

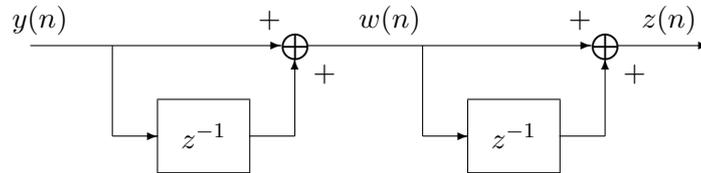
**PROVA SCRITTA DI LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI del 21.12.07**  
**(Ingegneria delle Telecomunicazioni)**

**Tempo: 2 ore. NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.**

**EX. 1** Si consideri il seguente segnale tempo discreto:

$$x(n) = \begin{cases} 4(|n| - 1) & 4 \leq |n| \leq 8 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

1. rappresentate il segnale graficamente nell'intervallo  $[-10, 10]$ ;
2. scrivete il codice matlab per generare il segnale  $y(n) = x(-2n + 3)$  e rappresentatelo graficamente nell'intervallo in cui è definito;
3. ponete il segnale  $y(n)$  in ingresso al sistema mostrato in figura e rappresentate graficamente il segnale in uscita  $z(n)$ .



**EX. 2** Si consideri il seguente segnale periodico:

$$x_p(n) = \text{rep}_9[\mathcal{R}_5(n + 2)]$$

1. Calcolare media e potenza di  $x_p(n)$ ;
2. scrivere una funzione con il seguente prototipo: `function X=dfs(x)` che calcola i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier del segnale  $x_p(n)$  e visualizzate graficamente spettro di ampiezza e di fase;
3. verificate la proprietà di linearità della serie di Fourier valutando il massimo del valore assoluto dell'errore (si consideri  $x_1(n) = x_p(n)$ ,  $x_2(n) = x_p(-n)$  e  $a = b = 1/2$ ).

**EX. 3** Si consideri il segnale  $y(n) = s(n) + i(n)$ , dove  $s(n) = 10$  è il segnale utile e  $i(n)$  è un disturbo costante  $i(n) = 8 \sin(4\pi n/7)$  per  $0 \leq n \leq 99$ .

1. rappresentate graficamente lo spettro di ampiezza del segnale  $y(n)$ ;
2. scrivete una funzione con il seguente prototipo: `function [z]=filtra(y,v0,B)` che effettua il filtraggio in frequenza del disturbo mediante un filtro elimina-banda centrato in  $\nu_0$  con banda monolaterale pari a  $B$ ;
3. utilizzate la funzione del punto precedente per filtrare il segnale  $y(n)$  e rappresentate graficamente l'MSE tra il segnale  $s(n)$  e quello filtrato  $z(n)$  al variare di  $B$  da 0.01 a 0.08.