Name: Klodjan Hidri
AM: 2726
login: hidri@csd.uoc.gr
Laborator 3

Askisi 1

Άσκηση 1

I)

(α) $Y(z) = X(z) + aX(z)z^{-M} \Rightarrow X(z)(1+az^{-M}) \Rightarrow$

$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = 1 + az^{-M}$

(β) $h[n] = \delta[n] + a\delta[n-M]$

(γ) $Y(e^{j\omega}) = X(e^{j\omega}) + aX(e^{j\omega})e^{-j\omega M} \Rightarrow X(e^{j\omega})(1+ae^{-j\omega M})$

$H(e^{j\omega}) = \frac{Y(e^{j\omega})}{X(e^{j\omega})} = 1 + ae^{-j\omega M}$

II)

(α) $Y(z) = -aY(z)z^{-M} + X(z) \Rightarrow Y(z) + aY(z)z^{-M} = X(z) \Rightarrow$

$Y(z)(1+az^{-M}) = X(z) \Rightarrow H(z) = \frac{1}{1+az^{-M}}$

(β)

$$\begin{array}{l|l} 1 & 1+az^{-M} \\ \hline -(1+az^{-M}) & 1 - az^{-M} + a^2z^{-2M} + \dots + a^k z^{-kM} \\ \hline -az^{-M} & \\ -(-az^{-M} - a^2z^{-2M}) & \\ \hline a^2z^{-2M} & \\ -(a^2z^{-2M} + a^3z^{-3M}) & \end{array}$$

$\Rightarrow \sum_{k=0}^{+\infty} -a^k z^{-kM} \Rightarrow \sum_{k=0}^{+\infty} -a\,\delta[n-kM] \Rightarrow$

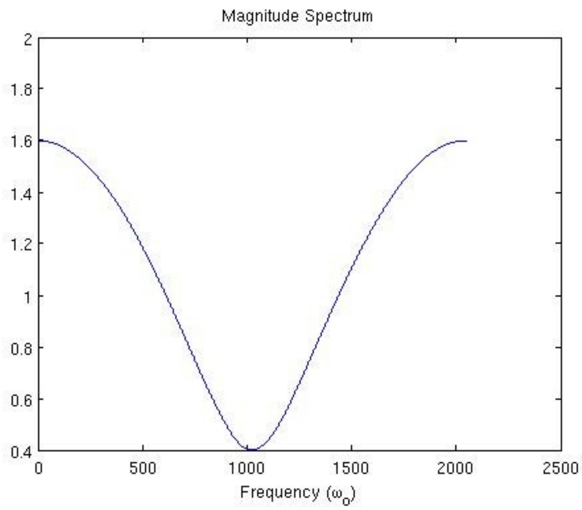
$h[n] = -a^n u[n-M]$

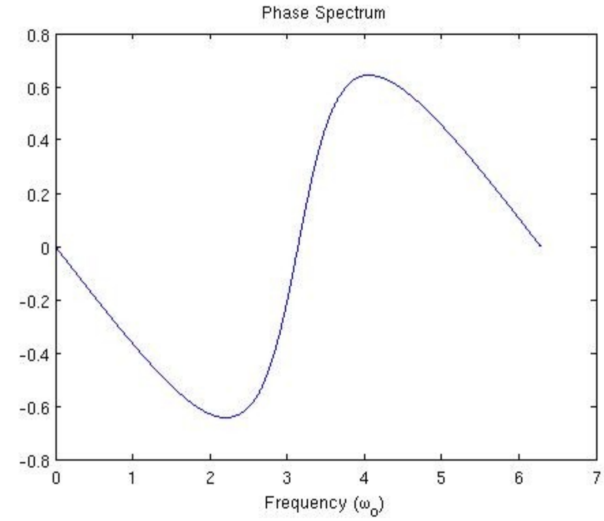
IV) έχουμε $(1+a \quad ^{-1}) \cdot \frac{1}{1+az^{-M}} = 1 \Rightarrow$ για $a=0.6$, $M=1$

$\frac{1+0.6z^{-1}}{1} = z \cdot \frac{1+0.6z^{-1}}{1} = \frac{z+0.6}{z}$ πολο στο $z=0$

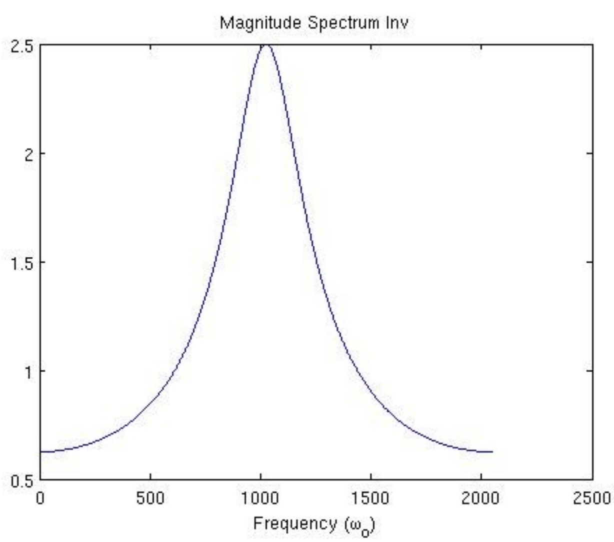
$z>0$

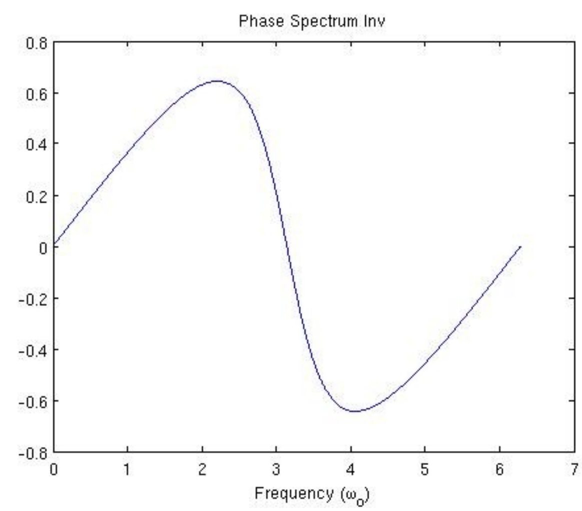
I.δ)


Magnitude Spectrum
Frequency (ω_o)


Phase Spectrum
Frequency (ω_o)

ii.δ)


Magnitude Spectrum Inv
Frequency (ω_o)


Phase Spectrum Inv
Frequency (ω_o)

Ασκηση 2

Ασκηση 2:

i) $h_1[n] \Rightarrow$ $y[n] - 0.95y[n-1] = x[n] \Rightarrow$

$Y(z) - 0.95Y(z)z^{-1} = X(z) \Rightarrow$

$Y(z)(1 - 0.95z^{-1}) = X(z) \Rightarrow$

$H_1(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1}{1 - 0.95z^{-1}} \Rightarrow$

$h_1[n] = 0.95^n u[n]$

$h_2[n]$ $y[n] = x[n] - 0.95x[n-1] \Rightarrow$

$Y(z) = X(z) - 0.95X(z)z^{-1} \Rightarrow$

$H_2(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = 1 - 0.95z^{-1}$

$h_2[n] = \delta[n] - 0.95\delta[n-1]$

ii) Για να ειναι ευσταθης πρεπει να υπαρχει μοναδιαιος κυκλος
- για $H_1(z)$ εχουμε RoC: $z > 0.95$ αρα περιεχεται ο μοναδιαιος κυκλος οποτε το συστημα ειναι ευσταθες γιατι ο πολος ειναι εντος του μοναδιαιου κυκλου.
- για $H_2(z) = \frac{z - 0.95}{z}$: RoC $z > 0$ επισης περιεχεται ο μοναδιαιος κυκλος γιατι ο πολος ειναι εντος μοναδιαιου κυκλου οποτε και αυτο ειναι ευσταθες.

iii) Θα ειναι λειτουργησιμα τα συστηματα γιατι οι πολοι τους ειναι εντος του κυκλου που σημαινει οτι τα συστηματα εκτος απο ευσταθη ειναι και αιτιατα. Ο $H_1(z)$ που εχει πολο στο 0.95 ~~...~~ που ειναι σχεδον κοντα στο μοναδιαιο κυκλο θα επηρεασει λιγο το φασμα πλατους στην συγκεκριμενη συχνοτητα θα εχει μεγαλο πλατος.

iv) - το G του $h_1[n] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} 0.95^n u[n] = \sum_{n=0}^{\infty} 0.95^n = \frac{1}{1-0.95} = \frac{1}{0.05} =$

$\boxed{G = 20}$

- το G του $h_2[n] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta[n] - 0.95\delta[n-1] \Rightarrow$

$G = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta[n] - \sum_{n=-\infty}^{\infty} 0.95\delta[n-1] \Rightarrow$

$G = 1 - 0.95 \Rightarrow \boxed{G = 0.05}$

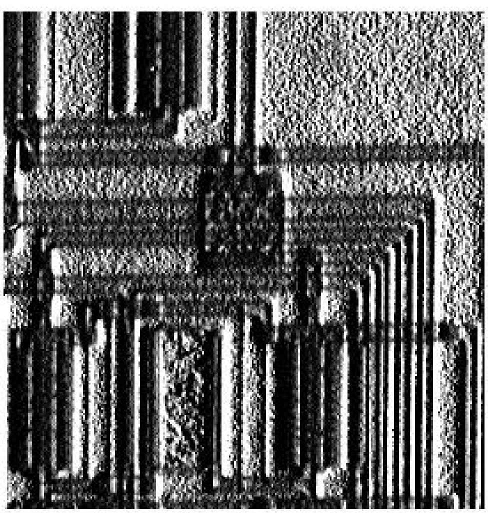
Παραγομενες εικονες μετα το φιλτραρισμα :

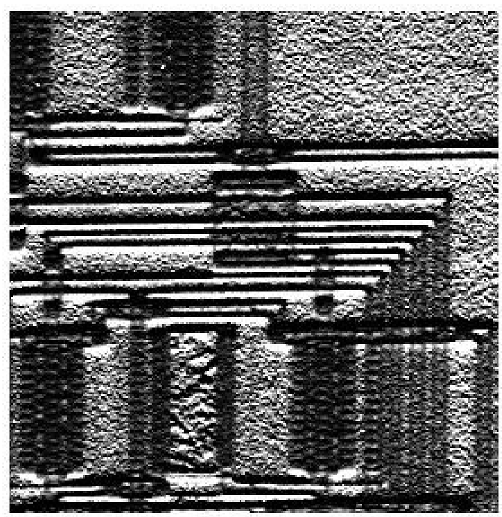
$h1[n]=0.95^n*u[n]$

κατα γραμμες: κατα στηλες

$h2[n]=\delta[n]-0.95\delta[n-1]$

κατα στηλες κατα γραμμες



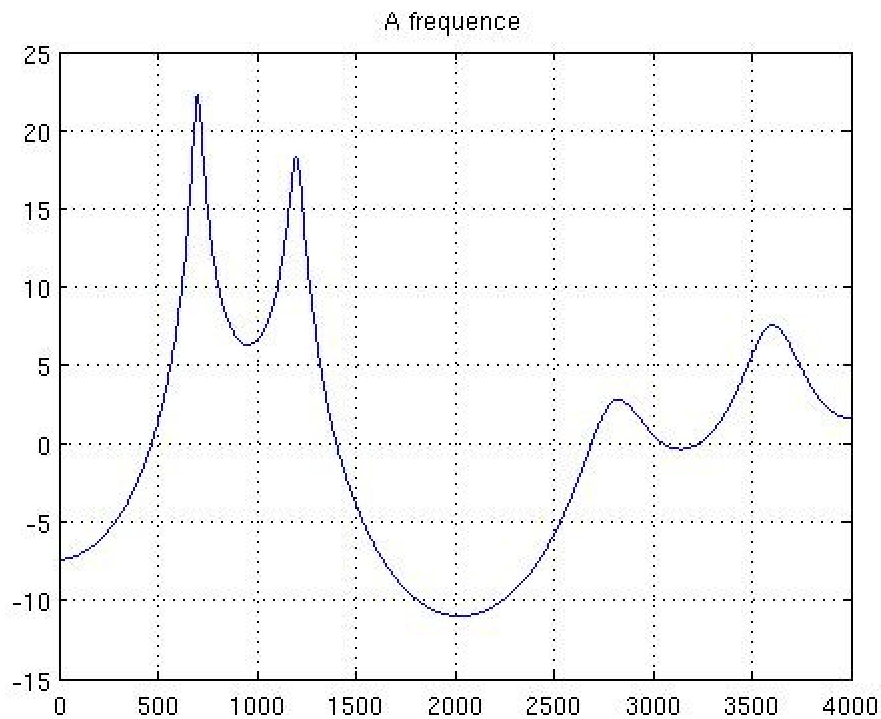


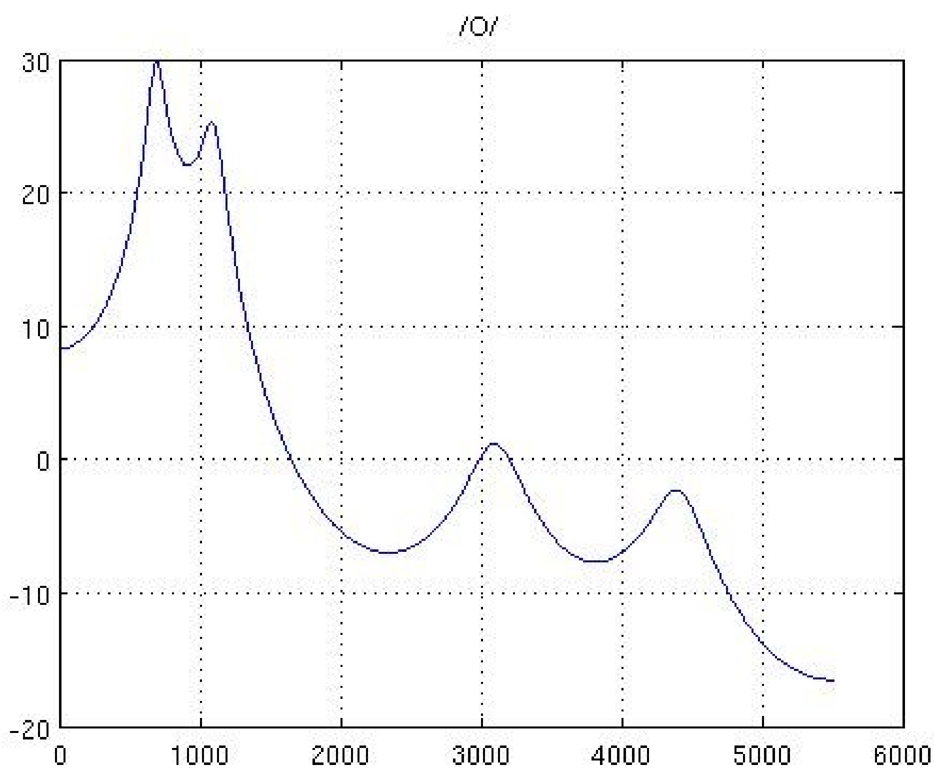
Ασκηση 3

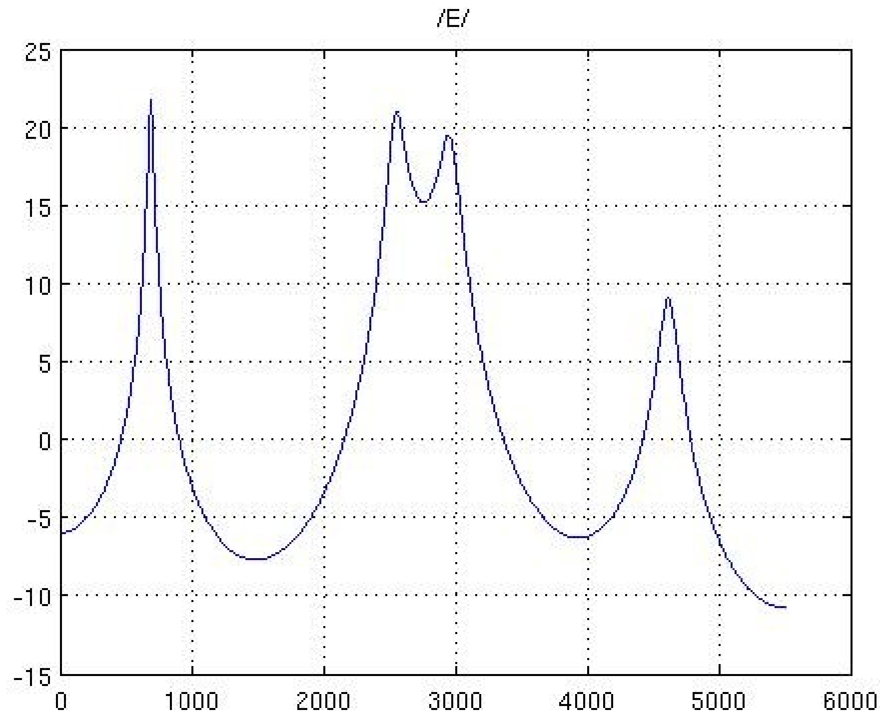
εχουμε L[n]=δ[n]-0.95δ[n-1]

για το φωνιεν Α εχουμε τις συχνοτητες 700, 1200, 2800,3600 Hz
για το φωνιεν Ο εχουμε τις συχνοτητες 500, 800, 2250,3200 Hz sto peripou
για το φωνιεν Ε εχουμε τις συχνοτητες 500, 1850, 2150,3350 Hz sto peripou

και βρηκα τα αντιστοιχα φασματα πλατους οπως παρακατω







με πολους για το
α =[0.983 0.975 0.89 0.90]
o =[0.97 0.96 0.9 0.9]
ε = [0.99 0.967 0.96 0.963]