

Esame di Teoria dei Segnali
Diploma Teledidattico
18 novembre 2005

• **Esercizio 1**

Si consideri un sistema lineare con risposta all'impulso $h(t) = P_{\frac{T}{2}}(t)$ dove $P_T(t)$ è il segnale porta definito come:

$$P_T(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq \frac{T}{2} \\ 0 & |t| > \frac{T}{2} \end{cases}$$

1. Se all'ingresso del sistema è posto il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)$, con f_0 pari a 3 kHz, determinare il minimo valore di T per il quale l'uscita del sistema $y(t)$ risulta essere nulla.
2. Nel caso in cui il sistema avesse la risposta all'impulso $h(t) = e^{-\frac{1}{2}t}u(t)$ determinare la banda a 3 dB del nuovo sistema (facoltativo)

• **Esercizio 2**

Si consideri un sistema di comunicazione che può essere modellizzato con un canale binario simmetrico come in figura 1.

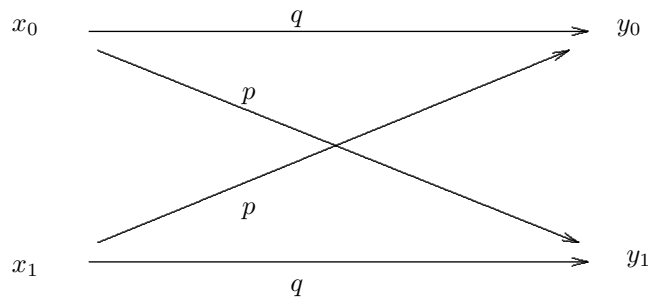


Figura 1: Esercizio 2

Supponendo che il sistema venga impiegato per la trasmissione di simboli equiprobabili, codificati in una parola di codice lunga 5 caratteri, determinare la probabilità che durante una trasmissione avvenga 1 errore, 2 errori, 3 errori ed al più 3 errori, data la probabilità d'errore del canale $p = 10^{-3}$.

• **Esercizio 3**

Si consideri il processo casuale stazionario $x(t) = A + \cos(2\pi f_0 t + \phi)$, dove ϕ è una variabile casuale uniformemente distribuita tra $[-\pi, \pi]$ e A è uniformemente distribuita tra $[1, 5]$, determinare:

1. media di insieme e media temporale
2. calcolare la funzione di autocorrelazione $R(\tau)$ del processo
3. determinare la densità spettrale di potenza del processo (facoltativo).

• **Esercizio 4**

Dato il segnale $s(t)$ rappresentato in figura 2

1. Supponendo che il segnale abbia ampiezza $A = \frac{2}{3}$, determinare il valore del supporto temporale T affinché l'energia del segnale sia pari $E_s = \frac{1}{3}$
2. Determinare la trasformata di Fourier del segnale $x(t) = s(t) \cos(2\pi f_0 t)$.

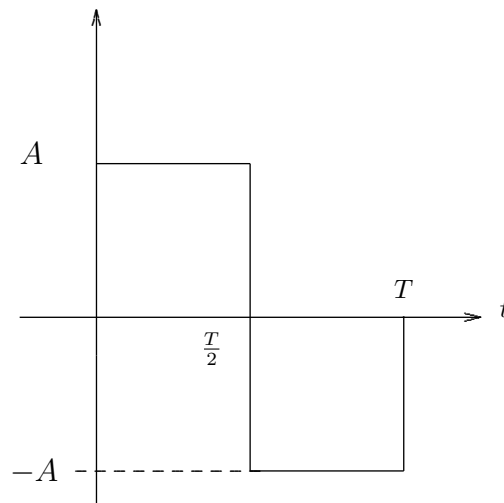


Figura 2: Esercizio 4