

## 1. Modulazioni digitali:

"Le principali tecniche di modulazione digitale sono:

ASK (Amplitude Shift Keying):

- Varia l'ampiezza della portante
- Semplice da implementare
- Sensibile al rumore
- Bassa efficienza spettrale

FSK (Frequency Shift Keying):

- Varia la frequenza della portante
- Più robusta di ASK
- Richiede maggiore banda
- Usata in modem/radio

PSK (Phase Shift Keying):

- Varia la fase della portante
- Buon compromesso robustezza/efficienza
- Usata in comunicazioni digitali
- Complessità implementativa media

QAM (Quadrature Amplitude Modulation):

- Combina variazioni di ampiezza e fase
- Alta efficienza spettrale
- Usata in WiFi/4G/5G
- Richiede SNR elevato

Prestazioni:

- Bit rate: bit/secondo trasmessi
- Baud rate: simboli/secondo trasmessi
- Symbol rate  $\leq$  Bit rate
- Compromesso tra velocità e robustezza"

## 2. Correzione errori:

"Le tecniche di correzione errori si dividono in:

## Rilevazione (Detection):

- Parità:
  - Aggiunge 1 bit per avere numero pari/dispari di 1
  - Rileva errori singoli
  - Overhead minimo
  - Non corregge errori
- CRC (Cyclic Redundancy Check):
  - Divisione polinomiale
  - Rileva burst di errori
  - Usato in reti/storage
  - Overhead maggiore ma efficace

## Correzione (Correction):

- Hamming:
  - Aggiunge bit di controllo in posizioni  $2^n$
  - Corregge errori singoli
  - Overhead significativo
  - Usato in memorie RAM

## Esempio pratico:

- Dato: 1101
- Parità pari: 11011
- CRC-4: 1101 0011
- Hamming: 11100101101

## Scelta basata su:

- Probabilità errori
- Overhead accettabile
- Prestazioni richieste
- Costo implementativo"

### 3. Hub/Switch/Router:

"Analisi degli apparati di rete:

## HUB (L1 fisico):

- Ripete segnale su tutte le porte

- Dominio unico di collisione
- Non filtra traffico
- Economico ma inefficiente

SWITCH (L2 collegamento):

- Inoltra frame basandosi su MAC
- Domini separati di collisione
- Tabella MAC dinamica
- Supporta VLAN/trunk
- Efficiente in LAN

ROUTER (L3 rete):

- Instrada pacchetti tra reti diverse
- Tabelle di routing
- Filtraggio/NAT/firewall
- Gestisce sottoreti
- Essenziale per internetworking

Esempi utilizzo:

- Hub: reti legacy/lab
- Switch: LAN aziendali
- Router: connettività Internet

Vantaggi switch vs hub:

- Maggiore throughput
- Minori collisioni
- Supporto VLAN
- QoS"

4. Progetto rete:

"Per una rete aziendale di 20 PC, 2 server, 3 stampanti propongo:

Topologia:

- Stella gerarchica a due livelli
- Core switch layer 3
- Access switch per gruppi di utenti
- Separazione logica tramite VLAN

### Apparati:

- 1 router/firewall per Internet
- 1 core switch L3 24 porte
- 2 access switch 24 porte
- UPS per apparati critici

### Schema VLAN:

- VLAN 10: server (priorità alta)
- VLAN 20: stampanti
- VLAN 30-31: utenti
- VLAN 99: management

### Cablaggio:

- Cat6a per uplink a 10Gbps
- Cat6 per access a 1Gbps
- Patch panel per ogni piano
- Cable management ordinato

### Espandibilità:

- Switch con porte libere
- VLAN scalabili
- Cablaggio strutturato
- Documentazione accurata"