

Nhóm:

-MSSV:.....
-MSSV:.....

-----o0o-----

BÀI 3B: THIẾT KẾ LỌC SỐ

II. PHẦN THỰC HÀNH

Mục đích:

- Thiết kế các bộ lọc FIR, IIR
- Minh họa tính chất của các bộ lọc

A – THIẾT KẾ LỌC FIR

Bài 1: Chương trình sau thực hiện bộ lọc thấp qua FIR bậc $N = 24$, tần số cắt $W_n = 0.5$ theo phương pháp cửa sổ chữ nhật

```
%bac loc
N = 24;
%Tan so cat
Wn = 0.5;
%dap ung xung cua loc
h = fir1(N, Wn, rectwin(N + 1));
%Dap ung tan so cua loc
w = 0:0.001:pi;
H = freqz(h, 1, w);

%Ve dap ung bien do va dap ung pha
subplot(2,1,1);
plot(w/pi, 20*log10(abs(H))); grid
xlabel('\omega /\pi'); ylabel('Bien do');
title('Dap ung bien do cua loc thap qua');
subplot(2,1,2);
plot(w/pi, unwrap(angle(H))); grid
xlabel('\omega /\pi'); ylabel('pha(rad)');
title('Dap ung pha cua loc thap qua');
```

- a. Thực hiện lọc thấp qua FIR bậc $N = 24$, tần số cắt $W_n = 0.5$ theo phương pháp cửa sổ:
 - i. Tam giác
 - ii. Hann
 - iii. Hamming
 - iv. Blackman
- b. Nhận xét về sự thay đổi của độ rộng chuyển tiếp và độ dợn sóng trong dải thông, dải chặn của 5 loại cửa sổ trên khi cho $N = 10; 30; 40$

.....

.....

Bài 2:

Thực hiện bộ lọc thấp qua FIR theo phương pháp cửa sổ Kaiser

- a. Tần số cắt $W_n = 0.5$, bậc $N = 24$, thông số beta lần lượt là $\beta = 0; 3.8; 5.44; 7.5$. Lần lượt so sánh với phương pháp cửa sổ chữ nhật, hann, hamming, blackman trong bài 1.

- b. Tần số cắt $W_n = 0.5$, thông số $\beta = 5.44$, bậc N lần lượt là $N = 10; 30; 40$. Nhận xét về sự thay đổi của độ rộng chuyển tiếp và độ dợn sóng trong dải thông, dải chặn của lọc.

B – THIẾT KẾ LỌC IIR

Bài 3: Chương trình sau tạo ra bộ lọc thấp qua IIR từ bộ lọc tương tự Butterworth theo phương pháp biến đổi lưỡng tuyến

```
%Cac yeu cau cua bo loc
Ws = 0.6; Wp = 0.5; Rp = 0.4; Rs = 50;

%Xac dinh bac loc va tan so cat
[N, Wn] = buttord(Wp, Ws, Rp, Rs);

%thiet ke loc thap qua bac N co tan so cat Wn
[num,den] = butter(N,Wn,'low');

%Tinh toan dap ung tan so cua loc vua thiet ke
w = 0:0.001:pi;
H = freqz(num,den,w);

%Ve dap ung bien do va dap ung pha
subplot(2,1,1);
plot(w/pi,abs(H));grid
xlabel('\omega /\pi'); ylabel('Bien do');
title('Dap ung bien do cua loc thap qua');
subplot(2,1,2);
plot(w/pi,unwrap(angle(H)));grid
xlabel('\omega /\pi'); ylabel('pha(rad)');
title('Dap ung pha cua loc thap qua');
```

- a. Sửa lại chương trình trên để thiết kế lọc số từ lọc
- Chebyshev loại 1
 - Chebyshev loại 2

iii. Elliptic

- b. Nhận xét về độ rộng chuyển tiếp, độ dợn sóng trong dải thông, dải chặn của các bộ lọc thiết kế được

.....

Bài 4:

- a. Vẽ đáp ứng biên độ, đáp ứng pha trên cùng một hình của 2 bộ lọc thấp qua:
- Lọc FIR theo phương pháp cửa sổ Hamming, bậc $N = 26$, tần số cắt $W_n = 0.45$
 - Lọc IIR theo phương pháp biến đổi lưỡng tuyến từ bộ lọc tương tự Butterworth với $W_s = 0.45$; $W_p = 0.32$; $R_p = 0.6$; $R_s = 40$;
- b.

Viết phương trình tín hiệu vào ra cho hai bộ lọc thiết kế ở câu a

.....

Hai bộ lọc phải tốn bao nhiêu phép toán cộng và nhân cho một mẫu tín hiệu ngõ ra ?

Nhận xét về độ rộng chuyển tiếp, độ dợn sóng trong dải thông, dải chặn của hai bộ lọc

.....

Nhận xét về đáp ứng pha trong dải qua của hai bộ lọc

.....

*Bài 5:

Sử dụng công cụ SPTOOL trong matlab để thiết kế lọc IIR Elliptic chặn dải bậc 10, tần số cắt 1700 Hz và 1800 Hz, độ gợn dải thông và dải chặn tương ứng là 1 dB và 60 dB, tần số lấy mẫu 8000 Hz.