

**Câu 1:** Tìm biến đổi Fourier rời rạc thời gian của  $x(n) = \delta(n) - 2\delta(n-1) + 3\delta(n-2)$

A.  $X(\omega) = [1 - 2\cos(\omega) + 3\cos(2\omega)] + j[2\sin(\omega) - 3\sin(2\omega)]$

B.  $X(\omega) = [1 + 2\cos(\omega) - 3\cos(2\omega)] - j[2\sin(\omega) - 3\sin(2\omega)]$

C.  $X(\omega) = [1 + 2\cos(\omega) - 3\cos(2\omega)] + j[2\sin(\omega) - 3\sin(2\omega)]$

D.  $X(\omega) = [1 - 2\cos(\omega) + 3\cos(2\omega)] - j[2\sin(\omega) - 3\sin(2\omega)]$

**Câu 2:** Tìm biến đổi Fourier rời rạc thời gian của  $x(n) = n(0.75)^n u(n)$

A.  $X(\omega) = \frac{0.75e^{j\omega}}{(e^{j\omega} - 0.75)^2}$

B.  $X(\omega) = \frac{0.75e^{j\omega}}{(e^{j\omega} + 0.75)^2}$

C.  $X(\omega) = \frac{0.75e^{j2\omega}}{(e^{j2\omega} - 0.75)^2}$

D.  $X(\omega) = \frac{0.75e^{j2\omega}}{(e^{j2\omega} + 0.75)^2}$

**Câu 3:** Tìm biến đổi Fourier rời rạc thời gian của  $x(n) = u(n) - u(n-4)$

A.  $X(\omega) = \frac{\sin(2\omega)}{\sin(\omega/2)} e^{-j\frac{3}{2}\omega}$

B.  $X(\omega) = \frac{\sin(2\omega)}{\sin(\omega/2)} e^{j\frac{3}{2}\omega}$

C.  $X(\omega) = \frac{\sin(2\omega)}{\sin(\omega)} e^{-j\frac{3}{2}\omega}$

D.  $X(\omega) = \frac{\sin(2\omega)}{\sin(\omega)} e^{j\frac{3}{2}\omega}$

**Câu 4:** Tìm biến đổi IDTFT của  $X(\omega) = \begin{cases} 1, & \omega \in [-\pi/4, \pi/4]; \\ 0, & \omega \in [-\pi, \pi] \setminus [-\pi/4, \pi/4] \end{cases}$

A.  $x(n) = \begin{cases} 1/4, & n=0; \\ \frac{\sin(\pi n/4)}{\pi n}, & n \neq 0. \end{cases}$

$$\text{B. } x(n) = \begin{cases} 1/4, & n=0; \\ \frac{\sin(\pi n/4)}{\pi n/4}, & n \neq 0. \end{cases}$$

$$\text{C. } x(n) = \begin{cases} \pi/4, & n=0; \\ \frac{\sin(\pi n)}{\pi n}, & n \neq 0. \end{cases}$$

$$\text{D. } x(n) = \begin{cases} \pi/4, & n=0; \\ \frac{\sin(\pi n/4)}{\pi n/4}, & n \neq 0. \end{cases}$$

**Câu 5:** Tìm biến đổi IDFT của  $X(\omega) = \begin{cases} 1, & \omega \in [-\pi/4, -\pi/8] \cup [\pi/8, \pi/4]; \\ 0, & \omega \in [-\pi, -\pi/4] \cup [-\pi/8, \pi/8] \cup [\pi/4, \pi]. \end{cases}$

$$\underline{\text{A.}} \quad x(n) = \begin{cases} 1/8, & n=0 \\ \frac{\sin(\pi n/4) - \sin(\pi n/8)}{\pi n}, & n \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{B. } x(n) = \begin{cases} \pi/8, & n=0 \\ \frac{\sin(\pi n/4) - \sin(\pi n/8)}{\pi n/8}, & n \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{C. } x(n) = \begin{cases} 1/8, & n=0 \\ \frac{\sin(\pi n/4) + \sin(\pi n/8)}{\pi n/4}, & n \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{D. } x(n) = \begin{cases} \pi/8, & n=0 \\ \frac{\sin(\pi n/4) + \sin(\pi n/8)}{\pi n/8}, & n \neq 0 \end{cases}$$

**Câu 6:** Hệ thống tuyến tính bất biến có đáp ứng xung  $h(n) = (0.5)^n u(n-1)$ . Tìm đáp

ứng ngõ ra của tín hiệu đầu vào là  $x(n) = 2e^{jn\frac{\pi}{4}}$

$$\underline{\text{A.}} \quad y(n) = \frac{e^{j(n-1)\frac{\pi}{4}}}{1 - 0.5e^{-j\frac{\pi}{4}}}$$

$$\text{B. } y(n) = \frac{e^{j(n+1)\frac{\pi}{4}}}{1 - 0.5e^{j\frac{\pi}{4}}}$$

$$\text{C. } y(n) = \frac{2e^{j(n-2)\frac{\pi}{4}}}{1 + 0.5e^{-j\frac{\pi}{4}}}$$

$$D. y(n) = \frac{2e^{j(n-2)\frac{\pi}{4}}}{1-0.5e^{-j\frac{\pi}{2}}}$$

**Câu 7:** Hệ thống tuyến tính bất biến có đáp ứng xung  $h(n) = (0.5)^n u(n-1)$ . Tìm đáp

ứng ngõ ra của tín hiệu đầu vào là  $x(n) = 2 + \sqrt{5} \sin\left(n\frac{\pi}{2}\right) - 3\cos(n\pi)$

$$A. y(n) = 2 + \sin\left(n\frac{\pi}{2} - 116,565^\circ\right) + \cos(n\pi)$$

$$B. y(n) = 2 + \sin\left(n\frac{\pi}{2} + 116,565^\circ\right) - \cos(n\pi)$$

$$C. y(n) = 4 + 2\sin\left(n\frac{\pi}{2} - 176,582^\circ\right) + 2\cos(n\pi)$$

$$D. y(n) = 4 + 2\sin\left(n\frac{\pi}{2} + 176,582^\circ\right) - 2\cos(n\pi)$$

**Câu 8:** Cho hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả được mô tả với phương trình hệ số

$$y(n) = 0.5y(n-1) + x(n) + x(n-1)$$

Đáp ứng xung của hệ thống là

$$A. h(n) = -2\delta(n) + 3(0.5)^n u(n)$$

$$B. h(n) = 2\delta(n) - 3(0.5)^n u(n)$$

$$C. h(n) = -4\delta(n) + 5(0.5)^n u(n)$$

$$D. h(n) = 4\delta(n) - 5(0.5)^n u(n)$$

**Câu 9:** Cho hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả được mô tả với phương trình hệ số

$$y(n) = 0.5y(n-1) + x(n) + x(n-1)$$

Đáp ứng tần số của hệ thống là

$$A. H(\omega) = -2 + \frac{3}{1-0.5e^{-j\omega}}$$

$$B. H(\omega) = -2 - \frac{3}{1-0.5e^{j\omega}}$$

$$C. H(\omega) = -3 + \frac{2}{1-0.2e^{-j\omega}}$$

D.  $H(\omega) = -3 - \frac{2}{1 - 0.2e^{j\omega}}$

**Câu 10:** Cho hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả được mô tả với phương trình hệ số

$$y(n) = 0.5y(n-1) + x(n) + x(n-1)$$

Với tín hiệu đầu vào  $x(n) = \cos\left(n\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3}\right)$ , thì đáp ứng ngõ ra là

A.  $y(n) = 2.5077 \cos\left(n\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} - 51.175^\circ\right)$

B.  $y(n) = 3.5077 \cos\left(n\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} - 61.175^\circ\right)$

C.  $y(n) = 4.5077 \cos\left(n\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} - 71.175^\circ\right)$

D.  $y(n) = 5.5077 \cos\left(n\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} - 81.175^\circ\right)$

**Câu 11:** Dãy tín hiệu  $x(n]$  gồm 10 mẫu, thực hiện DTFT  $x(n]$  và đạt được phổ tín hiệu  $X(\omega)$ . Sau đó, rời rạc  $X(\omega)$  thành 10 mẫu  $X(k)$ ,  $k = 0, 1, \dots, 9$  trên miền tần số, giá trị của  $X(k)$  được xác định

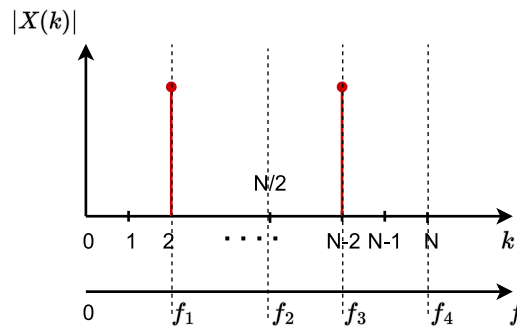
A.  $X(k) = \sum_{n=0}^9 x(n) e^{-j\frac{2\pi}{10}kn}$

B.  $X(k) = \sum_{n=0}^9 \frac{x(n)}{10} e^{-j\frac{2\pi}{10}kn}$

C.  $X(k) = \sum_{n=0}^9 \frac{10}{x(n)} e^{-j\frac{2\pi}{10}kn}$

D.  $X(k) = 10 \sum_{n=0}^9 x(n) e^{-j\frac{2\pi}{10}kn}$

**Câu 12:** Một dãy tín hiệu số được lấy mẫu với tần số  $f_s = 50$  Hz. Nếu sử dụng 5000 điểm DFT để tính toán phổ và được kết quả phổ biên độ rời rạc như sau:



Tìm các giá trị của  $f_1, f_2, f_3$  và  $f_4$

- A.**  $f_1 = 0.02$  Hz,  $f_2 = 25$  Hz,  $f_3 = 49.98$  Hz,  $f_4 = 50$  Hz  
 B.  $f_1 = 0.002$  Hz,  $f_2 = 2.5$  Hz,  $f_3 = 4.998$  Hz,  $f_4 = 5$  Hz  
 C.  $f_1 = 0.02$  Hz,  $f_2 = 2.5$  Hz,  $f_3 = 4.998$  Hz,  $f_4 = 50$  Hz  
 D.  $f_1 = 0.2$  Hz,  $f_2 = 0.25$  Hz,  $f_3 = 0.4998$  Hz,  $f_4 = 0.5$  Hz

**Câu 13:** Cho dãy  $x(n) = \{1, 1, 2, -2\}$ , tính DFT 4 mẫu.

- A.**  $X(k) = \{2, -1-3j, 4, -1+3j\}$   
 B.  $X(k) = \{2, 1+3j, 4, -1+3j\}$   
 C.  $X(k) = \{2, 1+3j, -4, -1+3j\}$   
 D.  $X(k) = \{2, -1-3j, -4, 1-3j\}$

**Câu 14:** Kết quả DFT của một dãy  $x(n)$  được cho bởi  $X(k) = \{-2, 1+3j, -4, 1-3j\}$ , dãy  $x(n)$  là

- A.**  $x(n) = \{-1, -1, -2, 2\}$   
 B.  $x(n) = \{-1, 1, 2, 2\}$   
 C.  $x(n) = \{-1, -1, 2, -2\}$   
 D.  $x(n) = \{1, 1, 2, 2\}$

**Câu 15:** Kết quả chập vòng tròn của 2 dãy:  $x_1(n) = \{1, 1, 2, 1\}$  và  $x_2(n) = \{2, 1, 1, 2\}$  là

**A.**  $x_3(n) = \{7, 8, 8, 7\}$

B.  $x_3(n) = \{7, 8, 7, 8\}$

C.  $x_3(n) = \{7, 8, 8, 8\}$

D.  $x_3(n) = \{7, 8, 9, 8\}$

**Câu 16:** Phát biểu nào sau đây là đúng về DFT:

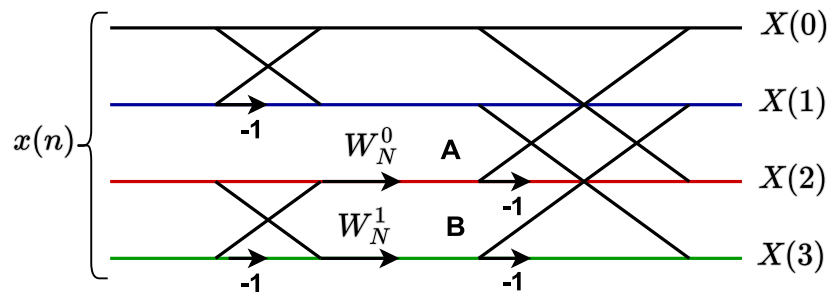
**A.** DFT N mẫu của dãy  $x(n)$  là kết quả rời rạc  $X(\omega)$  N mẫu trong khoảng tần số rời rạc  $[0, 2\pi]$

B. Chập tuyến tính của hai dãy  $x_1(n)_N$  và  $x_2(n)_M$  có thể thực hiện bằng chập vòng của hai dãy chèn không  $x_1(n)_{N+M}$  và  $x_2(n)_{N+M}$

C. Thuật toán FFT và DFT cho ra hai kết quả khác nhau với cùng một chuỗi rời rạc đầu vào

D. Biến đổi DTFT có thể xác định thành phần tần số của tín hiệu tại các thời điểm khác nhau

**Câu 17:** Thuật toán FFT *cơ số 2 phân chia theo thời gian* 4 điểm có lưu đồ như sau



Với tín hiệu đầu vào là  $x(n) = \{3, 1, 4, 2\}$ . Giá trị A, B,  $X(0)$ ,  $X(1)$ ,  $X(2)$ ,  $X(3)$  lần lượt là

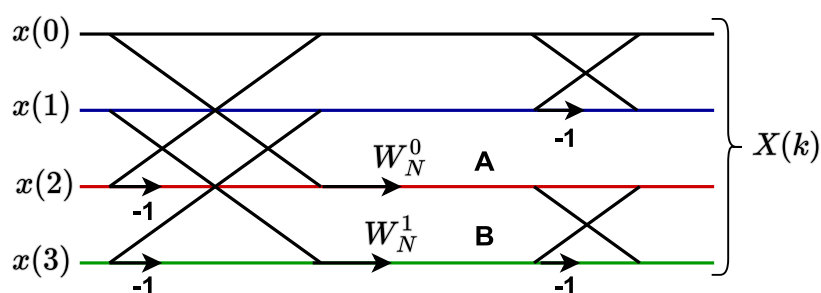
**A.**  $A = 3, B = j, X(k) = \{10, -1 + j, 4, -1 - j\}$

B.  $A = 3, B = -j, X(k) = \{10, -1 - j, 4, -1 + j\}$

C.  $A = -3, B = j, X(k) = \{10, -2 - 2j, -2, -2 + 2j\}$

D.  $A = -3, B = -j, X(k) = \{10, -2 + 2j, -2, -2 - 2j\}$

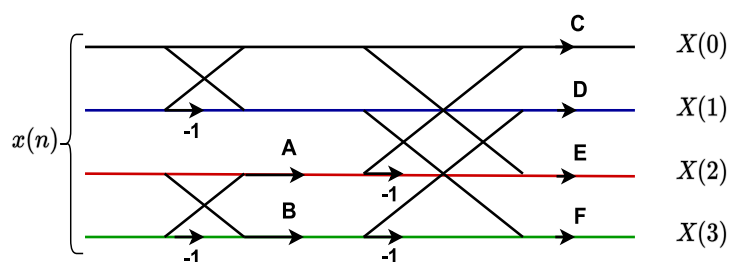
**Câu 18:** Thuật toán FFT *cơ số 2 phân chia theo tần số* 4 điểm có lưu đồ như sau



Với tín hiệu đầu vào là  $x(n) = \{1, 3, 2, 4\}$ . Giá trị A, B,  $X(0)$ ,  $X(1)$ ,  $X(2)$ ,  $X(3)$  lần lượt là

- A.  $A = -1, B = j, X(k) = \{10, -1 + j, -4, -1 - j\}$   
 B.  $A = -1, B = -j, X(k) = \{10, -1 - j, -4, -1 + j\}$   
 C.  $A = 1, B = -j, X(k) = \{10, -1 + j, 4, -1 + j\}$   
 D.  $A = -1, B = j, X(k) = \{10, -1 - j, 4, 1 + j\}$

**Câu 19:** Thuật toán IFFT *cơ số 2 phân chia theo thời gian* 4 điểm có lưu đồ như sau



Giá trị của A, B, C, D, E, F trong lưu đồ lần lượt là:

- A.  $A = 1, B = j, C = D = E = F = 1/4$   
 B.  $A = 1, B = -j, C = D = E = F = 1/4$   
 C.  $A = -1, B = j, C = D = E = F = 1/8$   
 D.  $A = -1, B = -j, C = D = E = F = 1/8$

**Câu 20:** Phát biểu nào sau đây đúng về lấy mẫu tín hiệu liên tục:

- A. Phổ của tín hiệu rời rạc và phổ của tín hiệu được lấy mẫu là các phiên bản lặp vô hạn của phổ tín hiệu tương tự với tần số lặp là tần số lấy mẫu  $f_s$   
 B. Để các phổ của tín hiệu rời rạc không bị chồng nhau thì cần lấy mẫu với tần số  $f_s$  nhỏ hơn tần số lớn nhất của tín hiệu

C. Mối quan hệ giữa tần số rời rạc (tần số DTFT  $\omega$ ) và tần số tương tự  $f$  là  $\omega = 2\pi f / T_s$

D. Không thể khôi phục tín hiệu tương tự từ các mẫu rời rạc bằng cách lấy tổng của các hàm  $\sin(at)/t$