Programma del Corso di

COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Prof. Giuliano Benelli

Anno Accademico 2005/06

- *Richiami sui segnali deterministici ed aleatori*
  - Caratterizzazione e proprietá della Serie e della Trasformata di Fourier;
  - Richiami sul teorema del campionamento e sul teorema di Parseval.
  - Concetti fondamentali della teoria della probabilitá;
  - Definizioni riguardanti le variabili aleatorie;
  - Caratterizzazione statistica di un processo stocastico;
  - Richiami sulla densitá spettrale di potenza media e filtraggio di un processo stazionario.
- *Mezzi trasmissivi*
  - Caratteristiche dei principali canali di comunicazione;
  - Collegamenti radio, in cavo ed in fibra ottica;
  - Equazione della tratta e dimensionamento del collegamento:
    - Principali forme di attenuazione;
    - Guadagno di antenna e di sistema;
    - Margine di sistema;
  - Ripetitori rigenerativi e non rigenerativi per modulazioni analogiche e digitali.
- *Caratterizzazione del rumore*
  - Principali forme di rumore nei circuiti elettronici (rumore termico e shot);
  - Cifra di rumore e temperatura equivalente di quadripoli;
  - Formula di Friis;
  - Temperatura di sistema;
  - Banda equivalente.
- *Modulazioni per segnali analogici*
  - Modulazioni di ampiezza AM, DSB, SSB
    - Caratterizzazione temporale e spettrale del segnale modulato;
    - Schemi e funzionamento di modulatori e demodulatori:
      - AM: modulatore quadratico e demodulatori AM incoerenti (rivelatore di inviluppo) e coerenti;
      - DSB: modulatore prodotto e demodulatore coerente;
      - SSB: modulatore SSB ottenuto dal modulatore prodotto, modulatore di Hartley e demodulatori coerenti;
      - VSB: schema di modulazione e demodulazione.
    - Valutazione delle prestazioni mediante il rapporto segnale-rumore (SNR) e la figura di merito.
  - Modulazioni di frequenza FM e di fase PM
    - Caratterizzazione temporale e spettrale del segnale modulato;
    - Schemi e funzionamento dei modulatori di Armstrong e di Hartley;
    - Schemi e funzionamento dei demodulatori con discriminatore di frequenza, PLL e rivelatore di *zero-crossing*;
    - Valutazione delle prestazioni mediante il rapporto segnale-rumore (SNR) e la figura di merito;
    - Effetto soglia nella demodulazione FM;
    - Circuiti di Pre-enfasi e di De-enfasi;
- *Modulazioni per segnali digitali*
  - Struttura generale di un sistema di comunicazione numerico;
  - Modulazioni OOK, BPSK, BFSK, QPSK e DPSK
    - Caratterizzazione temporale del segnale modulato e delle regioni di decisione;
    - Valutazione delle prestazioni con il calcolo della probabilitá di errore;
  - Definizione e dimostrazione del ricevitore ottimo con schemi di demodulatori ottimi a minima distanza ed a massima correlazione;
  - Procedimento di Gram-Schmidt per la rappresentazione geometrica di segnali;
  - Valutazione della stima della probabilità di errore con l'*Union Bound*;
  - Cenni al Criterio *"Maximum A-Posteriori"*.