

A.A. 2012-2013. Programma del corso di Laboratorio di Elettronica (L.M. Fisica) - Elettronica Fisica (Laurea in Scienze e Tecnologie dei Media) - Electronics (L.M. Fisica - curriculum in inglese):

- Richiami e approfondimenti sulle linee di trasmissione: schema a elementi distribuiti senza dispersione. Equazioni dei telegrafisti. Propagazione di segnali su una linea. Coefficiente di riflessione. Adattamento di una linea. Linee con piccola dispersione. Linee in regime sinusoidale.

- Richiami e approfondimenti su segnali periodici e serie di Fourier. Il fenomeno di Gibbs. Richiami e approfondimenti sulle trasformate di Laplace e di Fourier e loro applicazioni all'analisi di circuiti lineari. Elementi essenziali di teoria dei segnali a tempo continuo (per scopi applicativi). Richiami sui sistemi lineari ingresso/uscita a tempo continuo. Risposta all'impulso e risposta al gradino.

- Motivazioni dell'elaborazione numerica dei segnali. Campionamento nel tempo. Trasformata di Fourier a tempo discreto (DTFT). Aliasing. Criterio di Nyquist-Shannon. Ricostruzione del segnale a tempo continuo per interpolazione dei campioni. Sistemi lineari ingresso/uscita a tempo discreto: sistemi FIR e IIR.

- Trasformata zeta: definizione e proprietà. Sequenze finite, monolaterale destre, monolaterale sinistre, bilaterale, e proprietà delle rispettive trasformate zeta. Trasformata zeta inversa. Stabilità e causalità di un sistema lineare a tempo discreto.

- Schema di principio per l'elaborazione numerica dei segnali. Filtraggio anti-aliasing. "Sample and hold". Conversione analogico-digitale (ADC). Rumore di quantizzazione in un ADC e semplice modello statistico per l'ottimizzazione del rapporto segnale/rumore. Conversione digitale-analogico (DAC). Filtro adattato ideale e a coseno rialzato.

- Caratteristiche generali dei filtri digitali. Distorsione di fase e ritardo. Funzione di trasferimento nella variabile zeta. Sistemi inversi (equalizzazione ideale). Risposta in frequenza in sistemi con funzione di trasferimento razionale. Relazione tra modulo e fase. Sistemi "all pass" e a fase minima. Sistemi a fase lineare generalizzata.

- Diagrammi a blocchi e strutture per filtri IIR. Forme trasposte. Strutture per filtri FIR. Procedure base per la progettazione di filtri IIR: invarianza all'impulso, trasformazione bilineare. Progetto di filtri FIR mediante finestre.

- Serie di Fourier discreta (DFS) per sequenze periodiche. Convoluzione periodica. Rappresentazione di sequenze di durata finita mediante la Trasformata di Fourier discreta (DFT). Convoluzione lineare, convoluzione circolare e DFT. Calcolo della DFT mediante l'algoritmo FFT a decimazione in tempo e in frequenza.

- Applicazione della elaborazione digitale: elaborazione di immagini.

Esperienze di laboratorio

- Analisi in frequenza di un circuito a doppia maglia LC e sua connessione con lo schema a elementi finiti di una linea di trasmissione
- Realizzazione di un circuito PLL, con alcune applicazioni.

Riferimenti:

- A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer. "Discrete-Time Signal Processing (second edition)", ed. Prentice Hall.
- Documentazione del corso disponibile presso Focal Point a Sogene.