

Teoria dei Segnali
I prova di esonero
7 febbraio 1998

I esercizio Si considerino due canali binari simmetrici come in figura 1 caratterizzati rispettivamente da una probabilità di errore p_A e p_B con $p_A < p_B$, e la trasmissione di una sequenza di simboli equiprobabili estratti dall'alfabeto $\{x_0, x_1\}$. Ciascun simbolo viene trasmesso contemporaneamente sui due canali e i simboli ricevuti vengono inviati ad un decisore che opera secondo la seguente regola:

- se i due simboli sono identici viene deciso per quel simbolo
- se i simboli sono differenti vien scelto il simbolo trasmesso sul canale con probabilità di errore inferiore e quindi più affidabile

1. Calcolare la probabilità di errore del sistema
2. Discutere l'efficacia della tecnica di codifica utilizzata

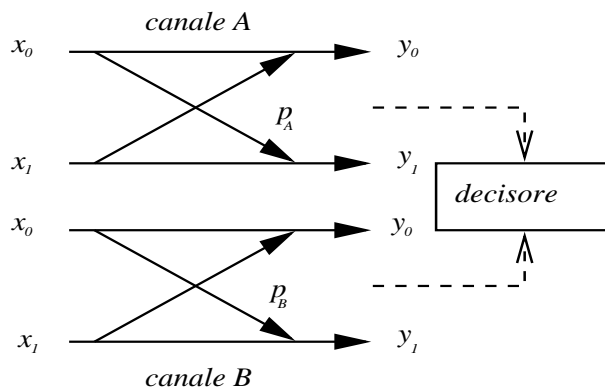


Figura 1. Schema di trasmissione dell' esercizio 1

II esercizio Una variabile casuale ξ uniformemente distribuita nell'intervallo $[0,1]$ viene posta all'ingresso di un dispositivo la cui relazione ingresso-uscita è $y = -\log x$. Calcolare la densità di probabilità della variabile casuale di uscita η .

III esercizio È dato l'insieme di segnali $\{\psi_i(t)\}$ di figura 2 definiti sull'intervallo $[0,T]$ e il segnale $x(t)$ in figura.

- Verificare che i segnali $\{\psi_i(t)\}$ sono tra loro ortogonali;
- calcolare i valori delle costanti A_i affinché i segnali siano tra loro ortonormali;
- calcolare il valore dei coefficienti λ_i dello sviluppo del segnale $x(t)$ nella base ψ_i ;
- calcolare l'energia del segnale errore, differenza tra il segnale originario $x(t)$ e quello ricostruito $x'(t) = \sum_i \lambda_i \psi_i(t)$.

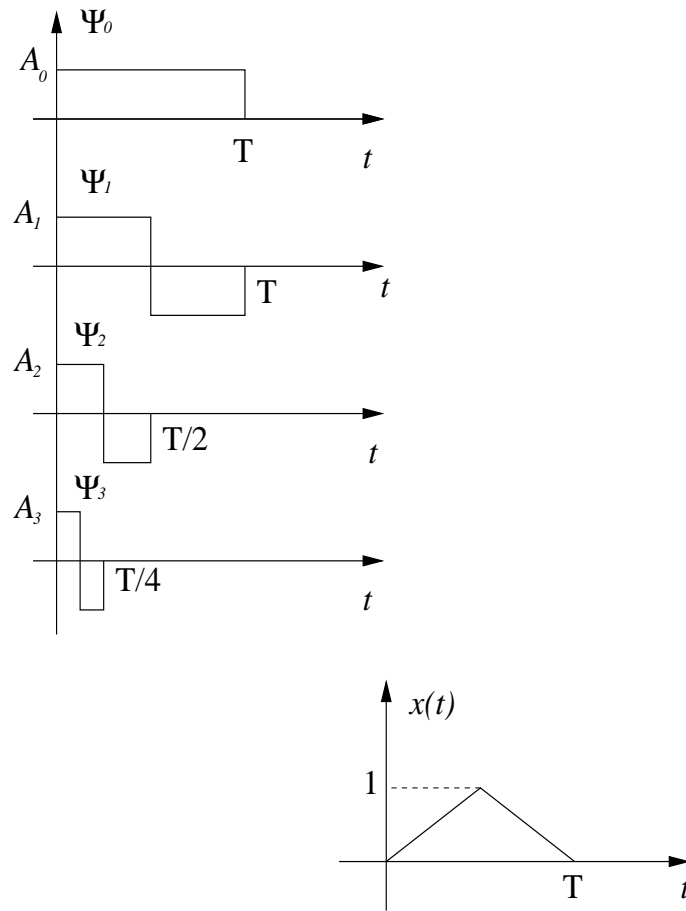


Figura 2.