

Titolo del Corso

RETI E TECNICHE PER LA COMUNICAZIONE MULTIMEDIALE

Titolo del Corso in Inglese

NETWORKS AND TECHNIQUES FOR MULTIMEDIA COMMUNICATIONS

Nome del Docente

Prof. Gian Luca Foresti

Indirizzo e-mail

gianluca.foresti@uniud.it

Indirizzo Pagina Web Personale

<http://www.dimi.uniud.it/foresti>

Crediti (CFU)

12 CFU

Finalità e obiettivi formativi

L'obiettivo del Corso è quello di introdurre gli elementi basilari delle moderne reti di calcolatori e le principali tecniche di trasmissione dei dati multimediali attraverso la rete. In particolare, lo studente acquisirà specifiche competenze e conoscenze sulle caratteristiche generali delle reti di calcolatori, sulla loro topologia ed architettura, sui principali componenti hardware e software (protocolli), sulle tecniche per la codifica e la trasmissione dei dati multimediali e sui principali aspetti relativi alla sicurezza.

Prerequisiti

Sono prerequisiti del corso la conoscenza della matematica di base (in particolare, logaritmi, funzioni esponenziali, derivate, integrali, successioni aritmetiche e geometriche, funzioni in una variabile), delle principali grandezze fisiche e dell'informatica di base (architettura di un elaboratore, sistemi client/server, sistemi operativi, linguaggi di programmazione).

Conoscenze e abilità da acquisire

Lo/la studente/essa dovrà conoscere i concetti fondamentali delle moderne reti di calcolatori e le principali tecniche di trasmissione dei dati multimediali. Lo/la studente/essa dovrà inoltre sapere analizzare e comprendere gli elementi costitutivi delle reti di calcolatori, le differenti tipologie e topologie delle reti, le principali architetture di rete e le relative componenti hardware e software. Lo/la studente/essa dovrà essere in grado di comprendere i principali protocolli di comunicazione, i principali servizi e gli elementi fondamentali delle reti di calcolatori.

Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità trasversali relative all'abilità ad identificare le tecnologie multimediali più adatte per la comunicazione sulla rete internet, sui social media, sui dispositivi mobili. Specifiche abilità comunicative saranno sviluppate con un'attività mirata alla presentazione di relazioni tecnico-scientifiche e di progetti multimediali attraverso la rete.

Programma

1. *Introduzione* – Scopi, applicazioni, evoluzione storica, caratteristiche e struttura delle principali reti, tipologie e architetture di rete, stratificazioni, tipi e primitive di servizio, protocolli di rete, controllo di flusso e controllo di errore, messaggi e pacchetti, commutazione di circuito e di pacchetto, indirizzamento, routing ed interconnessione di reti eterogenee. Esercizi ed esempi applicativi.
2. *Principali componenti di una rete e tecniche di trasmissione dati*– Mezzi trasmissivi elettrici e ottici, banda di un segnale, attenuazione e distorsione di un segnale, capacità di canale, I e II Teorema di Nyquist, Teorema di Shannon. Esercizi ed esempi applicativi.
3. *Il modello ISO/OSI, il livello fisico ed il livello data-link* – Principi di base e principali caratteristiche del modello ISO-OSI. Le architetture a strati. Il modello TCP-IP. Principali caratteristiche del livello Data-Link. Framing. Configurazione di linea. Protocolli per il controllo di flusso (*Stop&Wait, Go-Back-N, Sliding Window*) e per il controllo di errore. Calcolo dell'efficienza di una rete. Esercizi ed esempi applicativi.

4. *Il livello di rete* – Tecniche di routing (*routing by network, address label swapping, source routing*), architettura logica di un router e tabelle di instradamento, algoritmi di routing dinamico (*distance vector e link state*). Il protocollo IP, formato del pacchetto IP, indirizzamento IP, classi di indirizzi, sottoreti e netmask. Esercizi ed esempi applicativi.
5. *I livelli di trasporto e di applicazione* - Servizi ed indirizzi del livello di trasporto, creazione, gestione e chiusura di una connessione. Il protocollo *hand-shake a tre vie*. I protocolli UPD (*User datagram protocol*) e TCP (*Transport control protocol*). Principali applicazioni di rete: Domain Name Server (DSN), Simple Mail Transfer Protocol (SMTP). Esercizi ed esempi applicativi.
6. *Reti wireless e protocollo Bluetooth* – Introduzione, vantaggi/svantaggi rispetto alle reti cablate, classificazione delle reti wireless, reti powerline, reti ottiche, reti a radiofrequenza, reti a microonde, reti cellulari, reti satellitari, tecniche di trasmissione spread-spectrum: direct sequence e frequency hopping. Reti LAN IEEE802.11, access point, roaming, registrazione dei nodi, protocollo CSMA/CA (*Collision Avoidance*), probabilità di errore, IEEE 802.15.1 (*Personal Area networks*). Protocollo bluetooth, struttura del frame bluetooth. Esercizi ed esempi applicativi.
7. *Streaming video e streaming audio* - Definizione di streaming e identificazione delle differenze tra sequenze di dati e streaming. Correlazione e ridondanza temporale, progettazione di uno schema di codifica. Introduzione al concetto di cambiamento in sequenze di immagini, identificazione del movimento. Principali schemi di codifica video (MPEG, H.263) e principali utilizzi nei moderni canali trasmissivi. Problemi introdotti dagli stream (perdita di dati durante la comunicazione, ritardi). Utilizzo dei limiti fisici dell'uomo per consentire la compressione audio. Principali metodi di compressione con particolare riferimento alla codifica MPEG layer 3 (MP3). Esercizi ed esempi applicativi.
8. *Streaming Multimediali* - Sincronizzazione di singoli stream (audio, video, testo, etc...) e tecniche per consentire la loro acquisizione, spedizione, ricezione ed esecuzione sincronizzata. Esercizi ed esempi applicativi.

Attività di Laboratorio

Durante il corso sono previste specifiche esercitazioni di laboratorio relative all'uso e alla configurazione delle reti:

- (1) Connettività fisica ad una rete: scheda di rete, connettori, patch panels, hub, switch, mezzi trasmissivi
- (2) Installazione, configurazione e manutenzione di una rete TCP/IP
- (3) Programmi di utilità integrati nei sistemi operativi e uso di software di rete per assegnazione di indirizzi di rete IP pubblici / privati
- (4) Gestione di domini /gruppi di lavoro/ gateway, configurazione di Router DSL/ADSL, uso del protocollo NAT
- (5) Configurazione di un Access Point Wireless e di una Rete Wi-Fi (WLAN).
- (6) Applicazioni Client-Server con programmazione in linguaggio PHP.

Bibliografia

TESTI CONSIGLIATI

- [1] G.L. Foresti, *Reti e Tecniche per la Comunicazione Multimediale*, McGraw-Hill Create, 2015.
- [2] B. Forouzan e F. Mosharraf, *Reti di Calcolatori: un approccio top-down*, McGraw-Hill, 2013
- [3] J. Kurose and K. Ross, *Reti di Calcolatori e Internet: Un approccio top-down*, Pearson Education Italia, (Sesta Edizione), 2013
- [4] A.S. Tanenbaum, D.J. Wetherall, *Fondamenti di Reti di Calcolatori*, Pearson Education Italia, (Prima Edizione), 2013.

TESTI DI APPROFONDIMENTO

- [1] L. Peterson, B. Davie, "Reti di calcolatori, Apogeo, /Terza Edizione), 2012.
- [2] W. Stallings, L. Brown, "Computer Security: Principles and Practice", Prentice Hall, (Seconda Edizione), 2011.
- [3] B. Forouzan, *I Protocolli TCP/IP*, McGraw-Hill, (Seconda Edizione), 2006

Modalità d'esame

L'esame si compone di una prova scritta, di una prova orale e dello svolgimento di un progetto assegnato dal docente. La prova scritta richiede di svolgere esercizi inerenti gli argomenti del Corso. La prova orale consiste nella discussione approfondita di alcuni degli argomenti trattati a lezione.

Orario di ricevimento

L'orario di ricevimento è concordato all'inizio del corso con gli studenti e pubblicizzato attraverso Esse3. Gli studenti possono chiedere per e-mail ricevimenti aggiuntivi oltre quello standard.

