

Reti di Comunicazione e Internet

Argomenti

1° Emisemestre

[Le indicazioni di capitoli e paragrafi si riferiscono al libro *Reti di telecomunicazione*, Achille Pattavina, McGraw-Hill, 2^a edizione]

1. Servizi di telecomunicazione, sorgenti, modello ON-OFF, topologia e tassonomia delle reti [Cap. 1]
2. Modi di trasferimento, architetture di protocolli, multiplazione TDM (multiplazione deterministica e statistica), commutazione [Cap. 3, esclusi modelli analitici multiplazione statistica]
3. Fondamenti di trasmissione dati [Cap. 2; fino a 2.2.2]
4. Strato data-link, ARQ, rivelazione degli errori, efficienze [Cap. 4]. Cenni di HDLC (no 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6; sì 4.6).
5. Architetture di reti LAN, protocolli d'accesso multiplo, topologie, IEEE 802, LLC, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10Gigabit Ethernet, Wireless LAN (14.8.1 e 14.8.2, no trama e strato fisico) [Cap. 14; no: 14.6, 14.7, 14.8.4]
6. LAN prestazioni: ALOHA, slotted ALOHA (nota: la dimostrazione nelle slide è più facile che sul libro; no stabilità di ALOHA), non-, 1-, p-persistent CSMA e CSMA/CD: solo diagrammi a blocchi, esempi di accesso, andamenti qualitativi di throughput e efficienza (no formule), [Cap. 15: no: 15.2 15.3.3, per 15.3.5 solo paragrafo finale "prestazioni di traffico, per i capitoli da 15.3.6, 15.3.7, al 15.3.8 solo commento grafici (no formule), no 15.3.9, no da 15.4 in avanti]. No Token Ring.

Formule e concetti specifici da sapere e/o saper ricavare:

- valori approssimati della velocità di propagazione in trasmissione radio e onde guidate, relazione lunghezza d'onda-frequenza
- tempo di trasmissione, ritardo di propagazione
- serie di Fourier, teorema del campionamento
- sorgenti ON/OFF deterministiche e statistiche (modello esponenziale negativo)
- numero lati/costo di topologie di rete comuni (maglia completa, albero, anello, stella, bus)
- multiplazione deterministica
- efficienza protocolli Stop&Wait, Go-Back-n, Selective Repeat con finestra di trasmissione
- schemi a blocchi di ALOHA, Slotted ALOHA, CSMA, CSMA/CD, CSMA/CA
- vincolo di massima distanza per CSMA/CD
- formato di trama Ethernet, Fast Ethernet Gigabit Ethernet
- prestazioni ALOHA, Slotted ALOHA (solo con ∞ stazioni).

Per la preparazione utilizzare l'eserciziario disponibile online (Cap. 2, 3, 4, 5).

2° Emisemestre

Il secondo modulo del corso verte sugli argomenti sotto elencati. Per ciascun argomento il materiale di riferimento è costituito dalle raccolte di slide pubblicate sul sito. Per alcuni argomenti è utile approfondire utilizzando i due libri di testo consigliati per il corso, ovvero:

- A. *Reti di telecomunicazione*, Achille Pattavina, McGraw-Hill, 2^a edizione
- B. *Internet e Reti: Fondamenti*, Achille Pattavina, Amazon Publisher, 2018

Si riportano tra parentesi quadra [] le indicazioni di quale libro (A e/o B), capitolo e paragrafo è utile approfondire. Nel caso di assenza di indicazione, si intende che si consiglia di attenersi alle slide pubblicate sul sito.

1. Controllo di flusso e congestione: leaky bucket, token bucket [A, Par. 5.3, no 5.3.1 e no isaritmica]
2. Introduzione a TCP/IP: cenni storici, principi generali, architettura di Internet, modelli funzionali [A, Cap. 20]
3. Strati di rete: funzioni, servizi (datagram, circuito virtuale) [A, Par. 5.1, solo cenni, no esempio su circuito virtuale]
4. Addressing IP: classful, sub-/super- netting, VLSM, CIDR, private addresses (cenni di NAT) [A, Par. 21.1] [B, Par. 6.4.6]
5. Protocollo IP: datagram, (IPv6: solo cenni) [A, Par. 21.2, Par. 21.5] [B, Par. 6.3]
6. Protocollo IP: inoltra diretto/indiretto dei datagram e tabelle di routing (longest-prefix matching), (cenni di ICMP, ARP, RARP) [A, Par. 21.4] [B, Par. 6.4.6]
7. Strato di trasporto: generalità, identificazione dei processi, comunicazione tra processi [B, Par. 3.1, Par. 3.2, Par. 2.7]
8. Strato di trasporto: UDP [A, Par. 22.1, Par. 22.2 (procedura di calcolo del checksum → vedi slide)]
9. Strato di trasporto: TCP (generalità, gestione delle connessioni, trasporto dei dati, meccanismo di ritrasmissione, controllo di congestione) [A, Par. 22.3] [B, Par.5.4]
10. Algoritmi di instradamento, algoritmi senza tabella, link state (no distance vector) [A, Par. 5.2]
11. Protocolli di routing di Internet: OSPF [A, Par. 21.3.2 e 21.3.3] [B, Par. 6.5.3]

Algoritmi e concetti da sapere e saper applicare ed esercizi richiesti (E):

- IP addressing e subnetting, forwarding, longest prefix matching (E)
- Formato pacchetti IP (E), frammentazione (E), protocolli di controllo di IP
- Formato e campi dei segmenti UDP e TCP, checksum
- TCP (sliding windows, apertura/chiusura connessioni, MSS, RTT, stime media e varianza RTT, silly window syndrome, Jacobson time-out dimensioning, Karn timer backoff, ritrasmissioni, fast retransmit)
- Controllo di congestione TCP (Tahoe) (congestion window, slow-start, congestion avoidance, esercizi su dinamiche di gestione della congestione) (E)
- Algoritmi di Dijkstra (E)
- Esercizi su algoritmi di Link-State routing (E)

Per la preparazione utilizzare l'eserciziario disponibile on-line (nella versione 20 i Cap. da 6 a 11). Per gli esercizi su TCP utilizzare le slide dell'esercitazione e gli esercizi da tema d'esame disponibili on-line.