

Hướng dẫn bài lab 2B

Bài 1: Cho tín hiệu ngõ vào : $x[n] = [1 \ 3 \ 5 \ 7 \ 9 \ 11 \ 13 \ 15 \ 17]$

```
clf;
% tín hiệu ngõ vào
x = [1 3 5 7 9 11 13 15 17];
[x row, x col] = size(x);
% w và n
w = -4*pi:8*pi/511:4*pi;
n = 0:1:x_col-1;
% X(w) = DTFT(x[n])
X = x*exp(-j*(w(ones(size(n)),:)) .* ((n(ones(size(w)),:))')));
% Vẽ X(w)
subplot(2,1,1)
plot(w/pi,real(X));grid
title('Phan thuc cua X(w)')
xlabel('\omega /\pi');
ylabel('Bien do');
subplot(2,1,2)
plot(w/pi,imag(X));grid
title('Phan ao cua X(w)')
xlabel('\omega /\pi');
ylabel('Bien do');
pause
subplot(2,1,1)
plot(w/pi,abs(X));grid
title('Pho bien do cua X(w)')
xlabel('\omega /\pi');
ylabel('Bien do');
subplot(2,1,2)
plot(w/pi,angle(X));grid
title('Pho pha cua X(w)')
xlabel('\omega /\pi');
ylabel('Pha theo radians');
```

- Lệnh **pause** trong đoạn code để dừng chương trình tại lệnh pause, khi ta bấm enter thì chương trình chạy tiếp tục,
- Để vẽ phổ pha theo độ ta chỉ cần chỉnh lại câu lệnh vẽ phổ pha thành **`plot(w/pi, angle(X)*180/pi)`**
- Để thực hiện lại đoạn code trên sử dụng hàm `freqz` ta chỉ cần thay câu lệnh tính DTFT của tín hiệu sử dụng hàm `freqz`

$$X = x \cdot \exp(-j \cdot (w(\text{ones}(\text{size}(n)),:) \cdot ((n(\text{ones}(\text{size}(w)),:)))));$$

➔ `X = freqz(x,1,w);`

Câu lệnh này có nghĩa là tính các giá trị DTFT tại các giá trị w , với x tương ứng với p , 1 tương ứng với d trong phương trình :

$$H(\Omega) = \frac{\sum_{k=0}^M p_k e^{-j\Omega k}}{\sum_{k=0}^N d_k e^{-j\Omega k}}$$

Pt này được suy ra từ hệ thống LTI (**linear and time(shift) invariant**) có tín hiệu vào ra:

$$\sum_{k=0}^N (a_k y[n-k]) = \sum_{k=0}^M (b_k x[n-k])$$

Các bạn xem lại tài liệu DSP chương 3 để hiểu rõ hơn nhé.

Bài 2 : Phần lý thuyết nhân chập tròn được trình bày rõ ở ,mục 8.3 chương 8 sách DSP các bạn có thể tham khảo trong đó.

Phần thực hành của bài này mình thấy không có gì để trình bày thêm nên các bạn tự đọc sách và đọc code nhé.

Bài 3:

Bộ lọc thấp qua của bài tập 8 trong bài thực hành 1B có phương trình tín hiệu vào ra

$$y[n] = 1/M * \sum_{k=0}^{M-1} (x[n-k])$$

- Trên cùng 1 hình, vẽ đáp ứng biên độ của bộ lọc với $M = 2, 5, 20$ theo dB
- Giải thích câu c và d của bài tập 8 trong bài thực hành 1B

Với $M = 2$ ta có bộ lọc

$$y(n) = 1/M * (x(n) + x(n-1))$$

với $M = 5$

$$y(n) = 1/M * (x(n) + x(n-1) + x(n-2) + x(n-3) + x(n-4))$$

Tương tự ...

Từ phương trình lọc ta suy ra được đáp ứng của bộ lọc có tử số là các hệ số (suy ra như đã trình bày ở bài 1)

$p = [1 \ 1]$ đối với lọc có $M = 2$, và $[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ đối với $M = 5$

$$\rightarrow p = \text{ones}(1, M)$$

$d = 1$ (vì chỉ có 1 thành phần $y(n)$)

Sử dụng hàm freqz để xây dựng đáp ứng lọc ta có

$w = 0 : 8\pi/511 : \pi$ (Các bạn có thể cho bước nhảy bao nhiêu cũng được, nhưng mà nhỏ nhỏ một tí để dạng sóng ra đẹp hơn và chính xác hơn)

$H = \text{freqz}(p,d,w)$

Biên độ H được yêu cầu vẽ theo dB nên câu lệnh vẽ sẽ là :

$\text{semilogx}(w/\pi, 20*\log_{10}(\text{abs}(H)))$;

semilogx là hàm vẽ theo giai 10 ở trục hoành.

Giải thích tín hiệu ở câu c và câu d của bài 8 lab1b

Tín hiệu $s_2 = 0$ do đó ta chỉ có tín hiệu s_1 là tín hiệu ngõ vào.

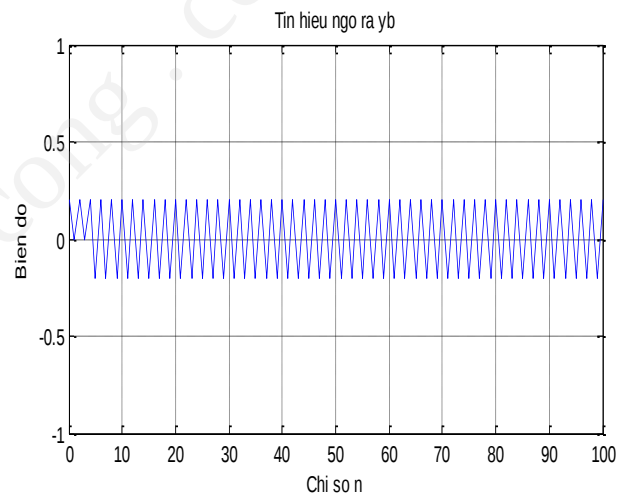
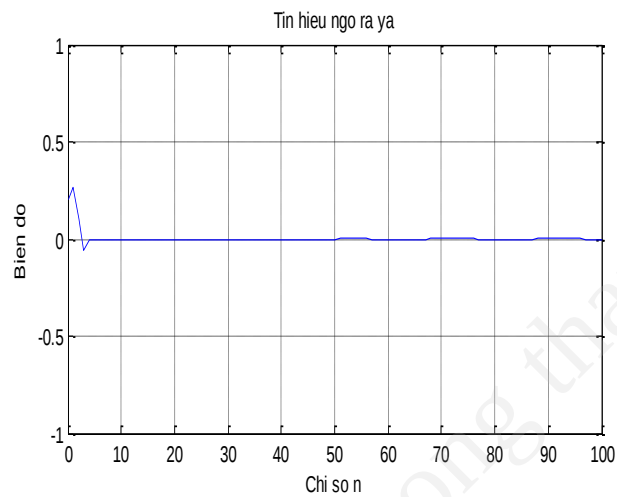
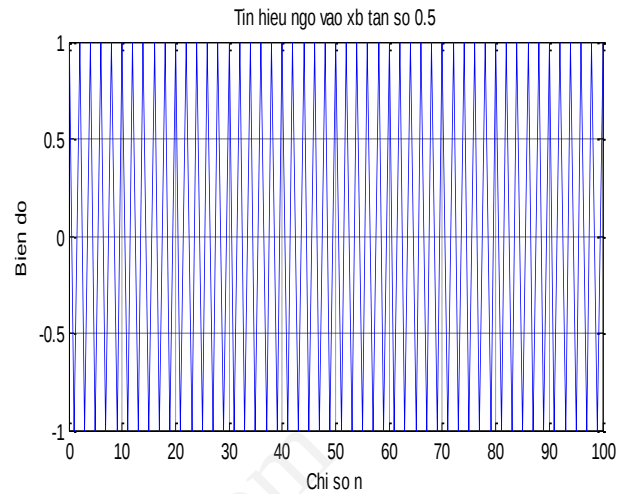
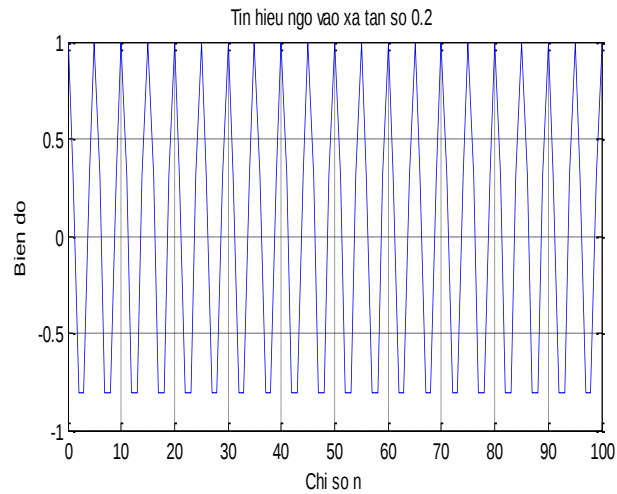
$M = 5$ có nghĩa là $y(n) = 1/M * (x(n) + x(n-1)+x(n-2)+x(n-3)+x(n-4))$; Tức là tín hiệu tại vị trí n được tính bằng việc cộng tín hiệu tại $x(n)$ với 4 tín hiệu trước đó nữa.

Tín hiệu s_1 câu c có tần số là 0.2, $\Rightarrow$ chu kì $1/0.2 = 5$.

Từ 0 – 5 tín hiệu ngõ ra được cộng bởi tín hiệu tại đó và 4 tín hiệu trước đó nên nó có tín hiệu. Từ 5 trở đi, do tín hiệu là hình sin tuần hoàn với chu kì 5 nên khi cộng lại nó bằng 0.

Tín hiệu tại s_1 có tần số 0.5 $\Rightarrow$ chu kì là $1/0.5 = 2$. Chu kì của tín hiệu này không trùng khớp với số tín hiệu ta lấy để lọc nên ở ngõ ra có tín hiệu, do cộng lại lấy trung bình nên biên độ ngõ ra bị giảm so với ngõ vào.

Các bạn chạy code bài : lab1b_8 để quan sát rõ hơn.



Bài 4:

Về đáp ứng biên độ và đáp ứng pha của bộ lọc dải chặn

$$y(n) = x(n) - 1.9021x(n-1) + x(n-2) + 1.8523y(n-1) - 0.94833y(n-2)$$

Bài này vẽ tương tự như bài trên, tuy nhiên các hệ số của đáp ứng lọc thay đổi

$$p = [1 \ -1.9021 \ 1];$$

$$d = [1 \ -1.8523 \ 0.94833];$$

Hết lab 2B ^^

cuu duong than cong . com