

**PROVA SCRITTA DI LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI del 12.6.08**  
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

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

**EX. 1**

1. Si consideri il segnale periodico:

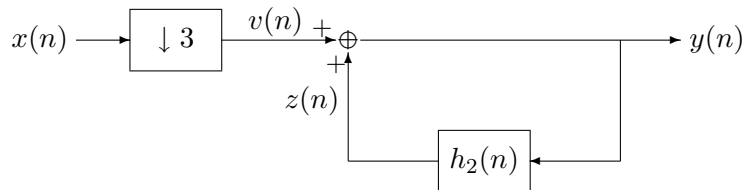
$$x_p(n) = x_{1p}(n) + x_{2p}(n) = \text{rep}_8[\delta(n) - \delta(n-4)] + \cos(\pi n/4)$$

scrivere il codice matlab per generare e rappresentare graficamente 4 periodi del segnale;

2. Scrivere una funzione con il prototipo: `function P = potenza(xp,np)` che calcola la potenza di un segnale periodico `xp` di cui vengono assegnati `np` periodi;
3. applicare la funzione del punto 2 al segnale definito al punto 1 con `np= 10` e scrivere il codice per verificare che il valore di potenza ottenuto è pari proprio a  $P_{x_p} = P_{x_{1p}} + P_{x_{2p}} + 2P_{x_{1p},x_{2p}}$ .

**EX. 2** Con riferimento al sistema descritto in figura, in cui  $h_2(n) = \frac{1}{2} \delta(n-1)$ , scrivere il codice matlab per

1. determinare e rappresentare graficamente nell'intervallo  $[0, 39]$  la risposta impulsiva,  $h(n)$ , del sistema che ha in ingresso  $v(n)$  e uscita  $y(n)$ ;
2. valutare la risposta in frequenza  $H(\nu) = \mathcal{F}[h(n)]$  e rappresentare graficamente spettro di ampiezza e di fase su di uno stesso grafico; di che tipo di filtro si tratta?
3. determinare e rappresentare graficamente  $v(n)$  e  $y(n)$  quando in ingresso viene applicato il segnale  $x(n) = \mathcal{R}_{10}(n-3)$ .



**EX. 3** Sia dato il segnale  $x(n) = |n| \mathcal{R}_7(n+3)$  e il sistema con risposta impulsiva  $h(n) = (1/2)^n \mathcal{R}_4(n)$ .

1. Determinare l'uscita  $y(n)$  realizzando la convoluzione lineare nel dominio della frequenza attraverso l'uso della DFT;
2. verificare che lo stesso risultato si ottiene applicando opportunamente il comando `filter`;
3. ripetere il calcolo al punto 1 realizzando la DFT su  $N$  punti, dove  $N$  è la lunghezza di  $x(n)$  e verificare che l'uscita fornisce proprio la convoluzione circolare tra le sequenze.