

PROVA SCRITTA DI LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI del 26.10.09
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

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

EX. 1 Scrivere una funzione con il prototipo: `function [y,ny] = RifEsp(x,nx,M)` che espande di un fattore M il segnale d'ingresso e ribalta il risultato rispetto all'asse delle ordinate (riflessione) per ottenere $y(n)$. Per il seguente segnale tempo discreto:

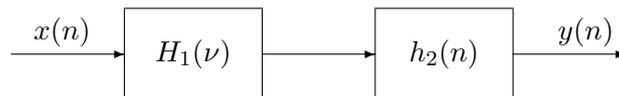
$$x(n) = \begin{cases} |n-2| & |n| \leq 5 \\ 4 & 6 \leq n \leq 9 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

e per $M = 4$

1. Rappresentare su di uno stesso grafico, nell'intervallo $[-20, 20]$, i segnali $x(n)$ e $y(n)$;
2. generare e rappresentare su un ulteriore grafico il segnale $z(n) = x(n-5)y(n)$.

EX. 2 Con riferimento allo schema in figura, $H_1(\nu) = \text{rep}_1[\text{rect}(2\nu)]$ e $h_2(n) = \delta(n) - \delta(n-1)$. Usando Matlab ma **SENZA** utilizzare le funzioni `impz` e `freqz`

1. calcolare la risposta in frequenza complessiva $H(\nu)$ e rappresentarne modulo e fase su di uno stesso grafico per $-1/2 \leq \nu \leq 1/2$;
2. (operando nel dominio della frequenza) determinare $y(n)$ quando $x(n) = [\cos(0.6\pi n) + 3\delta(n) + 2]\mathcal{R}_{15}(n)$, e rappresentarlo graficamente.



EX. 3 Si vuole verificare la relazione esistente fra le trasformate di Fourier di un segnale numerico $x(n)$ e della sua somma corrente $y(n) = \sum_{k=-\infty}^n x(k)$, cioè che $Y(\nu) = \frac{1}{1-e^{-j2\pi\nu}} X(\nu)$. A tale scopo, per il segnale causale $x(n) = (n-3)\mathcal{R}_7(n+3)$, determinare (SENZA usare la funzione Matlab `fft`) sia $X(\nu)$ che $Y(\nu)$, confrontare graficamente spettri di ampiezza e di fase, e calcolare il massimo di $|X(\nu) - Y(\nu)|$.

IMPORTANTE: Verrà corretta solo la parte funzionante del codice.