

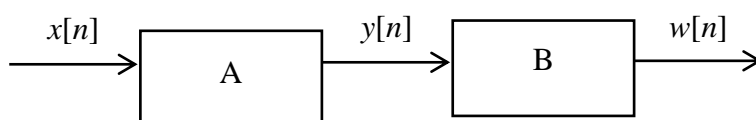
## Teoria dei segnali

### Prova scritta 11-7-2023

- 1) Determinare tutte le soluzioni (complesse) dell'equazione  $26-14z+3z^2+4z^3+z^4=0$ , sapendo che una soluzione è  $z_1=1+j$ .
- 2) Dire se il sistema  $y(t)=t \cdot x(t-2)$  è lineare, tempo-invariante, con memoria, causale (giustificare la risposta).
- 3) Un sistema LTI tempo discreto, causale e stabile, risponde al segnale  $x[n]=\left(\frac{2}{3}\right)^n u[n]$  con il segnale  $y[n]=n\left(\frac{2}{3}\right)^n u[n]$ . Ricavare la risposta in frequenza del sistema e la sua risposta impulsiva (suggerimento: si utilizzi la proprietà che esprime la trasformata di  $nx[n]$ ).
- 4) Nel sistema riportato in figura, il blocco A è un sistema LTI tempo discreto, causale, descritto dalla seguente equazione alle differenze:

$$y[n]+y[n-1]+1/4 y[n-2]=x[n-1]-1/2 x[n-2].$$

Scrivere l'equazione alle differenze per il blocco B sapendo che  $w[n]=x[n-1]-x[n-2]$  (si utilizzi la trasformata Z).



- 5) Si consideri la v.a. discreta a  $K$ , con  $p_K(k)=\begin{cases} 1/3 & k=0,1,2 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$ .

Determinare la funzione generatrice dei momenti e utilizzarla per determinare il valor medio e la varianza di  $K$ .

- 6) Si consideri il seguente processo aleatorio associato al lancio di una moneta. Si associ all'uscita del valore testa la funzione  $x_t(t)=(2-t)[u(t)-u(t-2)]$ , mentre all'uscita del valore croce è associata la funzione  $x_c(t)=(t-2)[u(t)-u(t-2)]$ . Dire se il processo è stazionario, regolare, ergodico, almeno per quanto riguarda il valor medio.