

31 agosto 2009

Istruzioni

- Scrivere nome, cognome, matricola e docente su entrambi i fogli protocollo specificando quello di bella.
- Alla fine dell'esame, **tutti i fogli del plico escluso questo testo (2 protocollo, 2 tabelle) devono essere riconsegnati**, anche in caso di ritiro (in caso di ritiro, scrivere sul foglio protocollo – "ritirato").
- Per la sufficienza, occorre raggiungere il punteggio minimo in ogni esercizio.
- La pubblicazione dei risultati e la visione dei compiti avverrà venerdì 4/09/09 alle ore 13.30 in aula 3A (3° piano DEI). Gli orali sono previsti per venerdì 11/09/09 alle ore 13.30 in aula PT1 (piano terra DEI).

Segnali [15 punti, min. 8]

- Si consideri il segnale $x(t) = \sum_{k=-1}^1 (-1)^k \text{rect}\left(\frac{t-4k}{3}\right)$.
 - Si calcoli l'energia, il valor medio e la potenza di $x(t)$.
 - Si calcoli la trasformata di Fourier di $x(t)$ e se ne disegni la fase.
 - Si campioni ora $x(t)$ con una frequenza di campionamento pari a 100 Hz ottenendo $x_c(t)$. Si scriva la trasformata del segnale campionato.
 - Spiegare se è possibile ricostruire $x(t)$ partendo da $x_c(t)$ e perché.
 - Si prenda ora un segnale $y(t) = 2 \text{sen}(3\pi \cdot t - \pi/3)$. Se si effettua la convoluzione tra $y(t)$ e $x(t)$, qual è il risultato $z(t)$?

Trasmissione [15 punti, min. 8]

- Si consideri la trasmissione in banda base di un flusso di dati $R_B = 120$ Kbit/s con un sistema M-PAM ed impulsi radice di Nyquist (o a radice di coseno rialzato) con fattore di roll-off (allargamento) pari a 0.2.
 - Determinare il numero di livelli M della modulazione PAM avendo a disposizione una banda massima $B = 40$ KHz.
 - Disegnare il ricevitore.
 - Calcolare la probabilità d'errore in funzione dell'energia media per bit e della densità spettrale di potenza del rumore bianco $N_0/2$.
 - Spiegare il criterio di Nyquist.
 - .. Come si può trasformare un segnale continuo in un segnale binario ?

Laboratorio [4 punti, min. 2]

- Scrivere le istruzioni MATLAB che effettuano le seguenti operazioni:
 - Definire, su un vettore temporale **T tra -5 e 5 s** e passo **dt = 0.01**, il segnale **x**, somma di due sinusoidi rispettivamente di ampiezze **1 e -1**, frequenza **20 Hz** e fasi iniziali casuali tra **$-\pi$ e π** .
 - Disegnare il segnale **x**.
 - Campionare il segnale **x** con un periodo di campionamento pari a **1/4** del periodo della sinusoidale. Chiamare **x_c** il segnale ottenuto (N.B.: **x_c** deve avere la stessa lunghezza e lo stesso passo **dt** di **x**).
 - Ricavare la trasformata **X_c** di **x_c** e disegnarne il modulo e la fase.