

Trưởng nhóm môn học: Trưởng bộ môn:

Họ tên sinh viên: Mã số sinh viên: Lớp:

Số phách:

Điểm:

Mã số đề: (b+f)001

Số phách:

1. Tính công suất trung bình của tín hiệu $x(t) = -2\cos(10\pi t + \pi/2) + \sin(10\pi t + \pi/2)$

A 4.5

C 2.5

B 3.5

D 5

2. Hệ thống LTI được biểu diễn bởi phương trình sai phân:

$$y[n] = -x[n+3] - 2x[n+1] + x[n] - x[n-1] + 2x[n-2] + x[n-4]$$

I. Hãy tìm đầu ra $y[n]$ của hệ thống khi đầu vào $x[n] = \text{rect}_3[n] - 0.5\delta[n-2]$.

$$y[n] = \{-1, -1, -2.5, \underset{\uparrow}{-1}, -1, 1.5, 1.5, 2, 1, 0.5\}$$

II. Hãy tính đáp ứng pha $\arg\{H(e^{j\omega})\}$?

A $-\omega - k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$

C $-0.5\omega + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ (thiếu $\frac{\pi}{2}$)

B $\omega + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$

D $-k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$

III. Hãy tính $\int_{-\pi}^{\pi} H(e^{j\omega}) d\omega$?

A 2π

C 0.5π

B $-\pi$

D 1

IV. Hãy tính $\int_0^{2\pi} |H(e^{j\omega})|^2 d\omega$?

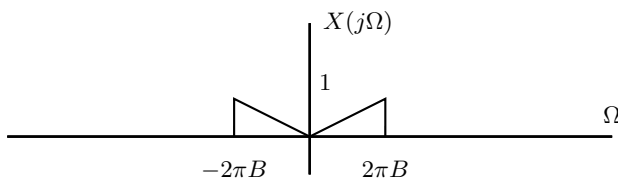
A 24π

C 16π

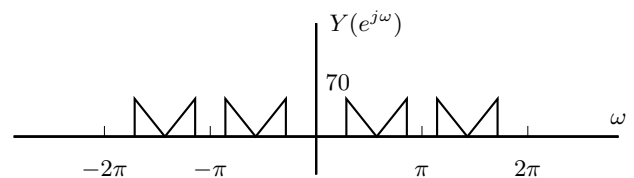
B 8

D 12

3. Cho tín hiệu $x(t)$ có đáp ứng tần số được minh họa trong hình 1a với độ rộng dải thông $B = 10$ Hz. Thực hiện điều chế AM-DSBSC tín hiệu $x(t)$ với sóng mang $c(t) = \cos(2\pi f_c t)$, trong đó $f_c = 20$ Hz. Tín hiệu sau điều chế $y(t) = x(t)c(t)$ được lấy mẫu với tần số $f_s = 70$ Hz và chuẩn hóa thành tín hiệu rời rạc $y[n]$. Hãy vẽ đáp ứng tần số của $y[n]$ trong đoạn $[-2\pi, 2\pi]$ vào hình 1b.



(a) Tín hiệu liên tục trước điều chế



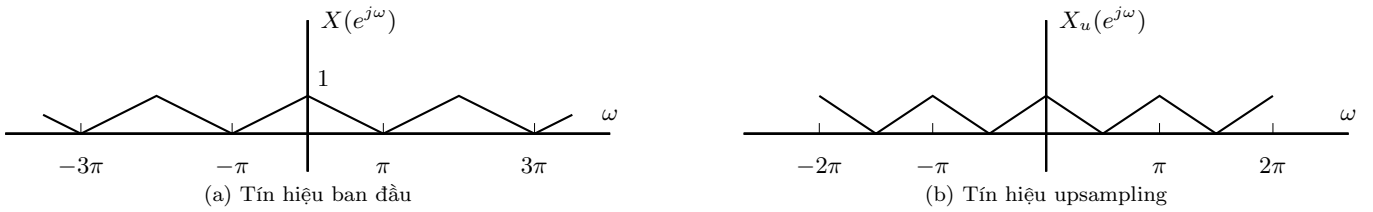
(b) Tín hiệu rời rạc sau điều chế

Hình 1: Điều chế AM-DSBSC và lấy mẫu

4. Cho tín hiệu $x[n]$ với phổ $X(e^{j\omega})$ minh họa trong hình 2a. Quá trình upsampling được thực hiện như sau:

$$x_u[n] = \begin{cases} x[\frac{n}{L}] & n \text{ chia hết cho } L \\ 0 & n \text{ còn lại} \end{cases}$$

trong đó L là số nguyên dương. Phổ của $x_u[n]$ là $X_u(e^{j\omega})$.



Hình 2: Upsampling

- I. Hãy tính $X_u(e^{j\omega})$ theo $X(e^{j\omega})$?

$$X_u(e^{j\omega}) = X(e^{j\omega L})$$

- II. Hãy vẽ $X_u(e^{j\omega})$ vào hình 2b cho trường hợp $L = 2$?

5. Cho một hệ thống LTI nhân quả với đầu vào:

$$x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] + 2^{n+2} u[-n-1]$$

thì biến đổi z của đầu ra là

$$Y(z) = -\frac{1}{(1-z^{-1})(1+\frac{1}{2}z^{-1})(1-2z^{-1})}$$

- I. Hãy tìm đáp ứng xung $h[n]$ của hệ thống?

$$h[n] = \frac{1}{9}u[n] + \frac{2}{9}\left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

- II. Hệ thống có ổn định không?

A Có ổn định

B Không ổn định

- III. Hãy vẽ sơ đồ thực hiện hệ thống?

Xuất phát từ công thức

$$\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1}{3} \frac{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}{(1-z^{-1})(1+\frac{1}{2}z^{-1})} = \frac{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}{3 - \frac{3}{2}z^{-1} - \frac{3}{2}z^{-2}}$$