

Trưởng nhóm môn học: Alm Bộ môn:

Họ tên sinh viên: Mã số sinh viên: STT:

Số phách:

Được sử dụng tài liệu duy nhất là 01 tờ giấy A4. Không sử dụng điện thoại và máy vi tính.

Điểm:

Mã số đề: ET4020-110011

Số phách:

1. Cho hai dãy $x_1(n), x_2(n)$ chiều dài hữu hạn $N = 5$

$$x_1(n) = \{0, 3, 2, 0, -j\}, \quad x_2(n) = \{0, -1, 0, 4j, -2\}$$

- a. (2 điểm) Hãy tìm $y(n) = x_1(n)_N (*)_N x_2(n)_N$

$$\{-6+9j, -4, 1, -2+2j, 12j\}$$

- b. (0.5 điểm) Hãy tìm $y_1(n) = x_1(n+2)_N (*)_N x_2(n-1999)_N$

$$\{-2+2j, 12j, -6+9j, -4, 1\}$$

2. Cho dãy $x(n)$ có chiều dài hữu hạn $N = 4$

$$x(n)_4 = \{-1, -2, -2j, 1\}$$

- a. (1 điểm) Hãy tính $X(k)_4$

$$\{-2-2j, -1+5j, -2j, -1-j\}$$

- b. (0.5 điểm) Hãy tính DFT-12 điểm của dãy $x_1(n) = \{-1, 0, 0, -2, 0, 0, -2j, 0, 0, 1, 0, 0\}$

$$\{-2-2j, -1+5j, -2j, -1-j, -2-2j, -1+5j, -2j, -1-j, -2-2j, -1+5j, -2j, -1-j\}$$

3. (1 điểm) Giả sử cần thiết kế một bộ lọc số cho máy thu vô tuyến sao cho thu được tín hiệu băng gốc (baseband) với độ rộng băng thông (bandwidth) $B = 30\text{Hz}$. Hỏi tần số cắt của bộ lọc số (thông thấp) tối thiểu là bao nhiêu nếu chọn tần số lấy mẫu cho máy thu là $f_s = 150\text{Hz}$.

$$\frac{2\pi}{5}$$

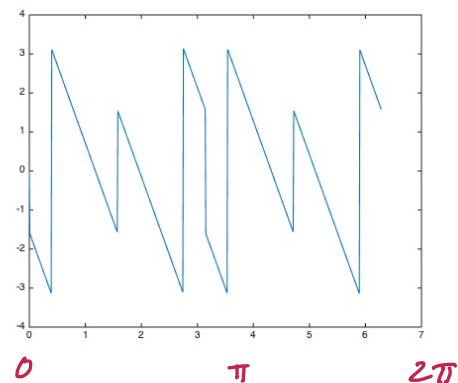
4. Cho tín hiệu rời rạc

$$x(n) = -\delta(n-2) + \delta(n-6)$$

- a. (1 điểm) Hãy tính phổ pha $\arg\{X(e^{j\omega})\}$

$$\arg = \begin{cases} -4\omega - \frac{\pi}{2} & \text{khí } \sin(2\omega) \geq 0 \\ -4\omega + \frac{\pi}{2} & \text{khí } \sin(2\omega) \leq 0 \end{cases}$$

- b. (0.5 điểm) Hãy vẽ $\arg\{X(e^{j\omega})\}$ trên đồ thị



5. Cho hai dãy $x_1(n)$ và $x_2(n)$ có cùng chiều dài hữu hạn $N = 200$ mẫu.

a. (1 điểm) Nếu tính trực tiếp phép chập vòng $y(n) = x_1(n)_N (*)_N x_2(n)_N$ thì mất bao nhiêu phép nhân?

40000 phép nhân phức.

b. (0.5 điểm) Nếu tính $y(n)$ bằng cách sử dụng biến đổi FFT/IFFT thì tốn khoảng bao nhiêu phép nhân? (giả thiết dùng thuật toán FFT/IFFT cơ sở 2, phân chia theo thời gian)

$$3 \times \frac{251}{2} \times \log_2 256 + 256 = 3328 \approx 3K$$

6. Cho một hệ thống LTI tương tự nhân quả với hàm truyền đạt

$$H(s) = \frac{2s - 1}{(s + 3)(s + 1)}$$

Xấp xỉ hệ thống này thành hệ thống số bằng cách lấy mẫu đáp ứng xung $h(t)$ với chu kỳ lấy mẫu $T_s = 1$ [s].

$$h_a(n) = h(nT_s)$$

a. (1.5 điểm) Hãy tìm hàm truyền đạt $H_a(z)$ của hệ thống số

$$H_a(z) = \frac{z^{7/2}}{1 - e^{-3} z^{-1}} - \frac{z^{3/2}}{1 - e^{-1} z^{-1}}$$

b. (0.5 điểm) Hãy vẽ sơ đồ thực hiện hệ thống theo dạng trực tiếp II

