

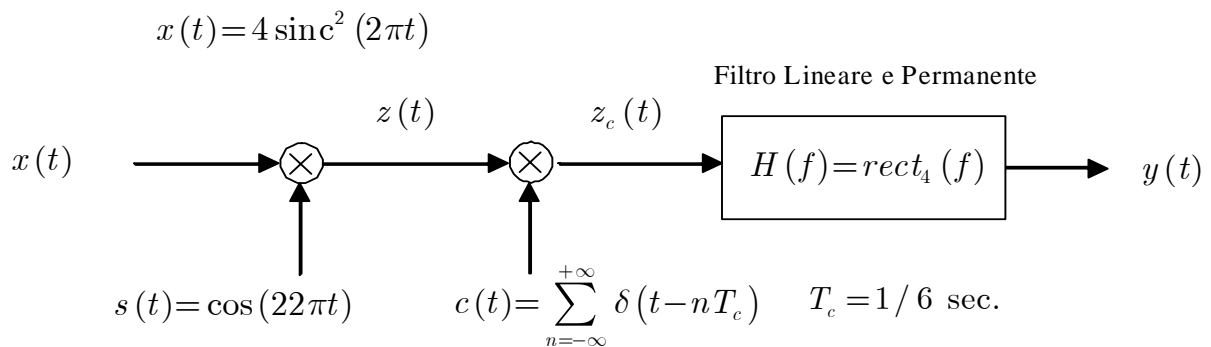
# Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

Prova scritta del 10/09/07

Candidato.....

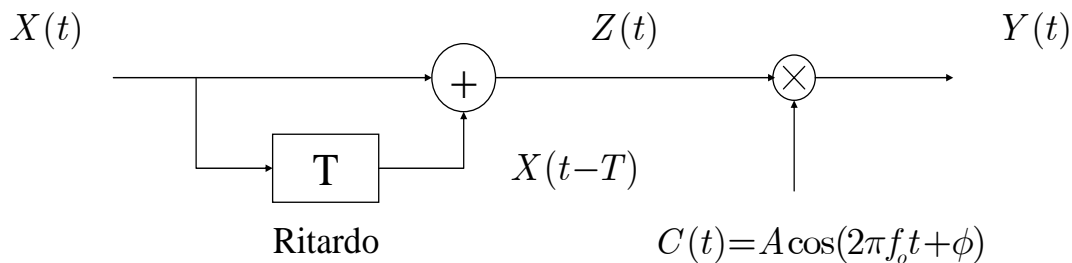
Matr. ....

## Esercizio 1



- 1) Calcolare l'espressione analitica dell'uscita  $y(t)$ .
- 2) Calcolare energia e potenza del segnale  $y(t)$ .

## Esercizio 2



Sia  $X(t)$  un processo Gaussiano stazionario con spettro di densità di potenza  $S_{xx}(f) = 9\delta(f) + \operatorname{rect}_{2/T}(f)$ , e  $\phi$  una variabile aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  indipendente da  $X(t)$ . Avvalendosi di una adeguata rappresentazione grafica,

- 1) calcolare e disegnare lo Spettro di Densità di Potenza del processo  $Y(t)$ .
- 2) calcolare valor medio e potenza del processo  $Z(t)$ .

# Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

## Prova scritta del 10/09/07

Candidato.....

Matr. ....

### Esercizio 1

Dei bit  $b_i \in \{0,1\}$  sono trasmessi in modo equi-probabile attraverso un canale binario, affetto da una probabilità di errore di bit pari a  $P_b = P\{\hat{b}_i \neq b_i\} = 0.1$ .

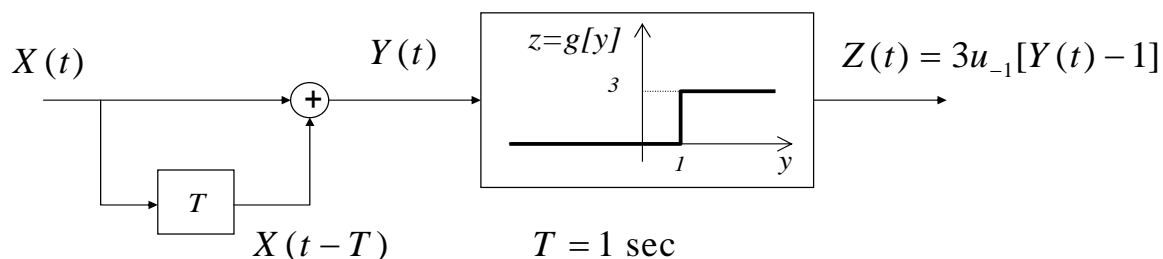
Un sistema di comunicazione, che trasmette su tale canale, si avvale di un protocollo che prevede di trasmettere i bit a pacchetti, utilizzando simboli  $s_i$  che contengono tre bits, cioè  $s_i = \{b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}\}$ . Si supponga:

- che il ricevitore sia in grado di rilevare se il simbolo ricevuto  $r_i = \{\hat{b}_{i1}, \hat{b}_{i2}, \hat{b}_{i3}\}$  è corretto.
- che il protocollo preveda la ritrasmissione di un simbolo ricevuto erroneamente fino ad un massimo di 3 volte (dopo di che il simbolo è comunque accettato dal ricevitore, indipendentemente dalla sua correttezza)

Si calcolino

- 1) La probabilità che un simbolo sia comunque ricevuto in modo errato.
- 2) Il numero medio di volte che un simbolo  $s_i$  è trasmesso.

### Esercizio 2



Dato lo schema in Figura dove  $X(t)$  è un processo Gaussiano stazionario con funzione di autocorrelazione  $R_{xx}(\tau) = 1 + 9 \text{sinc}(\pi\tau)$ ,

- 1) Calcolare e **disegnare** la funzione di autocorrelazione del processo  $Y(t)$ .
- 2) Calcolare e **disegnare** la densità di probabilità del processo  $Z(t)$ .

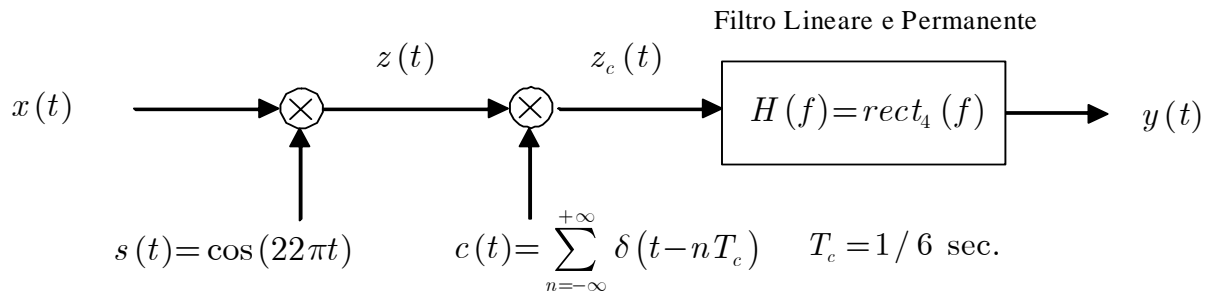
# Esame di Teoria dei Segnali - Prova scritta del 10/09/07

Candidato.....

Matr. ....

## Esercizio 1

$$x(t) = 4 \sin^2(2\pi t)$$



- 1) Calcolare l'espressione analitica dell'uscita  $y(t)$ .
- 2) Calcolare energia e potenza del segnale  $y(t)$ .

## Esercizio 2

Dei bit  $b_i$   $\{b_i \in \{0,1\}\}$  sono trasmessi in modo equi-probabile attraverso un canale binario, affetto da una probabilità di errore di bit pari a  $P_b = P\{\hat{b}_i \neq b_i\} = 0.1$ .

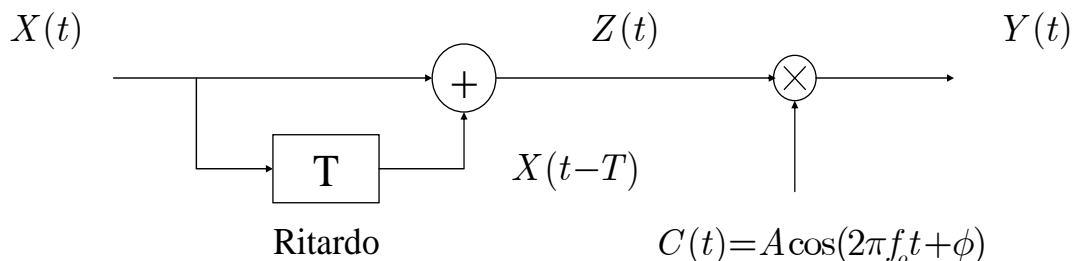
Un sistema di comunicazione, che trasmette su tale canale, si avvale di un protocollo che prevede di trasmettere i bit a pacchetti, utilizzando simboli  $s_i$  che contengono tre bits, cioè  $s_i = \{b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}\}$ . Si supponga:

- che il ricevitore sia in grado di rilevare se il simbolo ricevuto  $r_i = \{\hat{b}_{i1}, \hat{b}_{i2}, \hat{b}_{i3}\}$  è corretto.
- che il protocollo preveda la ritrasmissione di un simbolo ricevuto erroneamente fino ad un massimo di 3 volte (dopo di che il simbolo è comunque accettato dal ricevitore, indipendentemente dalla sua correttezza)

Si calcolino

- 1) La probabilità che un simbolo sia comunque ricevuto in modo errato.
- 2) Il numero medio di volte che un simbolo  $s_i$  è trasmesso.

## Esercizio 3



Sia  $X(t)$  un processo Gaussiano stazionario con spettro di densità di potenza  $S_{xx}(f) = 9\delta(f) + \text{rect}_{2/T}(f)$ , e  $\phi$  una variabile aleatoria uniformemente distribuita in  $[0, 2\pi]$  indipendente da  $X(t)$ . Avvalendosi di una adeguata rappresentazione grafica,

- 1) calcolare e **disegnare** lo Spettro di Densità di Potenza del processo  $Y(t)$ .
- 2) calcolare valor medio e potenza del processo  $Z(t)$ .