

ĐỀ THI XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ. 20131.GK

Thời gian 90 phút. Không sử dụng tài liệu và thiết bị nghe, nhìn. Sinh viên đề nghị cán bộ coi thi ghi và ký vào bài làm đề A hoặc B, nếu không bài thi sẽ 0 điểm. Nộp lại để cùng bài làm.

B

Câu 1: Tính biến đổi Z và miền hội tụ của tín hiệu sau:

$$x(n) = \cos \omega_0 n \cdot u(n)$$

GIẢI:

$$\begin{aligned} x(n) &= \frac{1}{2}(e^{j\omega_0 n} + e^{-j\omega_0 n})u(n) \Rightarrow X(z) = \frac{1}{2}Z\{(e^{j\omega_0})^n u(n)\} + \frac{1}{2}Z\{(e^{-j\omega_0})^n u(n)\} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1 - e^{j\omega_0} z^{-1}} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1 - e^{-j\omega_0} z^{-1}}, \quad |z| > |e^{j\omega_0}| = 1 \\ &= \frac{1 - e^{-j\omega_0} z^{-1} + 1 - e^{j\omega_0} z^{-1}}{2(1 - e^{j\omega_0} z^{-1})(1 - e^{-j\omega_0} z^{-1})} = \frac{2 - 2 \cos \omega_0 z^{-1}}{2(1 - e^{j\omega_0} z^{-1} - e^{-j\omega_0} z^{-1} + z^{-2})} = \frac{1 - \cos \omega_0 z^{-1}}{1 - 2 \cos \omega_0 z^{-1} + z^{-2}}, \quad |z| > 1 \end{aligned}$$

Câu 2: Cho tín hiệu $x_p(n)$ tuần hoàn chu kỳ $N=4$ với: $x_p(0) = 4, x_p(1) = 3, x_p(2) = 2, x_p(3) = 1$

Tính các biến đổi Fourier rời rạc $X_p(0), X_p(1), X_p(2), X_p(3)$ và biểu diễn trên mặt phẳng Z.

GIẢI:

Ta có biến đổi Fourier rời rạc của tín hiệu rời rạc tuần hoàn chu kỳ N :

$$X_p(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x_p(n) e^{-j \frac{2\pi}{N} nk}$$

Từ giả thiết suy ra:

$$X_p(k) = \sum_{n=0}^3 x_p(n) e^{-j \frac{2\pi}{4} nk} = 4 + 3e^{-j \frac{\pi}{2} k} + 2e^{-j \pi k} + e^{-j \frac{3\pi}{2} k}$$

Do đó:

$$X_p(0) = 4 + 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 = 10$$

$$X_p(1) = 4 - 3j - 2 + j = 2 - 2j$$

$$X_p(2) = 4 - 3 + 2 - 1 = 2$$

$$X_p(3) = 4 - 3j - 2 - j = 2 - 4j$$

Câu 3: Cho $H(Z) = \frac{0,5(1 - Z^{-1})}{1 + 1,1Z^{-1} + 0,24Z^{-2}}$

- Vẽ sơ đồ dạng trực tiếp 1.
- Vẽ sơ đồ gồm 2 hệ truy hồi bậc < 2 mắc song song.
- Vẽ sơ đồ gồm 2 hệ nhỏ hơn mắc nối tiếp.

Câu 4: Cho $h(n) = \delta(n) + \delta(n - 2) + \delta(n - 4) + \delta(n - 6)$

a) Tính đáp ứng tần số.

$$\begin{aligned} H(e^{jw}) &= \sum_{n=-\infty}^{+\infty} h(n)e^{-jwn} = 1 + e^{-j2w} + e^{-j4w} + e^{-j6w} = (1 + e^{-j2w})(1 + e^{-j4w}) \\ &= e^{-jw}(e^{jw} + e^{-jw}) \cdot e^{-j2w}(e^{j2w} + e^{-j2w}) = 4e^{-j3w} \cos 2w \cdot \cos w \end{aligned}$$

b) Tính đáp ứng biên độ. Vẽ dạng đáp ứng biên độ và nhận xét tính chất lọc của hệ.

$$|H(e^{jw})| = 4|\cos 2w \cdot \cos w|$$

