

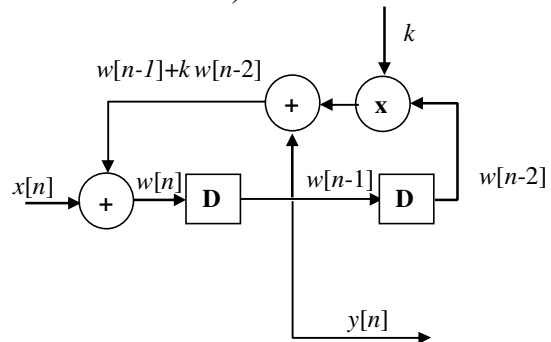
Teoria dei segnali
Prova scritta 1 giugno 2022

1) Si consideri il sistema rappresentato in figura (k è un numero reale).

a) Determinare l'equazione alle differenze che ne descrive il funzionamento

b) Determinare la funzione di trasferimento

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$$



c) Determinare i valori di k per i quali il sistema è stabile.

d) Facoltativo: assegnare un valore a k e determinare la risposta impulsiva.

2) Si consideri la seguente densità di probabilità di una coppia di variabili aleatorie:

$$f_{XY}(x, y) = \begin{cases} cx & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, x + y \geq 1 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

a) Determinare il valore di c .

b) Verificare se x e y sono indipendenti.

c) Facoltativo: determinare $P[y < x]$.

3) Si consideri un rumore bianco di densità spettrale di potenza pari a $\eta/2 = 10^{-6}$ W/Hz.

Si filtra il rumore con un filtro LTI con risposta impulsiva $h(t) = \text{rect}\left(t - \frac{1}{2}\right)$.

Determinare la potenza del rumore in uscita al filtro (suggerimento: si consiglia di operare nel dominio del tempo).

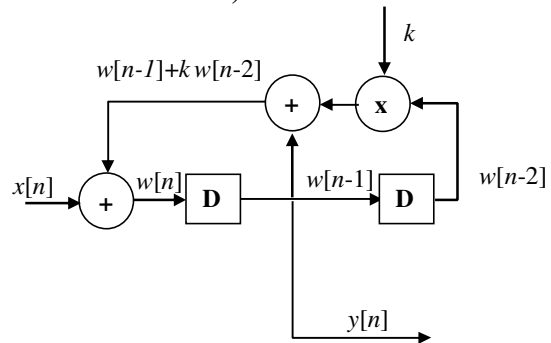
Teoria dei segnali
Prova scritta 1 giugno 2022

1) Si consideri il sistema rappresentato in figura (k è un numero reale).

a) Determinare l'equazione alle differenze che ne descrive il funzionamento

b) Determinare la funzione di trasferimento

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$$



c) Determinare i valori di k per i quali il sistema è stabile.

d) Facoltativo: assegnare un valore a k e determinare la risposta impulsiva.

2) Si consideri la seguente densità di probabilità di una coppia di variabili aleatorie:

$$f_{XY}(x, y) = \begin{cases} cy & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, x + y \geq 1 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

a) Determinare il valore di c .

b) Verificare se x e y sono indipendenti.

c) Facoltativo: determinare $P[y < x]$.

3) Si consideri un rumore bianco di densità spettrale di potenza pari a $\eta/2 = 10^{-6}$ W/Hz.

Si filtro rumore con un filtro LTI con risposta impulsiva $h(t) = \text{rect}\left(\frac{t-1}{2}\right)$

Determinare la potenza del rumore in uscita al filtro (suggerimento: si consiglia di operare nel dominio del tempo).