



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2018/2019

Reti di telecomunicazioni I (I4I)

- Pratesi Marco -

(Aggiornato il 20-09-2018)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Servizi e reti di telecomunicazioni. Modi di trasferimento, architettura protocollare e modello OSI. Sistemi trasmissivi e gerarchie di multiplazione. Architetture di commutazione. Reti per dati: commutazione di pacchetto, servizi datagram e connection-oriented, controllo dell'errore e controllo di flusso, protocollo HDLC, instradamento. Telefonia mobile cellulare: cenni al GSM e alle generazioni successive. Introduzione alle reti locali e all'internetworking, con esercitazioni pratiche, cablaggio strutturato e configurazione di router e switch.

Programma esteso:

Servizi e reti di telecomunicazioni. Modi di trasferimento, architettura protocollare e modello OSI. Reti per telefonia. Teoria del traffico. Sistemi trasmissivi e gerarchie di multiplazione. Architetture di commutazione. Reti per dati: commutazione di pacchetto, servizi datagram e connection-oriented, controllo dell'errore e controllo di flusso, protocollo HDLC, instradamento. Telefonia mobile cellulare: cenni al GSM e alle successive generazioni di sistemi radiomobili. Impatto dell'avvento di Internet sulla vita quotidiana. Elementi fondamentali di una rete. Convergenza delle reti, qualità del servizio (QoS). Resistenza ai guasti, scalabilità, sicurezza. Esempi di strumenti di collaborazione via rete. Elementi della comunicazione e componenti della rete: segmentazione e multiplazione, dispositivi terminali e intermedi, mezzi fisici. Reti in area locale (LAN) e geografica (WAN), Intranet, Internet. Regole della comunicazione: protocolli di rete, stratificazione, standardizzazione, modelli ISO/OSI e TCP/IP, frammentazione e incapsulamento delle unità informative, indirizzamento. Livello applicativo nel TCP/IP: modello client-server, servizi e protocolli applicativi; cenni ed esempi su HTTP, DNS, DHCP, SMTP/POP/IMAP, Telnet, FTP; reti e applicazioni peer-to-peer. Livello di trasporto: multiplazione di comunicazioni end-to-end tra applicazioni, caratteristiche dei protocolli TCP e UDP, formati delle intestazioni, indirizzamento per porte, socket e connessioni, classificazione delle porte. Funzioni specifiche del TCP: instaurazione e chiusura delle sessioni, affidabilità, controllo di flusso. Esempi di protocolli applicativi basati su TCP e UDP. La utility ?netstat?. Livello di rete: funzioni principali. Protocollo IPv4: caratteristiche principali, formato dell'intestazione. Criteri di raggruppamento dei dispositivi in reti distinte, indirizzamento gerarchico e netmask, gateway, rotte e tabelle di instradamento, inoltro dei pacchetti, instradamento statico e dinamico. Indirizzamento IP. Identificativo di rete, indirizzi unicast, broadcast e multicast. Indirizzi privati, Network Address Translation (NAT). Indirizzi speciali. Classi ?storiche? di indirizzamento. Progetto di un piano di indirizzamento, subnet mask di lunghezza variabile (VLSM),

subnetting. Assegnazione statica e dinamica degli indirizzi. Assegnazione degli spazi di indirizzamento. Protocollo ICMP, test di connettività, strumenti di analisi: ping e traceroute. Cenni su IPv6. Livello di collegamento: funzioni principali, sottolivelli LLC e MAC, standardizzazione. Topologia fisica; topologia logica e accesso al mezzo. Strategie di accesso a un mezzo condiviso: CSMA/CD, CSMA/CA. Topologia ad anello e accesso basato su token. Collegamenti punto-punto half-duplex e full-duplex. Indirizzamento fisico. Formazione della trama: intestazione e campi tipici, coda e controllo di errore (Frame Check Sequence). Esempi di protocolli di livello di collegamento per LAN e WAN. Livello fisico: funzioni principali, standardizzazione. Codifiche di linea: NRZ, Manchester, 4B/5B. Misure della capacità di trasferimento dei dati: bandwidth, throughput, goodput. Mezzi fisici in rame (coassiale, twisted pair), connettori, rischi elettrici; fibre ottiche e connettori; etere, disturbi elettromagnetici e problemi di sicurezza, standard di comunicazione wireless. Ethernet: cenni storici, topologie e protocollo di accesso al mezzo, standardizzazione, sottolivelli LLC e MAC, protocollo CSMA/CD, temporizzazione, implementazioni a livello fisico, formato di trama, indirizzi MAC unicast, broadcast e multicast. Hub e switch. Operazioni di base degli switch: MAC Address Table, Selective Forwarding. Address Resolution Protocol (ARP), Proxy ARP, tabelle ARP, corrispondenti problematiche. Progettazione e cablaggio delle reti: criteri di selezione di switch e router; tipologie di cablaggi (sala di telecomunicazioni, cablaggi orizzontale e di dorsale); tipologie di mezzi fisici (twisted pair, fibra ottica, etere); cavi UTP dritti e incrociati; connessioni WAN; interfacce dei dispositivi Cisco (Ethernet, seriali, console, ausiliaria), connessione seriale alla Command Line Interface (CLI); pianificazione dell'indirizzamento IP, con e senza VLSM. Il Cisco Internetwork Operating System (IOS): metodi di accesso, file di configurazione, struttura gerarchica dei modi della CLI, struttura dei comandi, aiuto contestuale (Context Sensitive Help), scorciatoie, comandi di base per l'analisi e la configurazione di hostname, password di accesso, Message Of The Day (MOTD); configurazione delle interfacce; metodi di backup. Test della rete: risoluzione dei problemi di connettività mediante ping e traceroute, metodi elementari di osservazione e documentazione delle prestazioni della rete (Performance Baseline) e dell'indirizzamento logico e fisico dei dispositivi. Analisi delle interazioni tra i protocolli applicativi più comuni e TCP, DNS, UDP, ARP.

Modalità d'esame:

Test con domande a risposta multipla + prova pratica basata sulla discussione di un piccolo lavoro di gruppo svolto mediante un simulatore di reti.

Risultati d'apprendimento previsti:

Conoscenze dei principali protocolli e architetture di rete. Capacità di pianificare, dimensionare e gestire una rete locale.

Testi di riferimento:

Nessuno.