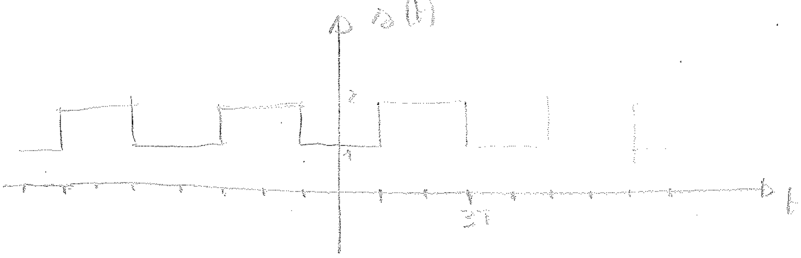
8/11/2013 (1)



$$g(t) = \mathrm{rect}\left(\frac{t}{6T}\right)$$

$$s(t) = g(t) \otimes \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - 4ATk)$$

con $A = 1$

Per calcolare i coeff. dello sviluppo in serie è possibile stimare gli S_n a partire da

$$S_n = \frac{1}{4T}\int_{[4T]} s(t)\, e^{-j2\pi n \frac{t}{4T}}\, dt$$

oppure la relazione

$$S_n = \frac{1}{4T}\, G\left(\frac{n}{4T}\right) \qquad \text{con } G(f) = \mathcal{F}[g(t)]$$

$$G(f) = 6T\,\mathrm{sinc}(6Tf)$$

$$S_n = \frac{6}{4}\,\mathrm{sinc}\left(\frac{6}{4}n\right) = \frac{3}{2}\,\mathrm{sinc}\left(\frac{3}{2}n\right)$$

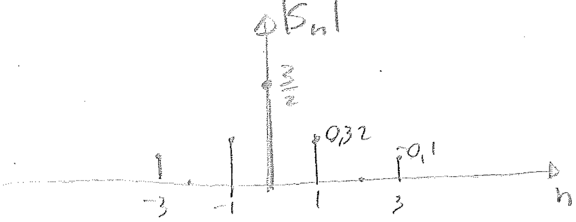
$$S_0 = \frac{3}{2}$$

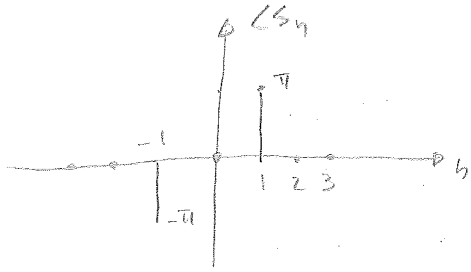
$$S_1 = \frac{3}{2}\,\frac{\sin\left(\frac{3}{2}\pi\right)}{\frac{3}{2}\pi} = \frac{1}{\pi}\sin\left(\frac{3}{2}\pi\right) = S_{-1}$$

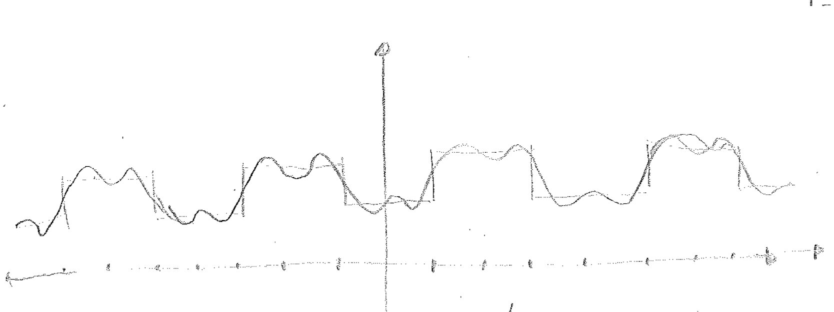
$$S_2 = \frac{3}{2}\,\mathrm{sinc}(3) = \frac{3}{2}\,\frac{\sin(3\pi)}{3\pi} = \frac{1}{2\pi}\cdot 0 = S_{-2}$$

$$S_3 = \frac{3}{2}\,\frac{\sin\left(\frac{9}{2}\pi\right)}{\frac{9}{2}\pi} = \frac{1}{3\pi}\sin\left(\frac{9}{2}\pi\right) = S_{-3}$$

$$S_4 = 0 = S_{-4}$$







Al crescere di A il periodo aumenta: i coeff. si avvicinano in frequenza l'andamento del modulo è ancora come $1/n$

nel momento in cui non si ha più un'onda quadra si perde la proprietà per la quale $S_n = 0$ per n pari

Per $A = \frac{3}{2}$ $s(t)$ è una costante e $S_n \neq 0$ per $n = 0$ e 0 altrove

8/11/2013
(2)

Il presente esercizio è risolvibile facilmente utilizzando un metodo grafico

Il filtro richiesto è FIR $\Rightarrow$ i due poli sono in 0

quindi $H(z)=\frac{(z-z_1)(z-z_2)}{z^2}$

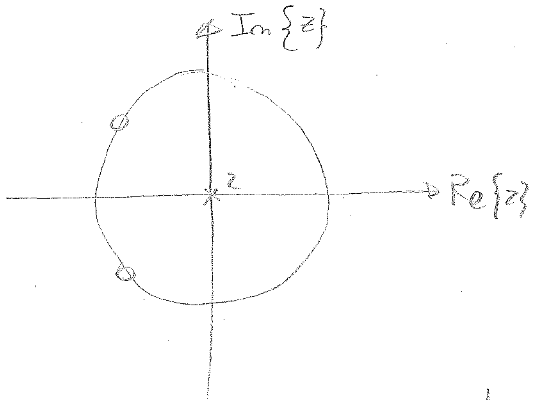
essendo $h[n]\in\mathbb{R}$ $\quad z_1=z_2^*$

Se vogliamo che $\overline{H}(f_1)=0 \Rightarrow$

$$H(e^{j2\pi f_1 T})=\frac{(e^{j2\pi f_1T}-z_1)(e^{j2\pi f_1T}-z_2)}{e^{j2\pi f_1T}}=0 \quad \text{con } f_1=187.5\ \text{Hz}$$

quindi $z_1=e^{j2\pi f_1T}$ $\qquad T=2\cdot10^{-3}\ s$

$$z_1=e^{j2\pi\frac{187.5}{500}}=e^{j2\pi\frac{3}{8}}=e^{j\frac{3}{4}\pi}\Rightarrow z_2=e^{-j\frac{3}{4}\pi}$$



Dal metodo grafico si trova che il max di $|\overline{H}(f)|$ è in $f=0$

Ingresso $y[n]=1+\cos\frac{\pi n}{2}$ $\rightarrow$ trovo uscita $g[n]$

Lavoro in frequenza

$$y[n]=1+\frac{1}{2}e^{j\frac{2\pi nT}{4T}}+\frac{1}{2}e^{-j\frac{2\pi nT}{4T}}$$

quindi basta trovare $\overline{H}(0)$ $\quad \overline{H}(\frac{1}{4T})$ e $\overline{H}(-\frac{1}{4T})$

$$\overline{H}(0)=\left|\frac{(1-e^{j\frac{3}{4}\pi})(1-e^{-j\frac{3}{4}\pi})}{1}\right|=\left|1+1-e^{+j\frac{3}{4}\pi}-e^{-j\frac{3}{4}\pi}\right|=\left|2-2\cos\frac{3}{4}\pi\right|=$$

$$\angle\overline{H}(0)=0 \quad \boxed{\text{N.B. } \in\mathbb{R}>0}$$

$$=3.4142$$

$$\left|\overline{H}\left(\frac{1}{4T}\right)\right|=\left|\frac{(e^{j2\pi\frac{1}{4T}T}-e^{j\frac{3}{4}\pi})(e^{j2\pi\frac{T}{4T}}-e^{-j\frac{3}{4}\pi})}{1}\right|=\left|\frac{(e^{j\frac{\pi}{2}}-e^{j\frac{3}{4}\pi})(e^{j\frac{\pi}{2}}-e^{-j\frac{3}{4}\pi})}{1}\right|=0.14142$$

$$\angle\overline{H}\left(\frac{1}{4T}\right)=\frac{\pi}{2}$$

$$g[n]=\overline{H}(0)+\frac{\overline{H}(\frac{1}{4T})}{2}e^{j\frac{\pi n}{2}}+\frac{\overline{H}(-\frac{1}{4T})}{2}e^{-j\frac{\pi n}{2}}=\overline{H}(0)+\frac{|\overline{H}(\frac{1}{4T})|}{2}e^{j(\frac{\pi n}{2}+\angle\overline{H}(\frac{1}{4T}))}+$$

$$+\frac{|\overline{H}(\frac{1}{4T})|}{2}e^{-j(\frac{\pi n}{2}+\angle\overline{H}(\frac{1}{4T}))}$$ dove si è sfruttata la relazione $\overline{H}(\frac{1}{4T})=\overline{H}(-\frac{1}{4T})^*$