

Đề thi môn Xử lý tín hiệu số
Lớp k54C
(thời gian làm bài: 70 phút)

Câu 1 (2 điểm)

Cho một hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả có phương trình sai phân sau

$$y(n) = \frac{1}{4}y(n-2) + x(n)$$

- Xác định đáp ứng xung $h(n)$ của hệ thống; đây là bộ lọc FIR hay IIR, vì sao?
- Xác định đáp ứng tần số biên độ và đáp ứng tần số pha của hệ thống
- Đây có phải là bộ lọc thông thấp không, vì sao

Câu 2. (3 điểm)

Cho một hệ thống LTI nhân quả, mô tả bởi phương trình sai phân sau:

$$y(n) = a.y(n-1) + b.x(n)$$

- Xác định tham số b theo a sao cho:
- Tìm b sao cho giá trị lớn nhất của đặc trưng biên độ là bằng 1
- Tìm đầu ra $y(n)$ nếu biết $x(n) = 12\sin(0.5\pi n) - 20\cos(\pi n + \pi/4)$ và cho $a=0.9$

Câu 1 (4đ):

Xét một hệ thống lọc trung bình mô tả bởi phương trình sau

$$y(n) = \frac{1}{3}[x(n-1) + x(n) + x(n+1)]$$

- Hãy kiểm tra tính tuyến tính của hệ thống.
- Hãy kiểm tra tính bất biến của hệ thống.

Câu 2 (3đ): Cho tín hiệu $x[n] = \delta[n-1] - \delta[n+1]$. Hãy xác định và vẽ phổ biên độ $|X_d(\omega)|$ và phổ pha $\angle X_d(\omega)$ sử dụng biến đổi DTFT.

Câu 3 (3đ): Cho hệ thống mô tả bởi phương trình sai phân

$$y(n) = x(n) + 2x(n-1)$$

Hãy xác định tín hiệu ra $y(n)$ nếu tín hiệu vào có dạng $x(n) = \cos \frac{\pi}{2} n \quad \forall n$.

Câu 2. (2.5 điểm)

Cho hệ thống rời rạc FIR có đáp ứng xung đơn vị:

$$h(n) = \{2 \ 2 \ -2 \ -2\}$$

↑
Đây là bộ lọc loại gì (thông thấp, thông cao,...)

Câu 2. (3 điểm) Cho hệ thống tuyến tính bất biến có đáp ứng xung đơn vị $h(n)$ và tín hiệu đầu vào $x(n)$ như sau:

$$h(n) = \begin{cases} a^n & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases} \quad \text{và} \quad x(n) = \begin{cases} b^n & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$$

Xác định tín hiệu ra (đáp ứng ra) của hệ thống

$$y(n) = \begin{cases} a^n \frac{1 - (b \cdot a^{-1})^{n+1}}{1 - (b \cdot a^{-1})} & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$$