; formato dei pacchetti IP; concetto di rete IP.

Caratteristiche generali e struttura degli indirizzi IPv4.

Metodi per la determinazione del prefisso di rete e degli indirizzi IP di rete/sottorete.

Suddivisione degli indirizzi IPv4 in classi (metodo classful).

Definizione, struttura e funzione delle subnet mask nel subnetting;

Uso delle subnet mask nel metodo classless (CIDR) per il dimensionamento delle subnet IPv4.

Indirizzi IPv4 pubblici e privati, statici e dinamici.

La funzione NAT/PAT.

Criteri per la realizzazione di piani di indirizzamento anche ottimizzati per reti IPv4.

Utilizzo di Subnet Mask di lunghezza variabile (VLSM) per la suddivisione ottimizzata di un blocco di indirizzi IPv4.

Metodi per l'assegnazione della configurazione IPv4 agli host: manuale, DHCP dinamico,

DHCP statico (IP/MAC binding).

Funzione dei protocolli ICMP e ARP.



Comandi di diagnostica ipconfig, ping, tracert/traceroute

Cenni sul protocollo IPv6.

- **MODULO 6: Apparat per reti IP**

Caratteristiche generali, principio di funzionamento, struttura di principio dei router.

Tabella di routing; Routing statico e dinamico; classificazione dei protocolli di routing.

Configurazione del routing statico; configurazione del routing dinamico con protocollo RIPv2 e OSPF single area. Cenni sulle strutture di rete gerarchiche.

Cenni sulla ridondanza delle connessioni Internet con protocollo HSRP/FHRP.

- **MODULO 7: Collegamenti WAN**

Modello di riferimento con DTE e DCE

Classificazione, caratteristiche principali, scelta dei collegamenti WAN e di accesso remoto

Classificazione e caratteristiche principali dei sistemi di accesso xDSL, FTTx, VPN

Cenni sulla sicurezza perimetrale,

Cenni su reti virtual circuit X.25, Frame Relay, ATM;

Principali caratteristiche dei protocolli di linea HDLC e PPP; cenni sui protocolli Frame Relay e ATM.

- **MODULO 8: Sistemi di telecomunicazioni digitali**

Modello di un sistema di telecomunicazione digitale.

Cenni sulla codifica di sorgente; funzioni della codifica di canale.

Calcolo della capacità di canale in presenza di rumore bianco.

Principio della codifica di canale multistato e legame bit rate - symbol rate.

Cenni sulla trasmissione parallela, seriale asincrona, seriale sincrona

Schema a blocchi di riferimento di un sistema di trasmissione su canale passa basso

Classificazione dei principali codici di linea.

Schema a blocchi di riferimento di un sistema di trasmissione su canale passa banda

Caratteristiche generali e classificazione delle modulazioni digitali

Parametri caratteristici: Eb/No; Rs/B

Tipi di modulazioni digitali e loro campi di impiego

Modulazioni digitali a due stati; modulatore OOK-ASK-FSK-PSK

modulazioni multistato QPSK, 8PSK, M-QAM, M-APSK e costellazioni delle principali modulazioni digitali.

Schema di un modem in tecnologia I-Q per tutti i tipi di modulazioni digitali multistato;

Cenni sulle tecniche di trasmissione a larga banda spread spectrum e OFDM/DMT;

Parametri di valutazione della qualità: jitter, ISI, diagramma a occhio, EVM (Error Vector Magnitude), calcolo della probabilità d'errore con grafico, Bit Error Rate e sua misura, cenni su Loop 2 e Loop 3

Cenni sulla correzione d'errore FEC.

- **MODULO 9: Cenni sulla telefonia su rete IP (VoIP/ToIP).**

Laboratorio

Introduzione all'impiego dell'analizzatore di protocollo Wireshark.

Comandi diagnostica ipconfig, ping, traceroute, nslookup.

Analisi di protocolli con WIRESHARK. Utilizzo del generatore di traffico PackEth. Mappatura di una rete con Zenmap

Utilizzo di Cisco Packet Tracer per la simulazione delle reti. Caratteristiche generali della configurazione di switch Catalyst 2950 Cisco; configurazione di base di router Cisco ISR 1841 con routing statico e routing dinamico con protocollo RIPv2 e OSPF.

Verifica delle prestazioni di una rete: misure di banda digitale con iPerf3.

Criteri per l'installazione e la configurazione di WLAN Wi-Fi; configurazione di un access point Wi-Fi; politiche di sicurezza a livello Wi-Fi.

Simulazione di una Intranet che interconnette 4 sedi di un'azienda: piano di indirizzamento IPv4, routing, configurazione di base di switch e router. Esercitazione sull'infrastruttura di rete delle simulazioni di tema d'esame ministeriali effettuata con Cisco Packet Tracer

Esercitazione sull'infrastruttura di rete di una proposta interna di simulazione di tema d'esame da effettuare con Cisco Packet Tracer

Aspetti di installazione e verifica dei collegamenti in ponte radio



In collaborazione con la materia Sistemi e reti:

somministrazione di alcuni esami del primo corso (Introduction to Networks) del percorso di certificazione Cisco Networking Academy CCNA Routing and Switching

Libro di testo

“Corso di Telecomunicazioni“ vol. 3,
autore: Onelio Bertazioli,
editore: Zanichelli.

Testi e materiali di studio e consultazione

- Manuale Cremonese di Informatica e Telecomunicazioni - seconda edizione
autori vari,
editore: Zanichelli.
- Moduli didattici on line del corso Cisco Academy Routing & Switching Introduction to networks

Sussidi audiovisivi, informatici e/o laboratori

- Utilizzo della piattaforma Cloud di collaboration Cisco Webex Teams (link: <https://teams.webex.com>) a supporto della collaborazione docenti-studenti, dell'attività didattica, di laboratorio, di recupero e sostegno.
- utilizzo della LIM nel corso delle lezioni teoriche e pratiche, con caricamento on line sulla piattaforma Cisco Webex Teams delle tracce delle lezioni effettuate;
- utilizzo degli apparati di rete del laboratorio Sistemi e reti/Telecomunicazioni;
- in relazione alle attività progettuali dei diversi gruppi di laboratorio, utilizzo di software di simulazione delle reti (Cisco Packet Tracer), di analisi del traffico (Wireshark), di pianificazione (subnet calculator, fogli di calcolo), per la configurazione a linea di comando e in modalità grafica di apparati di rete.
-

Cesano Maderno, _ _ _ _ _ _ _ _ _ _	Firme Docenti	
Firme studenti		