

1° Esonero Teoria dei Segnali del 16-11-94 - Recupero

Esercizio 1

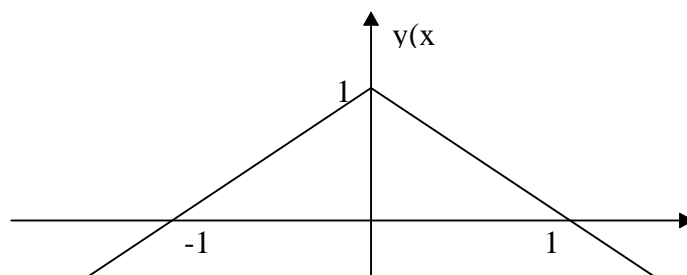
Sia c la variabile di ingresso in un canale di comunicazione. ξ può assumere valori ± 1 con uguale probabilità. Il canale aggiunge un rumore ζ per cui l'uscita del canale è $\eta = \xi + \zeta$, dove ζ è una variabile casuale di Laplace:

$$f_{\zeta}(z) = \frac{1}{2} \alpha e^{-\alpha|z|} \quad \text{con} \quad -\infty < z < +\infty \quad \alpha > 0$$

1. Determinare la funzione densità di probabilità di η
2. Determinare $P\{\xi = k, \eta \leq y\}$ per $k = \pm 1$
3. Supposto che $\eta > 0$, è più probabile che sia stato trasmesso $\xi = 1$ o $\xi = -1$?
4. Supposto che all'uscita del canale sia posto un decisore a soglia ($\eta > 0 \Rightarrow \xi = 1$; $\eta < 0 \Rightarrow \xi = -1$) determinare $P\{1R | -1T\}$, $P\{-1R, 1T\}$.

Esercizio 2

Una variabile casuale ξ con densità di probabilità uniforme tra $-a$ e $+a$ (con $a > 0$), è soggetta alla trasformazione in figura.



- Calcolare e disegnare la $f_{\eta}(y)$
- Determinare il valore di a tale che $E[\eta] = 0$

Esercizio 3

Un esperimento consiste nel selezionare a caso uno di due sacchetti contenenti palline rosse e blu, e poi di estrarre a caso una pallina dal sacchetto selezionato. Se A è l'evento "è stato selezionato il sacchetto 1" e B è l'evento "è stata estratta una pallina blu", determinare in quali condizioni i due eventi sono indipendenti.

Esercizio 4

1. Discutere perché risulta $P\{ A|M \} \geq P\{ A \}$ e dire quali sono le condizioni perché si verifichi l'uguaglianza.
2. Descrivere brevemente i metodi per determinare le caratteristiche statistiche della variabile casuale ottenuta tramite una trasformazione $y = g(x)$ da un'altra variabile casuale avente caratteristiche note.