

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:

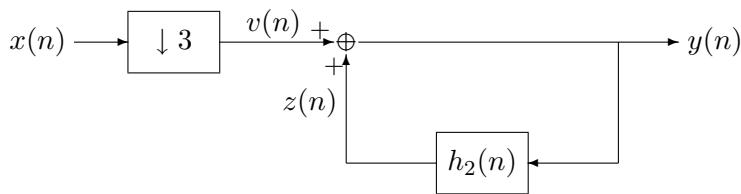
$$x_p(n) = x_{1p}(n) + x_{2p}(n) = \text{rep}_8[\delta(n) - \delta(n - 4)] + \cos(\pi n/4)$$

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.