

Politecnico di Torino

Corsi Universitari a Distanza in Ingegneria

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, Informatica e delle
Telecomunicazioni

Teoria dei segnali

Tema d'esame 05/07/2005

Esercizio n.1

Si consideri lo schema a blocchi riportato in Figura 1.

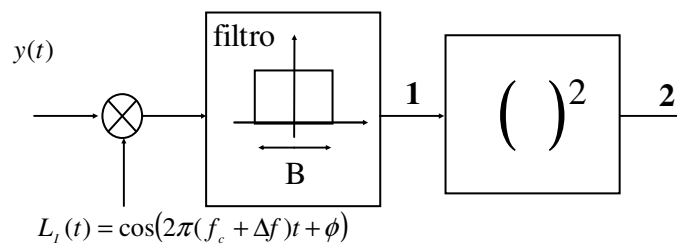


Figura 1

Il filtro (sistema L.T.I.) può essere considerato ideale, con una funzione di trasferimento pari a $H(f) = p_B(f)$, dove $B = \frac{1}{2T}$.

Sapendo che il segnale in ingresso è $y(t) = x(t) \cdot \cos(2\pi f_c t)$ e che $X(f) = \begin{cases} \cos(2\pi f T) & |f| < \frac{1}{4T} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$,

- Ricavare $Y(f)$;
- Determinare il segnale nel tempo nei punti 1 e 2, assumendo $\Delta f = 0$ e $\phi = 0$;
- Disegnare lo spettro del segnale nel punto 1, assumendo che $\Delta f = \frac{1}{8T}$ e $\phi = 0$.

Esercizio n.2

Determinare lo spettro del segnale $y(t)$ illustrato nella Figura 2, utilizzando opportunamente le proprietà della trasformata di Fourier.

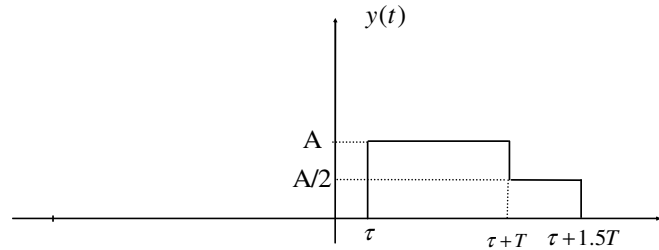


Figura 2

Esercizio n.3

Considerare il sistema di trasmissione illustrato in Figura 3. Si vogliono trasmettere 4 diversi livelli di tensione in uscita da un sensore di temperatura, attraverso un canale binario simmetrico con probabilità di transizione p . I livelli di tensione possono essere considerati equiprobabili. Tra il sensore e il canale di trasmissione è posto un codificatore che lavora secondo la Tabella 1.

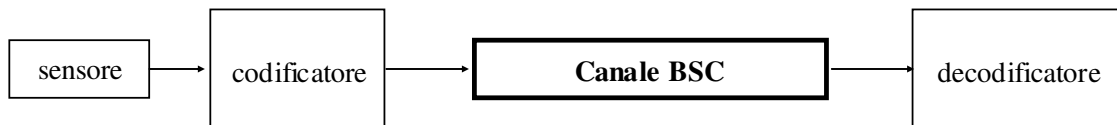


Figura 3: Schema a blocchi del sistema di trasmissione utilizzato per la trasmissione di 4 livelli di tensione

Livello di tensione	Codifica digitale
S0 (-10 v)	00
S1 (-5 v)	01
S2 (+5 v)	10
S3 (+10 v)	11

Tabella 1: Codifica digitale dei livelli di tensione

Ipotizzando che venga trasmesso il livello di tensione S0, calcolare le probabilità di ricevere i livelli S1 e S3 in uscita dal decodificatore, nel caso $p = 0.02$.

N.B.: Il decodificatore lavora secondo la Tabella 1. (esempio: 00 in uscita dal canale => viene decodificato il livello di tensione S0)

Esercizio n. 4

Dimostrare il teorema di Bayes per due eventi A e B, cioè:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}$$