

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA Luigi Vanvitelli
Dipartimento di Ingegneria
Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Ingegneria Elettronica

Prova scritta per il corso
**TRASMISSIONE ED ELABORAZIONE NUMERICA
DEI SEGNALI (9 CFU); COMUNICAZIONI ELETTRICHE (6 CFU)**

Prof. Francesco A. N. Palmieri
lunedí 15 Luglio 2019

1. Tre segnali vocali $s_1(t)$, $s_2(t)$, $s_3(t)$ che hanno spettro di potenza nella banda 300 Hz - 4 KHz e potenza P_s sono affiancati e modulati in SSB-U a partire dalla frequenza $f_0 = 100$ KHz e inviati su un canale non distorcente dove si aggiunge un rumore piatto su tutta la banda impegnata avente potenza pari a un decimo di quella del segnale modulato. Si analizzi lo schema di modulazione e demodulazione e si valutino al meglio le prestazioni in termini di rapporto segnale/rumore in uscita al sistema.
2. Si discuta lo schema di modulazione a 3 simboli per i segnali $s_1(t) = \cos \frac{2\pi}{T}t$; $s_2(t) = -\sin \frac{2\pi}{T}t$; $s_3(t) = -s_2(t)$, $0 < t < T$. Si discuta la struttura del ricevitore ottimo su canale AWGN e si valuti una espressione per le prestazioni.
3. Si mostri lo schema di codifica e decodifica con l'algoritmo Lempel-Ziv e con l'algoritmo di Huffman (sorgente di ordine 1 e 2) per la sequenza a tre simboli (a,b,c)

abcaababaacacaaabaababbaababbaacbcacabacac

(le frequenze di occorrenza per l'algoritmo di Huffman possono essere stimate sulla stessa sequenza). Si commenti sulle differenze tra le due codifiche.

4. Si studi la catena di Markov avente la seguente matrice di transizione dello stato

$$P = \begin{bmatrix} 0.2 & 0 & 0.8 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \\ 0.1 & 0.7 & 0.2 \end{bmatrix}. \quad (1)$$

In particolare si studi: Diagramma di stato e trellis; Regolaritá e distribuzione stazionaria. Si valuti inoltre il tasso entropico e lo si confronti con quello relativo ad una sequenza a simboli indipendenti aventi distribuzione uguale a quella stazionaria della catena.

5. Si progetti mediante il metodo della trasformazione bilineare un passa-basso con frequenza di taglio approssimativamente pari a 1500 Hz a frequenza di campionamento di 44000 Hz a partire da un prototipo analogico del I ordine. Si commenti su poli, zeri e risposta armonica ottenuti.
6. Discutere definizione, genesi e proprietá della trasformata discreta KLT.

Per gli studenti di Comunicazioni Elettriche solo domande 1-4.