Teoria dei segnali

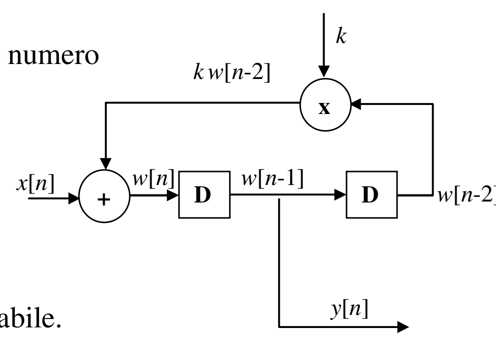
Prova scritta 18 luglio 2017

1) Determinare tutte le soluzioni (complesse) dell'equazione $z^6 - z^3 - 2 = 0$.

2) Un sistema LTI ha la seguente risposta impulsiva: $h(t)=u(t-1)$; Dire, giustificando la risposta, se il sistema è stabile e se è causale.
   Calcolare la sua risposta al segnale $x(t)=\sin(\pi t)[u(t)-u(t-1)]$;

3) Esprimere la trasformata di Fourier di $x_2(t)=x\left(\frac{2}{3}t-2\right)$ in funzione della trasformata di Fourier di $x_1(t)=x\left(3-\frac{3}{2}t\right)$.

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



   a) Determinare la funzione di trasferimento
   $$H(z)=\frac{Y(z)}{X(z)}.$$
   b) Determinare i valori di k per i quali il sistema è stabile.

5) Si consideri la trasmissione di una pagina WEB su Internet. Per semplicità, si adotti il seguente modello. Se la pagina contiene immagini (evento I), il numero di pacchetti, N, necessario per trasmettere la pagina è uniformemente compreso tra 1 e 8. Se la pagina non contiene immagini (evento T) N è uniformemente comprese tra 1 e 3. Si ipotizzi che la probabilità che la pagina contenga immagini sia $p=1/5$.

   a) Determinare la $P_N(n)$ (probabilità che la trasmissione richieda n pacchetti).
   b) Determinare il valor medio di N, $E[N]$.

6) La generica realizzazione di un processo aleatorio è: $s(t)=m(t)\cos(2\pi ft+\phi)$, dove $m(t)$ è un processo aleatorio stazionario, f è una costante e ϕ può assumere con uguale probabilità i valori $+\pi/2$ e $-\pi/2$. Dire se il processo aleatorio $s(t)$ è stazionario almeno in senso debole.