



CLASSE	5TL2	DISCIPLINA	TELECOMUNICAZIONI
DOCENTE	RONCHI GIORGIO MARIA	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**

- **Protocolli e architetture di rete**

Modello di riferimento OSI (Open System Interconnection)

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, SNMP, RTP

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

- **Local Area Network (LAN)**

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

Topologie, mezzi trasmissivi, metodi di accesso multiplo, standard per le LAN

Caratteristiche generali della standardizzazione delle LAN Ethernet - IEEE 802.3.

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: architettura, categorie del cablaggio in fibra e in rame, parametri tipici, tipi di cavi in fibra e in rame;

Apparati per LAN Ethernet: principio di funzionamento di hub, switch non amministrabili e amministrabili;

PoE (Power over Ethernet); cenni su multilayer switch. Sicurezza a livello Ethernet

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

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

Definizione e metodo di calcolo di goodput e throughput; controllo di flusso stop and wait e a finestra di trasmissione; calcolo throughput TCP;

Valutazione delle prestazioni di una rete: latenza, jitter, RTT, throughput; Definizione e metodo di calcolo di goodput e throughput; controllo di flusso di tipo stop and wait e a finestra di trasmissione;

- **Wireless LAN**

Caratteristiche generali delle Wireless LAN e principali standard;

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

Sicurezza delle WLAN Wi-Fi.

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

- **I protocolli dello strato Internet**

Funzione 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 classfull); definizione, struttura e funzione delle subnet mask nel subnetting; uso delle subnet mask nel metodo classless (CIDR) per il dimensionamento delle subnet IPv4.



Indirizzi IP pubblici e privati, statici e dinamici; la funzione NAT/PAT (Network Address Translation/Port Address Translation o NAT overload).

Criteri per la realizzazione di piani di indirizzamento anche ottimizzati per reti IPv4. Metodi per l'assegnazione della configurazione IPv4 agli host: manuale, DHCP dinamico, DHCP statico (IP/MAC binding). Utilizzo di una subnet calculator

Funzione dei protocolli ICMP e ARP.

Comandi di diagnostica ipconfig, ping, tracert/traceroute

Cenni sul protocollo IPv6; classificazione degli indirizzi IPv6 e loro notazione abbreviata.

I router: caratteristiche generali, principio di funzionamento, struttura di principio,

Tabella di routing di computer e di router.

Routing statico e dinamico; classificazione dei protocolli di routing.

Configurazione del routing statico con tabella di progetto; configurazione del routing dinamico con protocollo RIPv2

Cenni sulla ridondanza delle connessioni con protocollo HSRP (Hot Standby Router Protocol).

#### • **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,

#### **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 codifica di canale per la protezione contro gli errori.

Cenni sulla trasmissione parallela, seriale asincrona, seriale sincrona

#### • **Sistemi di trasmissione su canale passa basso**

Schema a blocchi di riferimento

Classificazione dei principali codici di linea e loro campo di impiego.

#### • **Sistemi di trasmissione su canale passa banda**

Schema a blocchi di riferimento

Caratteristiche generali e classificazione delle modulazioni digitali

Parametri caratteristici: Eb/No; Rs/B, Bit Error Rate

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;

Sistemi xDSL: scelta del sistema di accesso xDSL, struttura di un sistema ADSL, struttura di principio di un modem ADSL; caratteristiche fondamentali di un modem SHDSL; classificazione dei sistemi FTTx;

Ponti radio digitali: Schema a blocchi di un sistema di trasmissione in ponte radio; link budget; calcolo S/N, Eb/No; determinazione della Probabilità d'errore in modo grafico

Caratteristiche generali delle reti convergenti (NGN);

Cenni sul servizio telefonico su reti IP (VoIP/ToIP): caratteristiche principali e architettura dei protocolli nei telefoni IP; classificazione e caratteristiche fondamentali dei principali codec audio. Caratteristiche generali del protocollo SIP.



## **Laboratorio**

Introduzione all'impiego dell'analizzatore di protocollo Wireshark.

Comandi diagnostici ipconfig, ping, traceroute, nslookup.

Analisi di protocolli con WIRESHARK: TCP, UDP, DNS; analisi di frame Ethernet II e IEEE 802.3, analisi di PDU ARP

Utilizzo di Cisco Packet Tracer per la simulazione delle reti.

Configurazione di base di uno switch Cisco e analisi di una tabella MAC

Verifica delle prestazioni di una rete: misure di banda digitale e ritardo con iperf3.

*Introduzione ai tool software per l'analisi di reti Wi-Fi.*

Criteri per l'installazione e la configurazione di WLAN Wi-Fi; configurazione di un access point Wi-Fi;

Sicurezza della comunicazione in rete Wi-Fi: autenticazione e crittografia

## **Infrastruttura di rete con switch e router**

### **Realizzazione di una LAN**

Configurazione di switch amministrabili con particolare attenzione alla sicurezza (port security, VLAN);

Configurazione di VLAN.

### **Installazione e configurazione di router per la realizzazione di un'intranet**

Configurazione di base dei router

Piano di indirizzamento IPv4 per le sedi e i collegamenti di interconnessione.

Configurazione del routing statico. Configurazione del routing dinamico con protocolli RIPv2

Configurazione DHCP

Configurazione di una VPN per l'interconnessione sicura via Internet di due sedi remote.

---

## **In collaborazione con la materia Sistemi e reti:**

**somministrazione degli 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 SaaS (Software as a Service) di Collaboration Cisco 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 di appunti e dispense;
- utilizzo degli apparati di rete del laboratorio 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,



**IIS “Ettore Majorana”**

Via A. De Gasperi, 6 - 20811 Cesano Maderno (MB)

fogli di calcolo), per la configurazione a linea di comando e in modalità grafica di apparati , di sistemi operativi LINUX, di client e server TFTP, FTP.

Cesano Maderno, 07   06   2019	Firme Docenti	
Firme studenti		