

Francesca Cuomo, Tiziana Cattai (Canale I)
Marco Polverini, Tiziana Cattai (Canale II)
Pierluigi Locatelli (Esercitazioni)

FONDAMENTI COMUNICAZIONI ED INTERNET Canale I e II

Anno accademico 2024/2025

Obiettivi

- Introduzione generale alle problematiche delle comunicazioni digitali e dell'interconnessione in Internet
- Fondamenti sulle comunicazioni, uso dei segnali digitali e loro elaborazione
- Sistemistica generale ed evoluzione delle reti di telecomunicazione
- Architetture e protocolli di rete
- Elementi di modellistica e di progetto

Programma (1)

1. Introduzione alle reti di comunicazioni ed Internet

- Evoluzione delle architetture di rete e dei servizi di telecomunicazione
- Tecnologia, Mercato, Standard, Regolamentazione
- Modello e funzioni di una rete di telecomunicazione
 - Servizi di rete
 - Parametri prestazionali
 - Tecniche di multiplazione e di allocazione delle risorse
 - Commutazione di circuito
 - Commutazione di pacchetto
 - Modelli di analisi prestazionale

2. Livello dei protocolli e loro modelli di servizio (Modello di riferimento OSI, Architettura TCP/IP)

Programma (2)

4. Fondamenti sulle rappresentazioni digitali e le comunicazioni (3 CFU)

- Introduzione. Rappresentazione digitale dell'informazione, concetto di segnale certo.
- Classificazione dei segnali. Proprietà di segnali.
- Definizione di energia, potenza.
- Operazioni sui segnali.
- Rappresentazione dei segnali in frequenza: trasformata di Fourier (segnali a tempo continuo e discreto) e proprietà
- Convoluzione e correlazione tra segnali. Spettro di densità di energia e potenza
- Transito dei segnali nei sistemi. Proprietà. Risposta impulsiva
- Campionamento: teorema del campionamento, condizione di Nyquist. Conversione analogico digitale. Quantizzazione e Codifica.
- Trasmissione in banda base, trasmissione multilivello. Caratterizzazione del rumore. Capacità limite di Shannon.
- Modulazione numerica: di ampiezza, di frequenza, di fase. Demodulazione. Quadrature Amplitude Modulation.

Laboratorio su elaborazione dei segnali

- **4.1 Laboratorio di Python per l'elaborazione dei segnali**
 - Definizione segnali, operazioni su segnali, correlazioni
 - Transito di segnali in filtri
 - Elaborazione di segnali nel dominio della frequenza
 - Modulazioni numeriche

Programma (3)

8. Livello di collegamento e reti locali

- **Tecniche di rivelazione e correzione d'errore**
 - Controllo di parità
 - Checksum
 - Controllo a ridondanza ciclica (CRC)
- **Protocolli di accesso multiplo (Medium Access Control - MAC)**
 - Mezzi multiaccesso Wired e Wireless
 - Tecniche di accesso multiplo
 - Modello di accesso perfetto
 - Protocolli ad accesso casuale e controllato
 - Protocolli di accesso in ambiente radio (Wireless)
- **Reti Locali (Local Area Networks - LAN)**
 - Standard 802.3 (Ethernet)

Programma (4)

6. Livello di rete: il piano dei dati

- Il protocollo IP
- Indirizzamento in Internet
 - Indirizzamento classful e classless
 - CIDR
 - Risoluzione di indirizzi in Internet
- DHCP
- NAT

6. Livello di rete: il piano di controllo

- Le funzioni di instradamento
- L'instradamento in Internet
 - Algoritmi di instradamento
 - Protocolli di instradamento IGP e EGP
 - Le tabelle di instradamento

Programma (5)

8. I protocolli di trasposto: protocolli UDP e TCP

- Il protocollo UDP
- Il problema del controllo della QoS
- Il protocollo TCP per trasferimento affidabile dell'informazione
- Controllo di flusso in TCP
- Controllo di congestion in TCP

Laboratorio su configurazioni di rete

9. Software di emulazione di rete Katarà

- Introduzione a linux e virtual machine, installazione di Katarà e sua configurazione (2 ore)
 - Installazione ed uso di VirtualBox
 - Uso di comandi base da terminale Linux
 - Installazione di Katarà e test con configurazione di base
- Laboratorio con due host (2 ore)
 - Configurazione e comunicazione tra due host
 - Uso di tcpdump e wireshark
- Laboratorio protocollo ARP e ARP poisoning (2 ore)
- Laboratorio su indirizzamento e subnetting (4 ore)
 - Protocollo IP
 - Indirizzamento statico
- Laboratorio sul routing (2 ore)

Materiale Didattico

- **Tutto il corso è interamente coperto dai Lucidi delle lezioni** Disponibili su Moodle:
 - Canale I:
<https://elearning.uniroma1.it/enrol/index.php?id=18453>
 - Canale II:
<https://elearning.uniroma1.it/course/view.php?id=18454>

Tutte le informazioni sul corso (date esami, orari, avvisi, votazioni esami, ecc.) saranno disponibili su Moodle dove è obbligatorio essere registrati per poter effettuare prove intermedie e homework

Libri di testo

Testi di riferimento

- J. Kurose, K. Ross: "Reti di Calcolatori e Internet" (dalla 4° Edizione in poi). Pearson Addison Wesley, Maggio 2008
 - Capitoli: 1, 3, 4, 5 e 6
 - **ISCRIVITI AL LIBRO**
<https://he.pearson.it/?productId=1008&code=22337>
- A. Leon-Garcia & I. Widjaja "Communication Networks: Fundamental Concepts and Key Architecture", McGraw-Hill
 - Capitolo: 3
- Francesca Cuomo: Esercizi di reti di telecomunicazione; Ed. Ingegneria 2000, 2005

Modalità d'Esame (Gennaio-Febbraio 2025)

- **Due homework (I° Settimana 11 Novembre, II° 16 Dicembre) sulla parte di laboratorio**
 - Vale 10 punti
- **Una prova scritta a gennaio o febbraio**
 - Una parte con domande a risposta multipla (vale 15 punti)
 - 1 Esercizio (vale 5 punti)
- **Punti Bonus – 2 prove intermedie in aula su moodle durante il corso**
 - quiz i cui punti totali (massimo 2 punti per prova) sono da utilizzare come punti bonus esclusivamente nell'appello di Gennaio o Febbraio 2025

Modalità d'Esame (appelli da Marzo in poi)

- **Una prova scritta**
 - Una parte con domande a risposta multipla (vale 15 punti)
 - 1 Esercizio (vale 5 punti)
- **Una prova orale a valle della correzione dello scritto**
 - Vale +10 (-5) punti
- **No punti Bonus**

Orario delle lezioni

- **Lezioni Canale I**

- Lunedì 16-18 (Aula 108, Marco Polo)
- Mercoledì 18-20 (Aula 108, Marco Polo)
- Giovedì 12-16 (Aula 108, Marco Polo)

- **Lezioni Canale II**

- Lunedì 12-16 (Aula 108, Marco Polo)
- Martedì 10-12 (Aula 108, Marco Polo)
- Giovedì 8-10 (Aula 108, Marco Polo)

- **Le giornate dedicate alle esercitazioni e agli homework saranno stabilite durante il corso**

- **Iscrizione al Gruppo Google**

https://groups.google.com/a/uniroma1.it/g/fondamenti_di_comunicazioni_ed_internet_24_25

Riferimenti

- Francesca Cuomo francesca.cuomo@uniroma1.it
- Marco Polverini marco.polverini@uniroma1.it
- Tiziana Cattai tiziana.cattai@uniroma1.it

Per il ricevimento contattare per e-mail il docente per prendere appuntamento.