

PROVA SCRITTA DI LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI del 4.7.08

(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

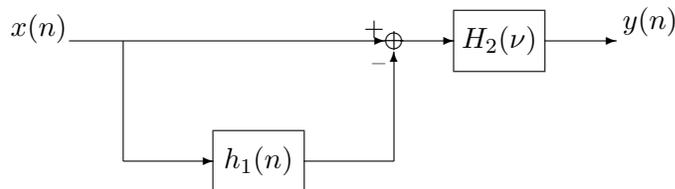
Tempo: 2 ore. NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.

EX. 1

1. (Senza usare funzioni matlab predefinite) scrivere una funzione con il seguente prototipo `function [r,nr] = mutuacorr(x,nx,y,ny)`, che calcola la mutua correlazione tra x e y ;
2. applicare la funzione definita al punto 1 per calcolare la correlazione, $R_{xy}(m)$, tra $x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n \mathcal{R}_{30}(n)$ e $y(n) = \mathcal{R}_{30}(-n)$ e mostrare che il risultato coincide con il segnale $z(m) = \sum_{k=0}^m \left(\frac{1}{2}\right)^k$;
3. con riferimento al punto 2 verificare, infine, che il valore nell'origine della mutua correlazione coincide con l'energia mutua tra i due segnali.

EX. 2 Con riferimento al sistema in figura in cui $h_1(n) = \delta(n - 1)$ e $H_2(\nu) = \text{rep}_1[\Lambda(4\nu)]$, scrivere il codice matlab per:

1. determinare la risposta in frequenza del sistema complessivo, rappresentando graficamente spettro di ampiezza e di fase nell'intervallo $[-1/2, 1/2]$;
2. filtrare nel dominio della frequenza il segnale $x(n) = \sin(\pi n/8) \mathcal{R}_{16}(n)$ e rappresentare graficamente l'uscita $y(n)$.



EX. 3

1. Scrivere una funzione che effettua l'espansione di un segnale di un fattore M e che ha il seguente prototipo: `function [y,ny] = espandi(x,nx,M)`; n_x e n_y sono gli intervalli temporali su cui sono definiti i segnali x e y , rispettivamente;
2. Sia:

$$x(n) = \frac{1}{2} \text{sinc}\left(\frac{n}{2}\right) \quad -20 \leq n \leq 20$$

Applicare la funzione `espandi` al segnale $x(n)$ per ottenere $y(n) = x[n/3]$ e rappresentare su di uno stesso grafico l'andamento di $x(n)$ e $y(n)$ (nell'intervallo temporale definito da $y(n)$);

3. calcolare la trasformata di Fourier di $x(n)$ e $y(n)$ e confrontarle (su di uno stesso grafico in funzione di ν nell'intervallo $[-1/2, 1/2]$) verificando che lo spettro di $y(n)$ ha subito una compressione.