

Programma di massima delle lezioni

- LEZIONE 1 Introduzione al corso, con attenzione alle reti wireless. Cenni su caratteristiche di propagazione: guadagno di potenza, perdita di trasmissione e uso di ripetitori.

LEZIONE 2 Principi di trasmissione radio. Modi di propagazione, formula di Friis, ed evanescenza.

LEZIONE 3 Modello ISO-OSI: i 7 livelli (applicazione, presentazione, sessione, trasporto, rete, data link, fisico), i compiti dei vari livelli, i protocolli dei vari livelli.

LEZIONE 4 Modello TCP-IP a 5 livelli: applicazione, trasporto, rete, data link, fisico. Livello fisico: struttura generale di un sistema di comunicazione; modulazioni analogiche (AM, FM, PM); modulazione digitale (ASK, FSK, PSK); QPSK, rappresentazione discreta e costellazione

LEZIONE 5 Livello fisico: distorsioni, efficienza spettrale; sistema di comunicazione con AWGN e rivelazione del simbolo trasmesso con regioni di decisione; calcolo della BER nel caso di BPSK.

LEZIONE 6 Tecniche di accesso al mezzo con assegnazione fissa delle risorse: TDMA ed FDMA. Modulazione a spettro espanso (idea, sequenze PN ed autocorrelazione). Direct sequence spread spectrum (DSSS): formulazione generale, struttura di trasmettitore e ricevitore, impatto dell'interferenza a banda stretta. Sistemi CDMA con interferenza da accesso multiplo.

LEZIONE 7 FDD e TDD per uplink e downlink in sistemi cellulari. Limitazioni dei sistemi FDMA e TDMA. Limitazione da accesso multiplo in sistemi CDMA e calcolo del numero massimo sostenibile di utenti per cella.

LEZIONE 8 Rumore termico. Temperatura equivalente di rumore. Cifra di rumore. Sensitività di un ricevitore.

LEZIONE 9 Confronto fra FDMA, TDMA, CDMA: flessibilità di formato, robustezza ad evanescenza selettiva in frequenza, capacità di sistemi (es., AMPS e GSM) e hand-off.

LEZIONE 10 Livello MAC con accesso casuale: protocollo MAC ideale, Aloha, slotted Aloha, CSMA.

LEZIONE 11 Livello MAC con accesso casuale: Ethernet (CSMA/CD).

LEZIONE 12 Livello MAC con accesso casuale: WiFi (CSMA/CA). PAN, Bluetooth & Zigbee.

LEZIONE 13 Dimensionamento delle reti cellulari: introduzione, concetto di cluster di celle, densità geografica degli utenti.

LEZIONE 14 Dimensionamento delle reti cellulari: distanza di riuso, rapporto segnale-interferente in downlink e uplink.

LEZIONE 15 [Ing. Nicola Iotti, Guglielmo Srl] Sistemi Wi-Fi: protocolli IEEE 802.11, implementazione e troubleshooting di WLAN.

LEZIONE 16 [Ing. Nicola Iotti, Guglielmo Srl] Sistemi Wi-Fi: scenari avanzati e caso reale di Wireless internet service provider (WISP).

LEZIONE 17 Lo Standard GSM. Architettura ed organizzazione della rete GSM: MSS, BSS, NSS, procedure di chiamata.

LEZIONE 18 Il segnale GSM: accenni su bande e livello fisico. Formato di accesso FDMA/TDMA, con dettagli su struttura multiframe/frame.

LEZIONE 19 Modelli di canale GSM . Evoluzioni di GSM: GPRS ed EDGE. Introduzione a sistemi UMTS.

LEZIONE 20 Differenze fra tecnologie 3G e 2G. Schema dell'UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) e alcuni dettagli su core network (CN).

LEZIONE 21 Reti cellulari 4G: LTE.

LEZIONE 22 Reti cellulari 4G: LTE.