

Prova di Comunicazioni Numeriche

31 Gennaio 2020

Es. 1 - Dentro un scatola ci sono 3 palline bianche e 2 nere. Il primo esperimento consiste nel pescare due palline a caso da questa scatola. 1) Si calcoli la probabilità che pescando due palline a caso, se ne peschi una bianca ed una nera. In una seconda scatola ci sono tre palline di cui una bianca e due nere. Si prende a caso una pallina dalla prima scatola e la si introduce nella seconda scatola. 2) Si calcoli, dopo tale operazione, la probabilità che pescando una pallina dalla seconda scatola questa sia nera. 3) Si calcoli inoltre la probabilità di aver estratto una pallina bianca dalla prima scatola, avendo pescato una pallina nera dalla seconda scatola.

Es. 2 - Al ricevitore di Figura 1 è applicato il segnale PAM in banda base $r(t) = \sum_i x[i]p(t-iT) + w(t)$ dove $x[i]$ sono simboli indipendenti ed equiprobabili e appartengono all'alfabeto $A = [-2, 3]$. Il rumore $w(t)$ introdotto dal canale è Gaussiano a media nulla con densità spettrale di potenza $S_w(f) = \frac{N_0}{2}$, l'impulso trasmesso è definito dal segnale $p(t) = \frac{2}{3} [2\text{sinc}^2(\frac{2t}{T}) - \frac{1}{2}\text{sinc}^2(\frac{t}{T})]$ ed il filtro di ricezione ha risposta in frequenza pari a $H(f) = \text{rect}(\frac{fT}{4})$.

La strategia di decisione è $\hat{x}[k] = \begin{cases} -2 & y[k] \leq \lambda \\ 3 & y[k] > \lambda \end{cases}$ con $\lambda = \frac{1}{2}$. Calcolare:

1. L'energia media per simbolo trasmesso,
2. La Densità Spettrale di Potenza del segnale PAM trasmesso,
3. La potenza di rumore in uscita al filtro,
4. Verificare l'assenza di interferenza intersimbolica mediante la condizione di Nyquist nel tempo e
5. la probabilità di errore sul bit.

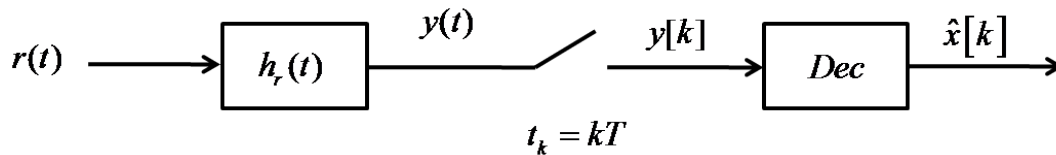


Fig. 1