

ESERCIZIO 1

Un programma applicativo per audio campiona il segnale di ingresso ad una frequenza di 44 kHz ed impiega 16 bit/campione. Quanto è grande il file corrispondente al segnale d'ingresso dopo 20 secondi?

ESERCIZIO 2

Supponiamo di voler trasmettere ad una velocità di 64 Kbps su un canale telefonico con banda a 3 kHz. Qual è l'SNR minimo richiesto per realizzare questa trasmissione?

ESERCIZIO 3

Supponiamo che un sistema di trasmissione in banda base sia vincolato ad un livello di segnale massimo di + 1 volt e minimo di -1 volt e che il rumore additivo che appare al ricevitore sia distribuito uniformemente tra $[-1/16, 1/16]$. Quanti livelli di impulsi possono utilizzare in questo sistema di trasmissione prima che il rumore inizia a introdurre errori? Supponendo di avere una banda a disposizione di 10kHz qual'è il massimo ritmo binario che posso ottenere considerando il numero di livelli determinato precedentemente?

ESERCIZIO 4

Supponiamo che un sistema di TV via cavo utilizzi un cavo coassiale capace di supportare 100 canali, ciascuno di 6 MHz di larghezza di banda. Supponiamo di impiegare una modulazione QAM.

- Qual è il bit rate per canale se viene utilizzata una costellazione di quattro punti? E di otto punti?
- Supponiamo che un segnale TV digitale richieda 4 Mbps. Quanti segnali TV digitali possono essere gestiti nell'intero sistema per i due casi di prima?

ESERCIZIO 5

Un sistema di modulazione di fase trasmette il segnale modulato $\text{Acos}(2\pi f_c t + \varphi)$ dove la fase φ è determinata dal 2 bit di informazione che vengono accettati ogni intervallo di T secondi:

per 00, $\varphi = 0$; per 01, $\varphi = \pi / 2$; per 10, $\varphi = \pi$, per 11, $\varphi = 3\pi / 2$.

- Disegnare la costellazione di questo schema di modulazione?

- b) Come cambia la costellazione se volessi trasferire 3 bit ogni T secondi anziché 2?

ESERCIZIO 6

Si supponga che il ricevitore di un sistema QAM non sia perfettamente sincronizzato con la frequenza portante del segnale ricevuto, cioè, si moltiplica il segnale ricevuto per $2\cos(t2\pi f_c + \varphi)$ e per $2\sin(t2\pi f_c + \varphi)$ dove φ è un piccolo errore di fase. Qual è l'uscita del demodulatore? Se φ è piccolo e' ancora ricostruibile la sequenza di bit inoltrata dal modulatore?