

## NGÂN HÀNG ĐỀ THI

Môn: XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ

ĐTVT: 3 tín chỉ; CNTT: 4 tín chỉ

SỬ DỤNG CHO NGÀNH ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG VÀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
HỆ ĐẠI HỌC TỪ XA

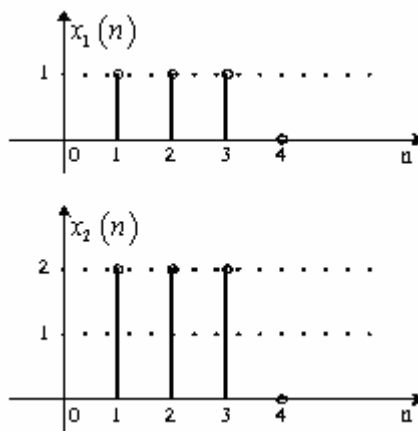
(CNTT: thi chương 1-9; ĐTVT: thi chương 1-7)

### CHƯƠNG I: BIỂU DIỄN TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG RỜI RẠC TRONG MIỀN THỜI GIAN RỜI RẠC.

1/ Phép chập làm nhiệm vụ nào sau đây ?

- a Xác định công suất của tín hiệu
- b Phân tích một tín hiệu ở miền rời rạc
- c Xác định năng lượng tín hiệu
- d **Xác định đáp ứng ra của hệ thống khi biết tín hiệu vào và đáp ứng xung.**

2/ Cho các biểu diễn của các dãy  $x_1(n)$  và  $x_2(n)$  như hình vẽ. Hãy cho biết quan hệ giữa  $x_1(n)$  và  $x_2(n)$ :



- a  **$x_2(n) = 2.x_1(n)$**
- b  $x_1(n) = 2.x_2(n)$
- c  $x_1(n) = 2*x_2(n)$  (\*) : phép chập
- d  $x_2(n) = 2*x_1(n)$  (\*) : phép chập

3/ Phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng mô tả hệ thống rời rạc nào sau đây:

- a Hệ thống bất biến.
- b Hệ thống phi tuyến
- c **Hệ thống tuyến tính bất biến.**
- d Hệ thống tuyến tính.

4/ Phương trình sai phân tuyến tính mô tả hệ thống rời rạc nào sau đây:

- a Hệ thống tuyến tính.
- b Hệ thống phi tuyến

- c Hệ thống bất biến.
- d Hệ thống tuyến tính bất biến.

5/ Đối với một hệ thống, nếu ta có  $y(n)$  là đáp ứng ứng với kích thích  $x(n)$  và  $y(n-k)$  là đáp ứng ứng với kích thích  $x(n-k)$  thì hệ thống đó được gọi là:

- a Hệ thống nhân quả
- b Hệ thống tuyến tính
- c Hệ thống bất biến
- d Hệ thống ổn định

6/ Một tín hiệu tương tự  $x_a(t)$  có tần số cao nhất là  $F_{max}$  thì sau khi lấy mẫu,  $x_a(t)$  có thể được phục hồi một cách chính xác từ giá trị các mẫu của nó nếu tốc độ lấy mẫu  $F_s$  thỏa mãn:

- a  $F_s \leq 2F_{max}$
- b  $F_s \geq 2F_{max}$
- c  $F_s \geq F_{max}$
- d  $F_s \leq F_{max}$

7/ Hãy lựa chọn cách trả lời đúng và đầy đủ nhất cho phát biểu "Về mặt biểu diễn toán học, tín hiệu số là tín hiệu..."

- a Rời rạc theo biến số và rời rạc theo hàm số
- b Rời rạc theo biến số và liên tục theo hàm số
- c Liên tục theo biến số và rời rạc theo hàm số
- d Liên tục theo biến số và liên tục theo hàm số

8/ Hãy lựa chọn cách trả lời đúng và đầy đủ nhất cho phát biểu "Về mặt biểu diễn toán học, tín hiệu rời rạc là tín hiệu..."

- a Liên tục theo biến số và rời rạc theo hàm số
- b Rời rạc theo biến số và rời rạc theo hàm số
- c Rời rạc theo biến số và có thể liên tục hoặc rời rạc theo hàm số
- d Rời rạc theo biến số và liên tục theo hàm số

9/ Hệ thống tuyến tính là hệ thống thỏa mãn nguyên lý xếp chồng

$T[a.x_1(n) + b.x_2(n)] = a.T[x_1(n)] + b.T[x_2(n)]$  đúng hay sai ?

- a Đúng
- b Sai

10/ Phép chập là phép toán chỉ thỏa mãn tính chất hoán vị, không thỏa mãn tính chất phân phối và kết hợp đúng hay sai?

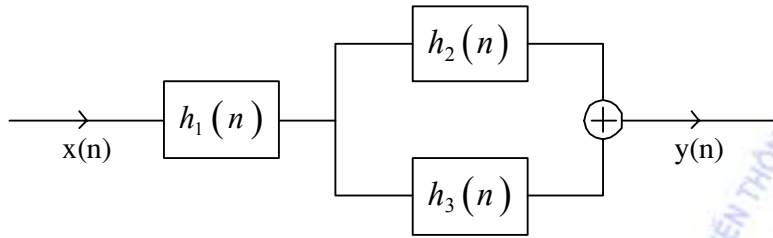
- a Đúng
- b Sai

11/ Hãy cho biết cách nào sau đây biểu diễn tổng quát một tín hiệu rời rạc bất kỳ  $x(n)$ ?

- a  $x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(n)\delta(n-k)$
- b  $x(n) = \sum_{k=0}^{+\infty} x(k)\delta(n-k)$
- c  $x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(n)\delta(k-n)$

**d**  $x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(k)\delta(n-k)$

12/ Đáp ứng xung  $h(n)$  của một hệ thống số được cho bởi sơ đồ sau đây sẽ được tính như thế nào ?



- a  $h(n) = h_1(n) + [h_2(n) * h_3(n)]$
- b  $h(n) = h_1(n) + [h_2(n) + h_3(n)]$
- c  $h(n) = h_1(n) * [h_2(n) + h_3(n)]$
- d**  $h(n) = h_1(n) * [h_2(n) * h_3(n)]$

13/ Ký hiệu  $\tilde{x}(n)_N$  cho biết đây là tín hiệu có chiều dài hữu hạn  $N$  đúng hay sai

- a Đúng
- b Sai**

14/ Hệ thống có đáp ứng xung  $h(n) = \text{rect}_N(n)$  là hệ thống ổn định, đúng hay sai ?

- a Đúng**
- b Không

15/ Hệ thống được đặc trưng bởi đáp ứng xung  $h(n)$  nào sau đây là hệ thống nhân quả ?

- a  $h(n) = -u(n-1)$
- b  $h(n) = u(n+1)$
- c  $h(n) = -u(n+1)$
- d**  $h(n) = -u(-n-1)$

16/ Phương trình phân tuyến tính hệ số hằng biểu diễn hệ thống rời rạc tuyến tính bất biến sẽ có dạng nào sau đây?

- a  $y(n) = \sum_{r=0}^M b_r x(n-r) - \sum_{k=0}^N a_k y(n-k)$  (chuẩn hóa  $a_0 = 1$ )
- b  $y(n) = \sum_{r=1}^M b_r x(n-r) - \sum_{k=0}^N a_k y(n-k)$  (chuẩn hóa  $a_0 = 1$ )
- c  $y(n) = \sum_{r=1}^M b_r x(n-r) - \sum_{k=1}^N a_k y(n-k)$  (chuẩn hóa  $a_0 = 1$ )
- d**  $y(n) = \sum_{r=0}^M b_r x(n-r) - \sum_{k=1}^N a_k y(n-k)$  (chuẩn hóa  $a_0 = 1$ )

17/ Điều kiện ổn định của một hệ thống là đáp ứng xung  $h(n)$  phải thỏa mãn:

- a  $S = \sum_{n=0}^{\infty} |h(n)| < \infty$
- b**  $S = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |h(n)| < \infty$

c  $S = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |h(n)| \rightarrow \infty$

d  $S = \sum_{n=0}^{\infty} |h(n)| \rightarrow \infty$

18/ Trong miền  $n$ , dãy xung đơn vị được định nghĩa như sau:

a  $\delta(n) = \begin{cases} 0 & n = 0 \\ 1 & n \neq 0 \end{cases}$

b  $\delta(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$

c  $\delta(n) = \begin{cases} 1 & n = 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$

d  $\delta(n) = \begin{cases} 1 & n \leq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$

19/ Trong miền  $n$ , dãy nhảy đơn vị (bậc thang đơn vị) được định nghĩa như sau:

a  $u(n) = \begin{cases} 1 & n \neq 0 \\ 0 & n = 0 \end{cases}$

b  $u(n) = \begin{cases} 1 & n \leq 0 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

c  $u(n) = \begin{cases} -1 & n \geq 0 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

d  $u(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

20/ Trong miền  $n$ , dãy chữ nhật được định nghĩa như sau:

a  $rect_N(n) = \begin{cases} 1 & 1 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

b  $rect_N(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

c  $rect_N(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N+1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

d  $rect_N(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N \\ 0 & n \neq \end{cases}$

21/ Trong miền  $n$ , dãy dốc đơn vị được định nghĩa như sau

a  $r(n) = \begin{cases} n & n \leq 0 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

b  $r(n) = \begin{cases} n & n \geq 0 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

c 
$$r(n) = \begin{cases} -n & n \leq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$$

d 
$$r(n) = \begin{cases} -n & n \geq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$$

22/ Trong miền  $n$ , dãy hàm mũ được định nghĩa như sau:

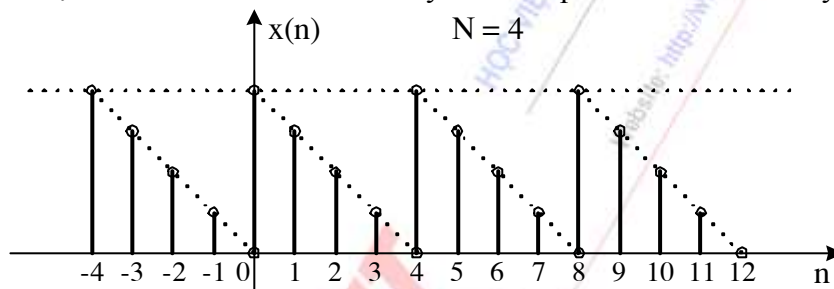
a 
$$e(n) = \begin{cases} n^a & n \leq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases} \quad (a \text{ là tham số})$$

b 
$$e(n) = \begin{cases} a^n & n \leq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases} \quad (a \text{ là tham số})$$

c 
$$e(n) = \begin{cases} a^n & n \geq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases} \quad (a \text{ là tham số})$$

d 
$$e(n) = \begin{cases} n^a & n \geq 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases} \quad (a \text{ là tham số})$$

23/ Cho tín hiệu được biểu diễn như hình vẽ. Hãy cho biết phát biểu nào sau đây đúng ?



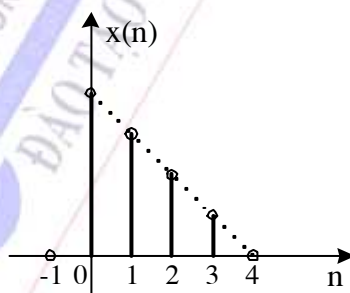
a Đây là tín hiệu tuần hoàn có chu kỳ là  $N = 3$

b Đây là tín hiệu tuần hoàn có chu kỳ là  $N = 5$

c Đây là tín hiệu có chiều dài hữu hạn  $N = 4$

d Đây là tín hiệu tuần hoàn có chu kỳ là  $N = 4$

24/ Cho tín hiệu  $x(n]$  được biểu diễn như đồ thị dưới đây. Hãy cho biết biểu diễn toán học của tín hiệu  $x(n]$  nào sau đây tương đương với tín hiệu trên:



a 
$$x(n) = \begin{cases} 1 + \frac{n}{4} & 0 \leq n \leq 4 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$$

b 
$$x(n) = \begin{cases} \frac{n}{4} - 1 & 0 \leq n \leq 4 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$$

$$x(n) = \begin{cases} 1 - \frac{n}{4} & 0 \leq n \leq 4 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

c

$$x(n) = \begin{cases} 1 - \frac{4}{n} & 0 \leq n \leq 4 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

d

25/ Biểu diễn tín hiệu  $x(n]$  bằng dãy số

$$x(n) = \left\{ 1, 2, \frac{1}{2}, \frac{1}{4} \right\}, \text{ cho chúng ta biết các giá trị như sau:}$$

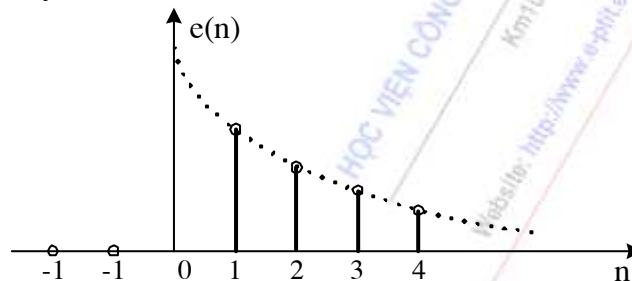
a  $x(-2)=1; x(-1)=2; x(0)=1/2; x(1)=1/4.$

b  $x(0)=1; x(1)=2; x(2)=1/2; x(3)=1/4.$

c  $x(1)=1; x(2)=2; x(3)=1/2; x(4)=1/4.$

d  $x(-1)=1; x(0)=2; x(1)=1/2; x(2)=1/4.$

26/ Hình vẽ sau biểu diễn dãy hàm mũ với cơ số  $a$  thoả mãn



a  $0 < a < 1$

b  $a > 0$

c  $a > 1$

d  $a = 1$

27/ Hệ thống được mô tả bởi phương trình sai phân

$$\sum_{k=0}^N a_k y(n-k) = \sum_{r=0}^M b_r x(n-r)$$

Sẽ là hệ thống đệ quy nếu:

a Bậc  $N = 0$

b Bậc  $N \geq 0$

c Bậc  $N > 0$

d Bậc  $N \leq 0$

28/ Hệ thống được mô tả bởi phương trình sai phân

$$\sum_{k=0}^N a_k y(n-k) = \sum_{r=0}^M b_r x(n-r)$$

Sẽ là hệ thống không đệ quy nếu:

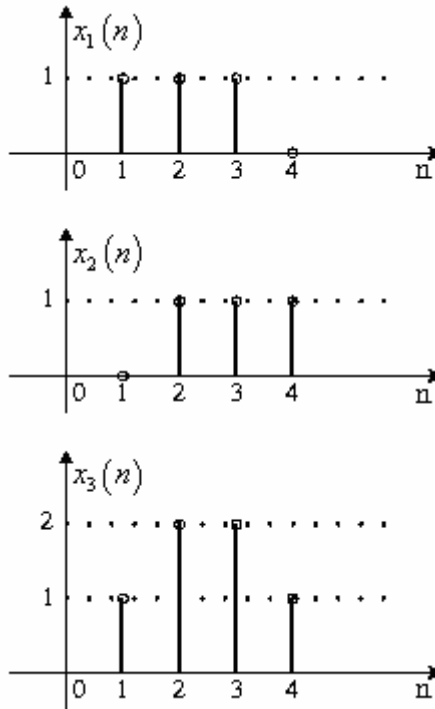
a  $N > 0$

b  $N = 0$

c  $N \neq 0$

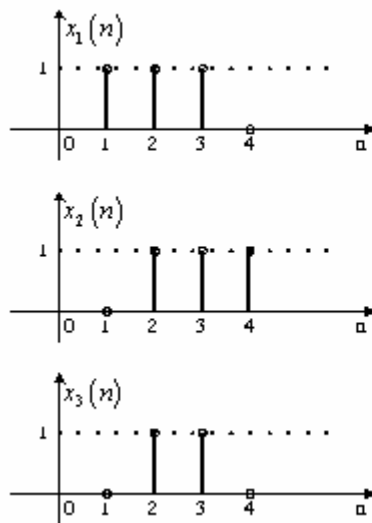
d  $N \geq 0$

29/ Hãy cho biết kết quả phép chập  $x_3(n) = x_1(n) * x_2(n)$  như biểu diễn ở đồ thị sau đúng hay sai:



- a Đúng  
b Sai

30/ Hãy cho biết kết quả phép nhân hai dãy  $x_3(n) = x_1(n) \cdot x_2(n)$  như biểu diễn ở đồ thị sau đúng hay sai



- a Sai  
b Đúng

31/ Tương quan chéo giữa tín hiệu  $x(n)$  với  $y(n)$  (một trong hai tín hiệu phải có năng lượng hữu hạn) được định nghĩa như sau:

a  $R_{xy}(n) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x(n) \cdot y(m-n)$

b  $R_{xy}(n) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x(m) \cdot y(m-n)$

c  $R_{xy}(n) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x(m) \cdot y(n-m)$



d 
$$R_{xy}(n) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x(-m) \cdot y(m-n)$$

32/ Năng lượng của một tín hiệu  $x(n)$  được định nghĩa như sau:

a 
$$E_x = \sum_{n=0}^{\infty} |x(n)|$$

b 
$$E_x = \sum_{n=0}^{\infty} |x(n)|^2$$

c 
$$E_x = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|$$

d 
$$E_x = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$$

33/ Phép tự tương quan của tín hiệu  $x(n)$  bao giờ cũng đạt biên độ cực đại tại  $n = 0$  đúng hay sai

- a Đúng  
b Sai

34/ Công suất trung bình của một tín hiệu  $x(n)$  được định nghĩa như sau:

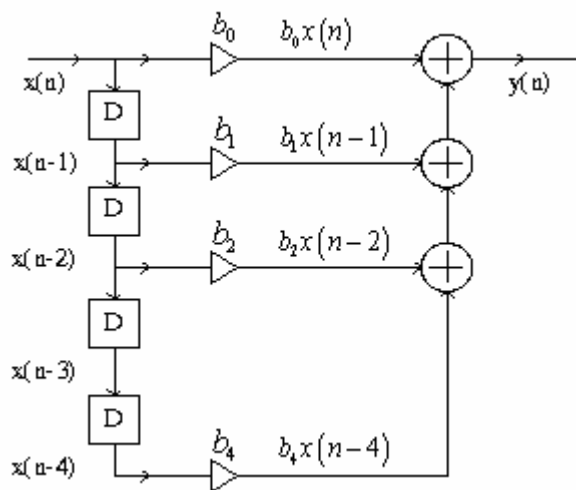
a 
$$P_x = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{2N} \sum_{n=-N}^N |x(n)|^2$$

b 
$$P_x = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{2N-1} \sum_{n=-N}^N |x(n)|^2$$

c 
$$P_x = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{n=-N}^N |x(n)|$$

d 
$$P_x = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{n=-N}^N |x(n)|^2$$

35/ Cho hệ thống được mô tả bởi sơ đồ sau. Hãy cho biết phương trình sai phân mô tả hệ thống ?



a 
$$y(n) = b_0 x(n) + b_1 x(n-1) + b_2 x(n-2) + b_4 x(n-4)$$

b 
$$y(n) = b_0 x(n) + b_1 x(n-1) + b_2 x(n-2) + b_3 + b_4 x(n-4)$$

c 
$$y(n) = b_0 x(n) + b_1 x(n-1) + b_2 x(n-2) + 1 + b_4 x(n-4)$$

d 
$$y(n) = b_0 x(n) - b_1 x(n-1) - b_2 x(n-2) - b_4 x(n-4)$$



36/ Tín hiệu  $x(n) = u(n-2) - u(n-5)$  sẽ tương đương với tín hiệu:

- a  $\text{rect}_3(n-5)$
- b  $\text{rect}_2(n-5)$
- c  $\text{rect}_3(n-2)$
- d  $\text{rect}_2(n-2)$

37/ Cho tín hiệu tương tự  $x_a(t) = 3 \cos 50\pi t + 10 \sin 300\pi t - \cos 100\pi t$

Hãy xác định tốc độ lấy mẫu Nyquist đối với tín hiệu này?

- a  $F_N = 100 \text{ Hz.}$
- b  $F_N = 50 \text{ Hz.}$
- c  $F_N = 150 \text{ Hz.}$
- d  $F_N = 300 \text{ Hz.}$

38/ Năng lượng của tín hiệu  $x(n) = Ae^{j\omega_0 n}$  sẽ là:

- a  $A^2$
- b 0
- c  $A$
- d  $\infty$

39/ Công suất trung bình của tín hiệu nhảy bậc đơn vị  $u(n)$  sẽ là:

- a 2
- b 1
- c 0
- d  $\frac{1}{2}$

40/ Cho HTTT bất biến có  $h(n)$  và  $x(n)$  như sau:

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

$0 < a < 1, 0 < b < 1, a \neq b.$

Tín hiệu ra (đáp ứng ra) của hệ thống sẽ là:

- a  $y(n) = \begin{cases} a^n [1 - (b.a^{-1})^{n+1}] & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$
- b  $y(n) = \begin{cases} a^n \frac{1 - (b.a^{-1})^{n+1}}{1 - (b.a^{-1})} & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$
- c  $y(n) = \begin{cases} a^n \frac{1}{1 - (b.a^{-1})} & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$
- d  $y(n) = \begin{cases} \frac{1 - (b.a^{-1})^{n+1}}{1 - (b.a^{-1})} & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$

## CHƯƠNG II: BIỂU DIỄN TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG RỜI RẠC TRONG MIỀN Z.

1/ Biến đổi z (2 phía) của một tín hiệu x(n) được định nghĩa như sau:

a 
$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) z^{-n}$$

b 
$$X(z) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n) z^n$$

c 
$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) z^n$$

d 
$$X(z) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n) z^{-n}$$

2/ Phần tử  $Z^{-1}$  trong hệ thống rời rạc là phần tử nào sau đây ?

- a Phần tử tích phân
- b Phần tử nghịch đảo
- c Phần tử vi phân
- d Phần tử trễ

3/ Hệ thống số đặc trưng bởi hàm truyền đạt H(z) sẽ ổn định nếu

- a Tất cả các điểm không (Zero)  $z_{or}$  phân bố bên trong vòng tròn đơn vị.
- b Tất cả các điểm cực (Pole)  $z_{pk}$  của hệ thống phân bố bên trong vòng tròn đơn vị.
- c Tất cả các điểm không (Zero)  $z_{or}$  phân bố bên ngoài vòng tròn đơn vị.
- d Tất cả các điểm cực (Pole)  $z_{pk}$  của hệ thống phân bố bên ngoài vòng tròn đơn vị.

4/ Trong miền z, đáp ứng ra của hệ thống Y(z) sẽ được xác định bằng

- a Biến đổi z của tín hiệu vào X(z) chấp với hàm truyền đạt H(z) của hệ thống.  
 $Y(z) = H(z).X(z).$
- b Tỷ số giữa biến đổi z của tín hiệu vào trên hàm truyền đạt H(z) của hệ thống.  
 $Y(z) = H(z)*X(z).$
- c Tỷ số giữa biến đổi z của hàm truyền đạt H(z) của hệ thống trên biến đổi z của tín hiệu vào.  $Y(z) = H(z)/X(z).$
- d Biến đổi z của tín hiệu vào X(z) nhân với hàm truyền đạt H(z) của hệ thống.  
 $Y(z) = X(z)/H(z)$

5/ Điểm cực  $z_{pk}$  của hệ thống là điểm:

- a Làm cho hàm truyền đạt H(z) không xác định.  $H(z) \Big|_{z=z_{pk}} = \infty$
- b Làm cho đầu vào hệ thống X(z) không xác định.  $X(z) \Big|_{z=z_{pk}} = \infty$
- c Làm cho hàm truyền đạt H(z) bằng không.  $H(z) \Big|_{z=z_{pk}} = 0$
- d Làm cho đầu vào hệ thống X(z) bằng không.  $X(z) \Big|_{z=z_{pk}} = 0$

6/ Điểm không  $z_{or}$  của hệ thống là điểm:

- a Làm cho hàm truyền đạt H(z) bằng không.  $H(z) \Big|_{z=z_{or}} = 0$
- b Làm cho hàm truyền đạt H(z) không xác định.  $H(z) \Big|_{z=z_{or}} = \infty$

**c** Làm cho đầu vào hệ thống  $X(z)$  bằng không.  $X(z)|_{z=z_0r} = 0$

**d** Làm cho đầu vào hệ thống  $X(z)$  không xác định.  $X(z)|_{z=z_0r} = \infty$

7/ Nếu các hệ thống mắc song song với nhau thì hàm truyền đạt  $H(z)$  của hệ thống tổng quát sẽ bằng:

**a** Tổng các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \sum_{i=1}^N H_i(z)$

**b** Nghịch đảo của tổng các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \frac{1}{\sum_{i=1}^N H_i(z)}$

**c** Tích các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \prod_{i=1}^N H_i(z)$

**d** Nghịch đảo của tích các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \frac{1}{\prod_{i=1}^N H_i(z)}$

8/ Nếu các hệ thống mắc nối tiếp với nhau thì hàm truyền đạt  $H(z)$  của hệ thống tổng quát sẽ bằng

**a** Tổng các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \sum_{i=1}^N H_i(z)$

**b** Nghịch đảo của tích các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \frac{1}{\prod_{i=1}^N H_i(z)}$

**c** Tích các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \prod_{i=1}^N H_i(z)$

**d** Nghịch đảo của tổng các hàm truyền đạt của các hệ thống thành phần  $H(z) = \frac{1}{\sum_{i=1}^N H_i(z)}$

9/ Trong định nghĩa biến đổi  $z$ :  $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)z^{-n}$ , Khi ta thay cận  $n$ , với  $n$  chạy từ 0 đến  $+\infty$  ta sẽ có biến đổi  $z$  một phía đúng hay sai?

**a** Đúng

**b** Sai

10/ Biến  $z$  khi biểu diễn dưới dạng tọa độ cực sẽ có dạng

**a**  $z = \cos \omega + j \sin \omega$

**b**  $z = e^{j\omega}$

**c**  $z = re^{j\omega}$  trong đó  $r$  là bán kính

**d**  $z = \text{Re}[z] + j \text{Im}[z]$

11/ Ta không thể thực hiện biến đổi  $z$  1 phía đối với phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng mô tả hệ thống đúng hay sai?

**a** Sai

**b** Đúng

12/ Tập hợp tất cả các giá trị của  $z$  mà tại đó chuỗi  $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)z^{-n}$  hội tụ được gọi là miền hội tụ của biến đổi  $z$

đúng hay sai

- a Đúng
- b Sai

13/ Biến đổi z của tín hiệu xung đơn vị  $\delta(n)$  sẽ là:

- a  $ZT[\delta(n)] = z^{-1}$
- b  $ZT[\delta(n)] = -1$
- c  $ZT[\delta(n)] = z$
- d  $ZT[\delta(n)] = 1$

14/ Ký hiệu

$$ZT[x(n)] = X(z)$$

$$x(n) \xrightarrow{ZT} X(z)$$

là ký hiệu của biến đổi Z ngược đúng hay sai?

- a Đúng
- b Sai

15/ Hàm truyền đạt  $H(z)$  của hệ thống là biến đổi z của đáp ứng xung  $h(n)$ , đúng hay sai ?

- a Đúng
- b Sai

16/ Biến đổi z của tín hiệu nhảy bậc đơn vị  $u(n)$  sẽ là:

- a  $ZT[u(n)] = \frac{z}{z-1}$  với  $|z| > 1$
- b  $ZT[u(n)] = \frac{z}{z-1}$  với  $|z| < 1$
- c  $ZT[u(n)] = \frac{1}{z-1}$  với  $|z| > 1$
- d  $ZT[u(n)] = \frac{1}{z-1}$  với  $|z| < 1$

17/ Xác định biến đổi z của tín hiệu sau:  $x(n) = \delta(n-k)$ ,  $k > 0$

- a  $X(z) = z^{k+1}$
- b  $X(z) = z^k$
- c  $X(z) = z^{-k}$
- d  $X(z) = z^{1-k}$

18/ Hệ thống có hàm truyền đạt  $H(z) = \frac{z-2}{(z-\frac{3}{4})(z+\frac{1}{2})}$  là hệ thống ổn định đúng hay sai ?

- a Đúng
- b Sai

19/ Hệ thống có hàm truyền đạt  $H(z) = \frac{z}{z^2 + 3z + 2}$  là hệ thống ổn định đúng hay sai ?

- a Đúng
- b Sai

20/ Cho tín hiệu  $x(n) = (a)^n u(n)$ . Biến đổi z của nó sẽ là:

a  $X(z) = \frac{z}{z+a}$  với  $|z| < |a|$

b  $X(z) = \frac{z}{z-a}$  với  $|z| > |a|$

c  $X(z) = \frac{z}{z+a}$  với  $|z| > |a|$

d  $X(z) = \frac{z}{z-a}$  với  $|z| < |a|$

21/ Cho tín hiệu  $x(n) = \left(\frac{3}{2}\right)^n u(n)$ . Biến đổi z của nó sẽ là:

a  $X(z) = \frac{1}{1 - \frac{3}{2}z^{-1}}$  Với  $|z| < \frac{3}{2}$

b  $X(z) = \frac{z}{z - \frac{3}{2}}$  Với  $|z| > \frac{3}{2}$

c  $X(z) = \frac{1}{1 + \frac{3}{2}z^{-1}}$  Với  $|z| > \frac{3}{2}$

d  $X(z) = \frac{z}{z + \frac{3}{2}}$  Với  $|z| > \frac{3}{2}$

22/ Cho tín hiệu  $x(n) = \left(-\frac{2}{3}\right)^n u(n)$ . Biến đổi z của nó sẽ là:

a  $X(z) = \frac{z}{z + \frac{2}{3}}$  Với  $|z| < \frac{2}{3}$

b  $X(z) = \frac{z}{z + \frac{2}{3}}$  Với  $|z| > \frac{2}{3}$

c  $X(z) = \frac{z}{z - \frac{2}{3}}$  Với  $|z| < \frac{2}{3}$

d  $X(z) = \frac{z}{z - \frac{2}{3}}$  Với  $|z| > \frac{2}{3}$

23/ Cho hệ thống có:

$$H(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} \quad \text{Điểm cực và điểm không hệ thống là:}$$

a Điểm không:  $z_{01} = \infty$ ; điểm cực:  $z_{p1} = 2$

b Điểm không:  $z_{01} = 0$ ; điểm cực:  $z_{p1} = \frac{1}{2}$

- c Điểm không:  $z_{01} = \infty$ ; điểm cực:  $z_{p1} = \frac{1}{2}$   
d Điểm không:  $z_{01} = 0$ ; điểm cực:  $z_{p1} = 2$

24/ Miền hội tụ của biến đổi z của tín hiệu  $x(n) = (3)^n u(n)$  sẽ là:

- a Toàn bộ mặt phẳng z không nằm trong đường tròn bán kính là 3.  $|z| \geq 3$   
b Nằm trong đường tròn có bán kính là 3.  $|z| < 3$   
c Nằm ngoài đường tròn có bán kính là 3.  $|z| > \frac{1}{3}$   
d Nằm ngoài đường tròn có bán kính là 3.  $|z| > 3$

25/ Cách biểu diễn nào sau đây thường được dùng biểu diễn hàm truyền đạt  $H(z)$  của hệ thống (chuẩn hoá  $a_0 = 1$ ):

- a  $H(z) = \frac{\sum_{r=0}^M b_r z^r}{1 + \sum_{k=1}^N a_k z^k}$   
b  $H(z) = \frac{\sum_{r=0}^{M-1} b_r z^{-r}}{1 + \sum_{k=1}^{N-1} a_k z^{-k}}$   
c  $H(z) = \frac{\sum_{r=0}^M b_r z^{-r}}{1 + \sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$   
d  $H(z) = \frac{\sum_{r=0}^M b_r z^{-r}}{\sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$

26/ Nếu  $H_2(z)$  mắc nối tiếp với  $H_1(z)$  thì hàm truyền đạt của hệ thống tổng quát sẽ bằng:

$$H(z) = \frac{H_2(z)}{1 + H_1(z).H_2(z)} \quad \text{Đúng hay sai ?}$$

- a Sai  
b Đúng

27/ Cho  $X(z) = \frac{z}{z-A}$  với  $|z| > A > 0$

Hãy xác định  $x(n)$ .

- a  $x(n) = (A)^n \cdot u(n)$   
b  $x(n) = (A)^n$   
c  $x(n) = (-A)^n$   
d  $x(n) = (-A)^n \cdot u(n)$

28/ Cho  $X(z) = \frac{z}{z+A}$  với  $|z| > A > 0$

Hãy xác định  $x(n)$

- a  $x(n) = (-A)^n$
- b  $x(n) = (-A)^n \cdot u(n)$
- c  $x(n) = (A)^n$
- d  $x(n) = (A)^n \cdot u(n)$

29/ Biến đổi  $z$  ngược của  $X(z) = \frac{A_k}{z - z_{pk}}$  với miền hội tụ RC:  $|z| > z_{pk}$  sẽ là

$x(n) = A_k \cdot (z_{pk})^{n-1} \cdot u(n-1)$  đúng hay sai ?

- a Sai
- b Đúng

30/ Xác định biến đổi  $z$  của tín hiệu hữu hạn sau  $x(n) = \{1 \quad 2 \quad 5 \quad 7 \quad 0 \quad 1\}$

- a  $X(z) = z + 2 + 5z^{-1} + 7z^{-2} + z^{-4}$
- b  $X(z) = z^2 + 2z + 5 + 7z^{-1} + z^{-3}$
- c  $X(z) = z + 2 + 5z^{-1} + 7z^{-2} + z^{-3}$
- d  $X(z) = z^{-2} + 2z^{-1} + 5 + 7z + z^3$

31/ Biến đổi  $z$  của  $x(n-n_0)$  sẽ có dạng:

- a  $z^{n_0} X(z)$
- b  $z^{n_0} X(-z)$
- c  $z^{-n_0} X(z)$
- d  $z^{-n_0} X(-z)$

32/ Biến đổi  $z$  ngược được định nghĩa như sau:

- a  $x(n) = \frac{1}{2\pi} \oint_C X(z) \cdot z^{n-1} dz$   $\oint_C$  - Đường cong kín đi qua gốc tọa độ
- b  $x(n) = \frac{1}{2\pi j} \oint_C X(z) \cdot z^{n+1} dz$   $\oint_C$  - Đường cong kín đi qua gốc tọa độ
- c  $x(n) = \frac{1}{2\pi j} \oint_C X(z) \cdot z^{n-1} dz$   $\oint_C$  - Đường cong kín đi qua gốc tọa độ
- d  $x(n) = \frac{1}{2\pi} \oint_C X(z) \cdot z^{n-1} dz$   $\oint_C$  - Đường cong kín đi qua gốc tọa độ

33/ Biến đổi  $z$  của  $a^n x(n)$  sẽ có dạng

- a  $X(a^{-1}z^{-1})$
- b  $X(a^{-1}z)$
- c  $X(az)$
- d  $X(az^{-1})$



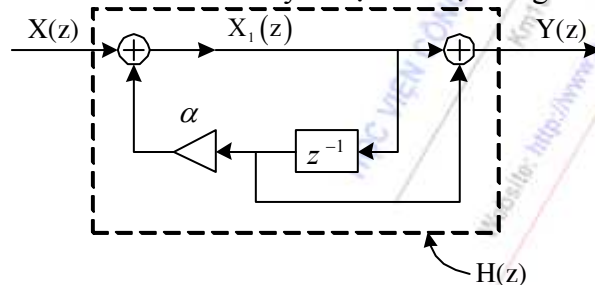
34/ Cho  $X(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$  với RC:  $|z| > \frac{1}{2}$  Hãy xác định  $x(n)$ .

- a  $x(n) = (1/2)^n \cdot u(n)$
- b  $x(n) = (1/2)^n$
- c  $x(n) = (-1/2)^n \cdot u(n)$
- d  $x(n) = (-1/2)^n$

35/ Cho  $X(z) = \frac{1}{1 + \frac{1}{2}z^{-1}}$  với RC:  $|z| > \frac{1}{2}$  Hãy xác định  $x(n)$ .

- a  $x(n) = (1/2)^n \cdot u(n)$
- b  $x(n) = (-1/2)^n \cdot u(n)$
- c  $x(n) = (1/2)^n$
- d  $x(n) = (-1/2)^n$

36/ Cho hệ thống rời rạc có sơ đồ sau. Hàm truyền đạt của hệ thống sẽ là:



- a  $H(z) = \frac{1 + z^{-1}}{1 + \alpha z^{-1}}$
- b  $H(z) = \frac{1}{1 - \alpha z^{-1}}$
- c  $H(z) = \frac{1 + z^{-1}}{1 - \alpha z^{-1}}$
- d  $H(z) = \frac{z^{-1}}{1 - \alpha z^{-1}}$

37/ Cho hàm truyền đạt của hệ thống:  $H(z) = \frac{1}{1 - \alpha z^{-1}} + \frac{z^{-1}}{1 - \alpha z^{-1}}$  với  $|z| > \alpha$

Đáp ứng xung của hệ thống sẽ là:

- a  $h(n) = \alpha^n u(n) - \alpha^{n-1} u(n-1)$
- b  $h(n) = \alpha^n u(n) + \alpha^{n-1} u(n-1)$
- c  $h(n) = \alpha^n u(n-1) + \alpha^{n-1} u(n-1)$
- d  $h(n) = \alpha^n u(n) + \alpha^{n+1} u(n+1)$

38/ Cho tín hiệu  $x(n] = n a^n u(n)$  hãy cho biết trường hợp nào sau đây là biến đổi  $X(z)$  của nó:

- a  $\frac{az}{(1 - az^{-1})^2}$  Với  $|z| > |a|$

**b**  $\frac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2}$  Với  $|z| > |a|$

**c**  $\frac{z^{-1}}{(1-az^{-1})^2}$  Với  $|z| > |a|$

**d**  $\frac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2}$  Với  $|z| < |a|$

**39/** Xác định biến đổi  $z$  của tín hiệu:

$$x(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

**a**  $X(z) = \begin{cases} 0 & z = 1 \\ \frac{1-z^{-N}}{1-z^{-1}} & z \neq 1 \end{cases}$

**b**  $X(z) = \begin{cases} N & z = 1 \\ \frac{1-z^{-N}}{1-z^{-1}} & z \neq 1 \end{cases}$

**c**  $X(z) = \begin{cases} N & z = 1 \\ \frac{1}{1-z^{-1}} & z \neq 1 \end{cases}$

**d**  $X(z) = \begin{cases} N & z = 0 \\ \frac{1-z^{-N}}{1-z^{-1}} & z \neq 0 \end{cases}$

**40/** Hệ thống có hàm truyền đạt:

$$H(z) = \frac{1}{4 + 3z^{-1} + 2z^{-2} + z^{-3} + z^{-4}}$$

sẽ ổn định, đúng hay sai ?

**a** Đúng

**b** Sai

### CHƯƠNG III: BIỂU DIỄN TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG RỜI RẠC TRONG MIỀN TẦN SỐ LIÊN TỤC

1/ Biến đổi Fourier FT của một tín hiệu  $x(n)$  được định nghĩa như sau:

a 
$$X(e^{j\omega n}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) e^{-j\omega n}$$

b 
$$X(e^{j\omega n}) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n) e^{-j\omega n}$$

c 
$$X(e^{j\omega n}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) e^{j\omega n}$$

d 
$$X(e^{j\omega n}) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n) e^{j\omega n}$$

2/ Biến đổi Fourier ngược IFT của  $X(e^{j\omega})$  được định nghĩa như sau

a 
$$x(n) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\omega}) e^{j\omega n} d\omega$$

b 
$$x(n) = \frac{1}{2\pi j} \int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\omega}) e^{-j\omega n} d\omega$$

c 
$$x(n) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\omega}) e^{-j\omega n} d\omega$$

d 
$$x(n) = \frac{1}{2\pi j} \int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\omega}) e^{j\omega n} d\omega$$

3/ Phát biểu nào sau đây là đúng:

- a Biến đổi Z là biến đổi Fourier được thực hiện ở bên trái mặt phẳng phức.
- b Biến đổi Fourier là biến đổi Z thực hiện trên vòng tròn đơn vị.
- c Biến đổi Z là trường hợp riêng của biến đổi Fourier.
- d Biến đổi Fourier là biến đổi Z được thực hiện ở bên trái mặt phẳng phức.

4/ Các tín hiệu trong miền tần số  $w$  có tính chất:

- a Tuần hoàn với chu kỳ là  $2\pi$
- b Tuần hoàn với chu kỳ là  $\pi$
- c Tuần hoàn khi  $w \neq 0$ .
- d Không phải là tín hiệu tuần hoàn

5/ Nếu bộ lọc số lý tưởng có pha bằng 0 thì quan hệ giữa đáp ứng tần số và đáp ứng biên độ tần số sẽ là:

a 
$$H(e^{j\omega}) = |H(e^{j\omega})| e^{j\omega}$$

b 
$$H(e^{j\omega}) = -|H(e^{j\omega})|$$

- c  $H(e^{j\omega}) = |H(e^{j\omega})|$   
 d  $H(e^{j\omega}) = -|H(e^{j\omega})|e^{j\omega}$

6/ Thành phần tương ứng của  $x(n-k)$  khi chuyển sang miền tần số  $\omega$  sẽ là:

- a  $e^{j\omega k} X(e^{j\omega})$   
 b  $e^{j\omega k} X(e^{-j\omega})$   
 c  $e^{-j\omega k} X(e^{-j\omega})$   
 d  $e^{-j\omega k} X(e^{j\omega})$

7/ Ký hiệu  $|H(e^{j\omega})|$  biểu diễn:

- a Đáp ứng biên độ tần số của hệ thống.  
 b Phổ của tín hiệu.  
 c Phổ biên độ của tín hiệu.  
 d Đáp ứng tần số của hệ thống.

8/ Ký hiệu  $|X(e^{j\omega})|$  biểu diễn:

- a Phổ biên độ của tín hiệu  $x(n)$ .  
 b Phổ của tín hiệu  $x(n)$   
 c Đáp ứng biên độ tần số của tín hiệu  $x(n)$ .  
 d Đáp ứng tần số của tín hiệu  $x(n)$ .

9/ Cách biểu diễn

$$X(e^{j\omega}) = |X(e^{j\omega})| e^{j\varphi(\omega)}$$

là:

- a Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng modul và argument.  
 b Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng độ lớn và pha.  
 c Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng modul và pha  
 d Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng modul và phổ pha.

10/ Thành phần  $\varphi(\omega)$  trong biểu diễn

$$H(e^{j\omega}) = |H(e^{j\omega})| e^{j\varphi(\omega)}$$

của hệ thống được gọi là:

- a Đáp ứng pha tần số của hệ thống  
 b Pha tần số của tín hiệu  
 c Pha tần số của hệ thống  
 d Phổ pha của hệ thống

11/ Cách biểu diễn

$$X(e^{j\omega}) = A(e^{j\omega}) e^{j\theta(\omega)}$$

là:

- a Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng độ lớn và pha.  
 b Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng modul và argument.  
 c Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng độ lớn và phổ pha.  
 d Biểu diễn phổ tín hiệu dưới dạng phổ biên độ và pha.

12/ Cho tín hiệu  $x(n) = \begin{cases} a^n & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$  biến đổi Fourier của nó sẽ là:

a  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$  với  $|a| < 1$

b  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 + ae^{-j\omega}}$  Với  $|a| < 1$

c  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 + ae^{-j\omega}}$  Với  $|a| > 1$

d  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$  Với  $|a| > 1$

13/ Biến đổi Fourier của tín hiệu  $x(n) = \delta(n-1)$  sẽ là:

a  $X(e^{j\omega}) = e^{-j\omega}$

b  $X(e^{j\omega}) = -e^{+j\omega}$

c  $X(e^{j\omega}) = e^{+j\omega}$

d  $X(e^{j\omega}) = -e^{-j\omega}$

14/ Việc ánh xạ tín hiệu từ miền thời gian rời rạc  $n$  sang miền tần số liên tục  $\omega$  được thực hiện thông qua biến đổi Z, đúng hay sai ?

a Đúng

b Sai

15/ Đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số lý tưởng có chiều dài hữu hạn, đúng hay sai ?

a Đúng

b Sai

16/ Phép chập trong miền thời gian rời rạc  $n$  trở thành phép nhân thông thường trong miền tần số  $\omega$ , đúng hay sai ?

a Đúng

b Sai

17/ Cho tín hiệu  $x(n) = \left(\frac{3}{4}\right)^n u(n)$ . Phổ của tín hiệu sẽ là đáp án nào sau đây:

a Không tồn tại

b  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 - \frac{3}{4}e^{j\omega}}$

c  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 + \frac{3}{4}e^{-j\omega}}$

d  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 - \frac{3}{4}e^{-j\omega}}$

18/ Cho tín hiệu  $x(n) = \left(\frac{4}{3}\right)^n u(n)$ . Phổ của tín hiệu sẽ là đáp án nào sau đây:

a  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 - \frac{4}{3}e^{j\omega}}$

b  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 + \frac{4}{3}e^{-j\omega}}$

c Không tồn tại

d  $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 - \frac{4}{3}e^{-j\omega}}$

19/ Đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số thông thấp lý tưởng pha 0 được biểu diễn ở dạng nào sau đây:

a  $h(n) = \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{n}$

b  $h(n) = -\frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{\omega_c n}$

c  $h(n) = \frac{\sin \omega_c n}{\pi n}$

d  $h(n) = \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{\omega_c n}$

20/ Đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số thông cao lý tưởng pha 0 được biểu diễn ở dạng nào sau đây:

a  $h(n) = \delta(n) - \frac{\sin \omega_c n}{\pi n}$

b  $h(n) = \delta(n) - \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{n}$

c  $h(n) = \delta(n) - \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{\omega_c n}$

d  $h(n) = \delta(n) + \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{\omega_c n}$

21/ Đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số thông dải lý tưởng pha 0 với tần số cắt  $\omega_{c1} < \omega_{c2}$  được biểu diễn ở dạng nào sau đây:

a  $h(n) = \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1} n}{\omega_{c1} n} - \frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2} n}{\omega_{c2} n}$

b  $h(n) = \frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2} n}{\omega_{c2} n} - \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1} n}{\omega_{c1} n}$

c  $h(n) = -\frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2} n}{\omega_{c2} n} - \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1} n}{\omega_{c1} n}$

d  $h(n) = \frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2} n}{\omega_{c2} n} + \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1} n}{\omega_{c1} n}$

22/ Đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số chắn dải lý tưởng pha 0 với tần số cắt  $\omega_{c1} < \omega_{c2}$  được biểu diễn ở dạng nào sau đây:

- a  $h(n) = \delta(n) + \frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2}n}{\omega_{c2}n} - \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1}n}{\omega_{c1}n}$
- b  $h(n) = \delta(n) - \frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2}n}{\omega_{c2}n} - \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1}n}{\omega_{c1}n}$
- c  $h(n) = \delta(n) - \frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2}n}{\omega_{c2}n} + \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1}n}{\omega_{c1}n}$
- d  $h(n) = \delta(n) - \frac{\omega_{c1}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c1}n}{\omega_{c1}n} + \frac{\omega_{c2}}{\pi} \frac{\sin \omega_{c2}n}{\omega_{c2}n}$

23/ Chất lượng bộ lọc số tốt khi:

- a + Độ gợn sóng dải thông  $d_1$ , dải chặn  $d_2$  đều nhỏ.  
+ Tần số giới hạn dải thông  $w_p$ , tần số giới hạn dải chặn  $w_s$  gần nhau (nghĩa là dải quá độ nhỏ).
- b + Độ gợn sóng dải thông  $d_1$ , dải chặn  $d_2$  đều lớn.  
+ Tần số giới hạn dải thông  $w_p$ , tần số giới hạn dải chặn  $w_s$  cách xa nhau (nghĩa là dải quá độ lớn).
- c + Độ gợn sóng dải thông  $d_1$ , dải chặn  $d_2$  lớn.  
+ Tần số giới hạn dải thông  $w_p$ , tần số giới hạn dải chặn  $w_s$  gần nhau (nghĩa là dải quá độ nhỏ).
- d + Độ gợn sóng dải thông  $d_1$ , dải chặn  $d_2$  đều nhỏ.  
+ Tần số giới hạn dải thông  $w_p$ , tần số giới hạn dải chặn  $w_s$  cách xa nhau (nghĩa là dải quá độ lớn).

24/ Trong biểu diễn  $X(e^{j\omega}) = A(e^{j\omega}) \cdot e^{j\theta(\omega)}$  độ lớn  $A(e^{j\omega})$  chỉ có thể dương ( $>0$ ), đúng hay sai ?

- a Đúng  
b Sai

25/ Biến đổi Fourier của một dãy  $x(n)$  sẽ tồn tại nếu và chỉ nếu:  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)| < \infty$

( Có nghĩa là chuỗi  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|$  hội tụ) đúng hay sai ?

- a Đúng  
b Sai

26/ Quan hệ  $\frac{\sin \pi n}{\pi n} = \delta(n)$  đúng hay sai ?

- a Đúng  
b Sai

27/ Bộ lọc số lý tưởng pha 0 có đáp ứng xung  $h(n)$  đối xứng qua trục hoành đúng hay sai ?

- a Sai  
b Đúng

28/ Khi pha của bộ lọc bằng không  $\theta(\omega) = 0$ , dẫn đến tâm đối xứng của bộ lọc nằm tại  $n = 0$  (gốc tọa độ) đúng hay sai ?

- a Đúng  
b Sai

29/ Thành phần tương ứng của  $x(n) \cos \omega_0 n$  khi chuyển sang miền tần số  $w$  sẽ là:



- a  $\frac{1}{2}X(\omega + \omega_0)$
- b  $\frac{1}{2}X(\omega - \omega_0)$
- c  $\frac{1}{2}X(\omega + \omega_0) + \frac{1}{2}X(\omega - \omega_0)$
- d  $\frac{1}{2}X(\omega + \omega_0) - \frac{1}{2}X(\omega - \omega_0)$

30/ Thành phần tương ứng của  $e^{j\omega_0 n}x(n)$  khi chuyển sang miền tần số  $\omega$  sẽ là:

- a  $e^{j\omega_0}X(e^{j(\omega - \omega_0)})$
- b  $e^{j\omega_0}X(e^{j(\omega + \omega_0)})$
- c  $X(e^{j(\omega - \omega_0)})$
- d  $X(e^{j(\omega + \omega_0)})$

31/ Cho phổ tín hiệu:  $X(e^{j\omega}) = \sin 3\omega \cdot e^{j2\omega}$  hãy xác định độ lớn và pha của tín hiệu:

- a Độ lớn của tín hiệu là  $\sin 3\omega$  và pha của tín hiệu là  $2\omega$
- b Độ lớn của tín hiệu là  $|\sin 3\omega|$  và pha của tín hiệu là  $j2\omega$
- c Độ lớn của tín hiệu là  $\sin 3\omega$  và pha của tín hiệu là  $j2\omega$
- d Độ lớn của tín hiệu là  $|\sin 3\omega|$  và pha của tín hiệu là  $2\omega$

32/ Ta có thể hiệu chỉnh đồng thời để cho độ gọn sóng dài thông, dải chắn và dải quá độ giữa dải thông, dải chắn của bộ lọc số thực tế cùng nhỏ, đúng hay sai ?

- a Sai
- b Đúng

33/ Đặc điểm của bộ lọc Nyquist có tần số cắt  $\omega_c = \frac{\pi}{M}$  (M: nguyên dương) là:

$$h(n) = \begin{cases} 0 & n = M \\ \neq 0 & n \neq M \end{cases} \quad \text{đúng hay sai ?}$$

- a Sai
- b Đúng

34/ Bộ lọc số lý tưởng không thể thực hiện được trong thực tế vì:

- a Đáp ứng xung  $h(n)$  có tính chất phản đối xứng
- b Đáp ứng xung  $h(n)$  phản nhân quả
- c Đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số lý tưởng là không nhân quả
- d Đáp ứng xung  $h(n)$  có tính chất đối xứng

35/ Biến đổi Fourier của tín hiệu  $x(n) = \delta(n-1) + \delta(n+1)$  sẽ là:

- a  $x(n) = 2 \sin \omega$
- b  $x(n) = 2 \cos \omega$
- c  $x(n) = \cos \omega$

d  $x(n) = \sin \omega$

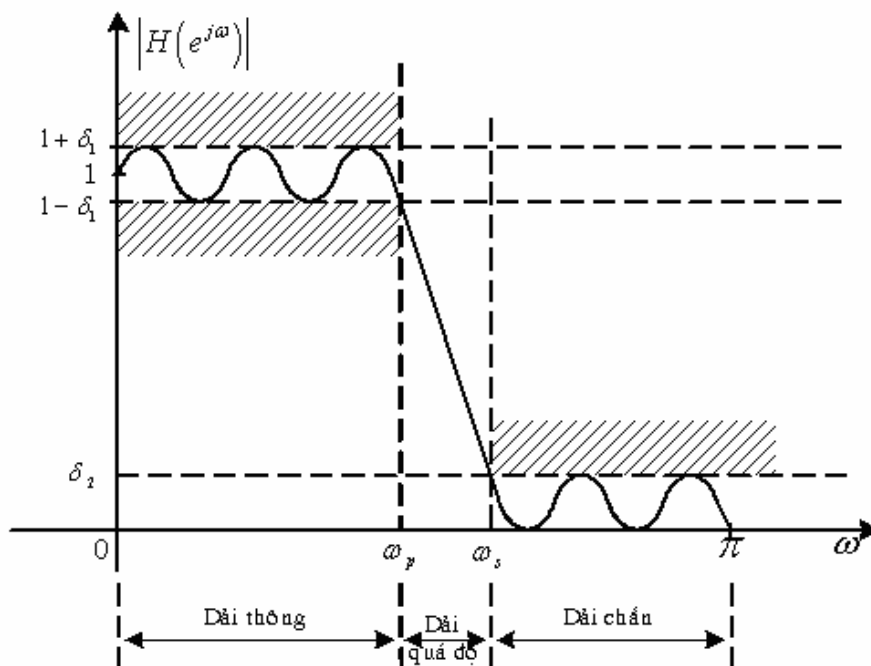
36/ Đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số thông tắt (All-pass filter) pha 0 chính là:

- a Dây nhảy đơn vị  $u(n)$
- b Dây dốc đơn vị  $r(n)$
- c Dây  $\sin \pi n$
- d Xung đơn vị  $\delta(n)$

37/ Khi  $\omega \rightarrow 0$ , quan hệ giữa phổ pha, pha của tín hiệu sẽ là:

- a  $+\theta(\omega) = \varphi(\omega) + \pi$  khi  $A(e^{j\omega}) \geq 0$
- b  $+\theta(\omega) = \varphi(\omega)$  khi  $A(e^{j\omega}) < 0$
- c  $+\theta(\omega) = \varphi(\omega)$  khi  $A(e^{j\omega}) \geq 0$
- d  $+\theta(\omega) = \varphi(\omega) + \pi$  khi  $A(e^{j\omega}) < 0$

38/ Biểu diễn dưới đây là:



- a Đáp ứng biên độ tần số của bộ lọc thông thấp lý tưởng.
- b Đáp ứng biên độ tần số của bộ lọc thông cao lý tưởng.
- c Đáp ứng biên độ tần số của bộ lọc thông thấp thực tế.
- d Đáp ứng biên độ tần số của bộ lọc thông cao thực tế.

39/ Quan hệ Parseval: thể hiện sự bảo toàn về mặt năng lượng khi chuyển từ miền thời gian sang miền tần số được thể hiện như sau:

a  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$  (Miền  $n$ )  $\Leftrightarrow \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} |X(e^{j\omega})|^2 d\omega$  (Miền  $\omega$ )

**b**  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$  (Miền  $n$ )  $\Leftrightarrow \frac{1}{2} \int_{-\pi}^{\pi} |X(e^{j\omega})|^2 d\omega$  (Miền  $\omega$ )  
**c**  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$  (Miền  $n$ )  $\Leftrightarrow \int_{-\pi}^{\pi} |X(e^{j\omega})|^2 d\omega$  (Miền  $\omega$ )  
**d**  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$  (Miền  $n$ )  $\Leftrightarrow \int_{-\pi}^{\pi} |X(e^{j\omega})| d\omega$  (Miền  $\omega$ )

40/ Phổ mật độ năng lượng của tín hiệu  $X(e^{j\omega})$  sẽ được biểu diễn như sau:

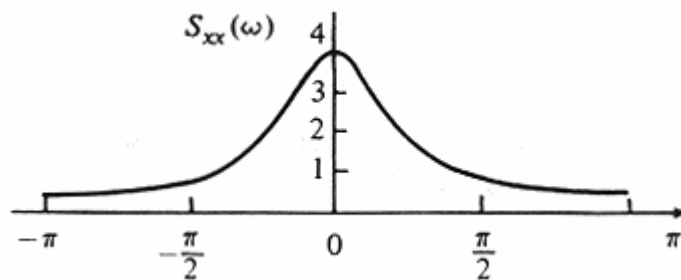
**a**  $S_{xx}(\omega) = X^2(e^{j\omega})$   
**b**  $S_{xx}(\omega) = \sqrt{X(e^{j\omega})}$   
**c**  $S_{xx}(\omega) = |X(e^{j\omega})|$   
**d**  $S_{xx}(\omega) = |X(e^{j\omega})|^2$

41/ Cho tín hiệu  $X(e^{j\omega}) = \begin{cases} 1 & -\omega_c \leq \omega \leq \omega_c \\ 0 & \omega \neq \end{cases} \quad (-\pi \leq \omega \leq \pi)$

Hãy tìm  $x(n)$  ?

**a**  $x(n) = \frac{\sin \omega_c n}{\pi n}$   
**b**  $x(n) = \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{\omega_c n}$   
**c**  $x(n) = \frac{1}{\pi} \frac{\sin \omega_c n}{\omega_c n}$   
**d**  $x(n) = \frac{\sin \omega_c n}{\omega_c n}$

42/ Đây là mật độ phổ biên độ của tín hiệu  $x(n) = a^n u(n)$  trong trường hợp  $0 < a < 1$  đúng hay sai ?



- a** Đúng  
**b** Sai

## CHƯƠNG 4: BIỂU DIỄN TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG RỜI RẠC TRONG MIỀN TẦN SỐ RỜI RẠC $k$ (HOẶC $\omega_k$ )

1/ Biến đổi DFT có tính chất tuyến tính đúng hay sai?

- a Đúng
- b Sai

2/ Biến đổi xuôi DFT và biến đổi ngược IDFT được thực hiện theo hai thuật toán khác nhau đúng hay sai ?

- a Đúng
- b Sai

3/ Ký hiệu  $\text{DFT}[\tilde{x}(n)_N] = \tilde{X}(k)$

$$\tilde{x}(n)_N \xrightarrow{\text{DFT}} \tilde{X}(k)$$

Là biểu diễn ký hiệu toán tử biến đổi DFT đối với dãy có chiều dài hữu hạn  $N$  đúng hay sai?

- a Sai
- b Đúng

4/ Biểu diễn

$$x_3(n)_{N_1+N_2-1} = x_1(n)_{N_1+N_2-1} (*)_{N_1+N_2-1} x_2(n)_{N_2+N_1-1}$$

thể hiện phép toán nào sau đây:

- a phép chập tuyến tính
- b phép chập vòng
- c phép chập tuần hoàn
- d phép nhân

5/ Đối với biến đổi cặp biến đổi DFT và IDFT ta sẽ có các biến đổi tương đương từ miền  $n$  sang miền tần số  $\omega_k$  như sau:

$$x(n-n_0)_N \Leftrightarrow W_N^{k_0 n} X(k)_N \text{ và } W_N^{-k_0 n} x(n) \Leftrightarrow X(k-k_0)_N \text{ đúng hay sai?}$$

- a Đúng
- b Sai

6/ Phép chập trong miền thời gian khi chuyển sang miền tần số rời rạc  $\omega_k$  sẽ trở thành phép nhân đúng hay sai?

- a Sai
- b Đúng

7/ Kết quả thực hiện phép chập tuyến tính giữa 2 tín hiệu có chiều dài hữu hạn  $N_1$  và  $N_2$  sẽ có chiều dài là  $N_1 + N_2 - 1$  đúng hay sai?

- a Sai
- b Đúng

8/ Biến đổi DFT của một tín hiệu tuần hoàn chu kỳ  $N$   $\tilde{x}(n)_N$  sẽ là:

a 
$$\tilde{X}(k) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} \tilde{x}(n) e^{j \frac{2\pi}{N} kn}$$

- b  $\tilde{X}(k) = \sum_{n=0}^{N-1} \tilde{x}(n) \cdot e^{-j \frac{2\pi}{N} kn}$
- c  $\tilde{X}(k) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} \tilde{x}(n) \cdot e^{-j \frac{2\pi}{N} kn}$
- d  $\tilde{X}(k) = \sum_{n=0}^{N-1} \tilde{x}(n) \cdot e^{j \frac{2\pi}{N} kn}$

9/ Biến đổi ngược IDFT của một tín hiệu  $\tilde{X}(k)$  chu kỳ N sẽ là:

- a  $\tilde{x}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \tilde{X}(k) \cdot e^{j \frac{2\pi}{N} kn}$
- b  $\tilde{x}(n) = \sum_{k=0}^{N-1} \tilde{X}(k) \cdot e^{-j \frac{2\pi}{N} kn}$
- c  $\tilde{x}(n) = \sum_{k=0}^{N-1} \tilde{X}(k) \cdot e^{j \frac{2\pi}{N} kn}$
- d  $\tilde{x}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \tilde{X}(k) \cdot e^{-j \frac{2\pi}{N} kn}$

10/ Cặp biến đổi xuôi, ngược DFT đối với dãy có chiều dài  $x(n)_N$  sẽ là:

- a  $X(k) = \begin{cases} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) W_N^{kn} & 0 \leq k \leq N-1 \\ 0 & k \neq \end{cases}$  Và  $x(n) = \begin{cases} \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) W_N^{-kn} & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- b  $X(k) = \begin{cases} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) W_N^{kn} & 0 \leq k \leq N-1 \\ 0 & k \neq \end{cases}$  Và  $x(n) = \begin{cases} \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) W_N^{-kn} & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- c  $X(k) = \begin{cases} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) W_N^{-kn} & 0 \leq k \leq N-1 \\ 0 & k \neq \end{cases}$  Và  $x(n) = \begin{cases} \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) W_N^{kn} & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- d  $X(k) = \begin{cases} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) W_N^{-kn} & 0 \leq k \leq N-1 \\ 0 & k \neq \end{cases}$  Và  $x(n) = \begin{cases} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) W_N^{kn} & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

11/ Ta có thể tính phép chập tuyến tính hai dãy  $x_1(n)$  và  $x_2(n)$  có chiều dài  $L[x_1(n)] = N_1$  và  $L[x_2(n)] = N_2$  thông qua biến đổi DFT nếu ta chọn chiều dài thực hiện biến đổi DFT là:

- a  $N < N_1 + N_2 - 1$
- b  $N \leq N_1 + N_2 - 1$
- c  $N \geq N_1 + N_2 - 1$
- d  $N > N_1 + N_2 - 1$

12/ Ta có thể áp dụng định nghĩa biến đổi Fourier rời rạc đối với dãy tuần hoàn  $\tilde{x}(n)_M$  cho dãy có chiều dài hữu hạn  $x(n)_N$  nếu ta coi:

- a  $x(n)_N$  là một dãy con bất kỳ có chiều dài N của dãy tuần hoàn có chu kỳ M  $\tilde{x}(n)_M$ : với  $M \leq N$
- b  $x(n)_N$  là một dãy con bất kỳ có chiều dài N của dãy tuần hoàn có chu kỳ M  $\tilde{x}(n)_M$ : với  $M \geq N$
- c  $x(n)_N$  là một chu kỳ của dãy tuần hoàn có chu kỳ M  $\tilde{x}(n)_M$ : với  $M \leq N$
- d  $x(n)_N$  là một chu kỳ của dãy tuần hoàn có chu kỳ M  $\tilde{x}(n)_M$ : với  $M \geq N$

13/ Đối với một dãy tuần hoàn bất kỳ với chu kỳ N  $\tilde{x}(n)_N$ , ta thấy không cần thiết phải thực hiện biến đổi Fourier liên tục trên vòng tròn đơn vị, mà chỉ cần thực hiện biến đổi Fourier theo các điểm đặc biệt trên vòng tròn đơn vị:

- a  $2k\pi N$
- b  $\frac{k\pi}{N}$
- c  $k\pi N$
- d  $\frac{2k\pi}{N}$

14/ Khi biến đổi DFT đối với dãy tuần hoàn  $\tilde{x}(n)_N$  ta sẽ thu được  $\tilde{X}(k)$  có tính chất:

- a Có chiều dài N
- b Tuần hoàn với chu kỳ 2.N
- c Tuần hoàn với chu kỳ N
- d Không tuần hoàn

15/ Một dãy có chiều dài hữu hạn N:  $x(n)_N$  và dãy tuần hoàn có chu kỳ N  $\tilde{x}(n)_N$  sẽ có quan hệ như sau:

- a  $\tilde{x}(n)_N = \begin{cases} x(n)_N & 0 \leq n \leq N \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- b  $x(n)_N = \begin{cases} \tilde{x}(n)_N & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- c  $x(n)_N = \begin{cases} \tilde{x}(n)_N & 0 \leq n \leq N \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- d  $\tilde{x}(n)_N = \begin{cases} x(n)_N & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

16/ Để thu được dãy có chiều dài hữu hạn  $x(n)_N$  bằng cách trích ra một chu kỳ của dãy tuần hoàn có chu kỳ N  $\tilde{x}(n)_N$  ta sẽ thực hiện phép toán:

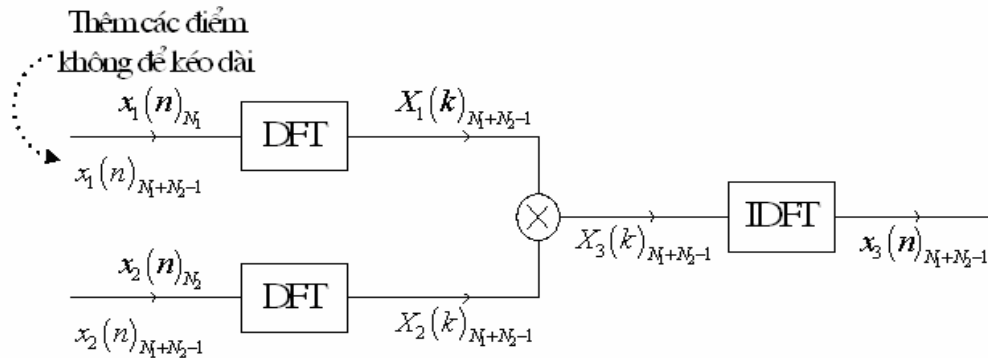
- a  $x(n)_N = \tilde{x}(n)_N \text{rect}_N(n)$
- b  $x(n)_N = \tilde{x}(n)_N \cdot \delta(n)$
- c  $x(n)_N = \tilde{x}(n)_N u(n)$
- d  $x(n)_N = \tilde{x}(n)_N r(n)$

17/ Dãy  $x(n)_N = \delta(n)$  là dãy có:

- a Một mẫu bằng 1 tại  $n = 0$  và N-1 mẫu bằng 0

- b Một mẫu bằng 0
- c Một mẫu bằng 1
- d Một mẫu bằng 0 và N-1 mẫu bằng 1

18/ Sơ đồ sau để tính phép chập tuyến tính của 2 dãy  $x_1(n)_{N_1}$  và  $x_2(n)_{N_2}$  đúng hay sai ?



- a Đúng
- b Sai

19/ Giả sử chúng ta xét một hệ thống với đầu vào  $x(n)$  có chiều dài N, đáp ứng xung  $h(n)$  có chiều dài M, ta thấy rằng trên thực tế quan hệ giữa M và N sẽ là:

- a  $N \gg M$ .
- b  $M \gg N$ .
- c  $M = 1/N$
- d  $M = N$

20/ Để thực hiện tính phép chập nhanh ta sẽ:

- a Biến đổi đáp ứng xung  $h(n)$  của hệ thống thành nhiều đáp ứng xung thành phần
- b Biến đổi đáp ứng xung  $h(n)$  của hệ thống thành nhiều đáp ứng xung thành phần  $h(n) = \sum_i h_i(n)$
- c Biến đổi đầu vào  $x(n)$  ra thành tổng nhiều dãy con  $x(n) = \sum_i x_i(n)$
- d Biến đổi đầu vào  $x(n)$  ra thành tích nhiều dãy con  $x(n) = \prod_i x_i(n)$

21/ Khi ta có ma trận

$$W_N^{kn} = \begin{bmatrix} W_N^0 & W_N^0 & W_N^0 & \dots & W_N^0 \\ W_N^0 & W_N^1 & W_N^2 & \dots & W_N^{(N-1)} \\ W_N^0 & W_N^2 & W_N^4 & \dots & W_N^{2(N-1)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_N^0 & W_N^{(N-1)} & W_N^{2(N-1)} & \dots & W_N^{(N-1)(N-1)} \end{bmatrix}$$

Với  $W_N^{kn} = e^{-j\frac{2\pi}{N}kn}$  Ta sẽ có biến đổi DFT được thể hiện như sau:

- a  $\tilde{X}(k) = W_N^{kn} * \tilde{x}(n)_N$  (\*): là phép chập
- b  $\tilde{X}(k) = \frac{W_N^{kn}}{\tilde{x}(n)_N}$
- c  $\tilde{X}(k) = W_N^{kn} + \tilde{x}(n)_N$
- d  $\tilde{X}(k) = W_N^{kn} \cdot \tilde{x}(n)_N$



22/ Kết quả của phép chập tuần hoàn  $\tilde{x}_1(n)_8 \circledast \tilde{x}_2(n)_8 = \sum_{m=0}^{N-1} \tilde{x}_1(m)_8 \tilde{x}_2(n-m)_8$  là:

- a Một dãy tuần hoàn có chu kỳ là 8.
- b Một dãy có chiều dài là 8.
- c Một dãy có chiều dài là 16.
- d Một dãy tuần hoàn có chu kỳ là 16.

23/ Biến đổi tương đương của dãy  $\tilde{x}(n-n_0)_N$  sang miền tần số rời rạc  $\omega_k$  sẽ là dãy:

- a  $W_N^{kn_0} \tilde{X}(k)$  Với  $W_N^{kn_0} = e^{-j\frac{2\pi}{N}kn_0}$
- b  $W_N^{-kn_0} \tilde{X}(-k)$  Với  $W_N^{kn_0} = e^{-j\frac{2\pi}{N}kn_0}$
- c  $W_N^{kn_0} \tilde{X}(-k)$  Với  $W_N^{kn_0} = e^{-j\frac{2\pi}{N}kn_0}$
- d  $W_N^{-kn_0} \tilde{X}(k)$  Với  $W_N^{kn_0} = e^{-j\frac{2\pi}{N}kn_0}$

24/ Biến đổi tương đương của dãy  $W_N^{ln} \tilde{x}(n)$  sang miền tần số rời rạc  $\omega_k$  sẽ là dãy:

- a  $\tilde{X}(k-l)$
- b  $-\tilde{X}(k+l)$
- c  $\tilde{X}(k+l)$
- d  $-\tilde{X}(k-l)$

25/ Một dãy con  $x_i(n)_{N_1}$  có chiều dài  $N_1$  bất kỳ sẽ nhận được từ dãy  $x(n)$  có chiều dài rất lớn theo biểu diễn sau:

- a  $x_i(n)_{N_1} = \begin{cases} x(n) & iN_1 \leq n \leq (i+1)N_1 - 1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- b  $x_i(n)_{N_1} = \begin{cases} x(n) & iN_1 \leq n \leq (i+1)N_1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- c  $x_i(n)_{N_1} = \begin{cases} \delta(n).x(n) & iN_1 \leq n \leq (i+1)N_1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- d  $x_i(n)_{N_1} = \begin{cases} \delta(n).x(n) & iN_1 \leq n \leq (i+1)N_1 - 1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

26/ Ký hiệu  $x(n-2)_4$  là ký hiệu của:

- a Phép trễ tuyến tính của dãy  $x(n)$  có chiều dài  $N=4$  đi 2 mẫu.
- b Phép trễ tuần hoàn của dãy  $x(n)$  có chiều dài  $N=4$  đi 2 mẫu.
- c Phép trễ vòng của dãy  $x(n)$  có chiều dài  $N=2$  đi 4 mẫu.
- d Phép trễ vòng của dãy  $x(n)$  có chiều dài  $N=4$  đi 2 mẫu.

27/ Phép trễ  $x(n-n_0)_N$  chỉ được xác định trong khoảng:

- a Từ 0 đến  $N-1$
- b Từ  $n_0$  đến  $N-1$
- c Từ  $n_0$  đến  $N$
- d Từ 0 đến  $N$

28/ Biến đổi DFT của dãy  $x(n)_N = \delta(n)$  sẽ là:

- a  $X(k) = \begin{cases} 0 & 0 \leq k \leq N \\ 1 & k \neq \end{cases}$
- b  $X(k) = \begin{cases} 1 & 0 \leq k \leq N \\ 0 & k \neq \end{cases}$
- c  $X(k) = \begin{cases} 1 & 0 \leq k \leq N-1 \\ 0 & k \neq \end{cases}$
- d  $X(k) = \begin{cases} 0 & 0 \leq k \leq N-1 \\ 1 & k \neq \end{cases}$

29/ Biến đổi Fourier rời rạc DFT của dãy  $x(n)_N = \text{rect}_N(n)$  sẽ là:

- a  $X(k) = \begin{cases} N & k = 0 \\ 0 & k \neq 0 \end{cases}$
- b  $X(k) = \begin{cases} N-1 & k = 0 \\ 0 & k \neq 0 \end{cases}$
- c  $X(k) = \begin{cases} N-1 & k \geq 0 \\ 0 & k \neq \end{cases}$
- d  $X(k) = \begin{cases} N & k \geq 0 \\ 0 & k \neq \end{cases}$

30/ Biến đổi Fourier rời rạc ngược IDFT của dãy  $X(k)_N = \begin{cases} N^2 & k = 0 \\ 0 & k \neq 0 \end{cases}$  sẽ là:

- a  $x(n) = \begin{cases} N & 0 \leq n \leq N \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- b  $x(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- c  $x(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- d  $x(n) = \begin{cases} N & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$

## CHƯƠNG 5: TỔNG HỢP BỘ LỌC SỐ CÓ ĐÁP ỨNG XUNG CÓ CHIỀU DÀI HỮU HẠN FIR

1/ Bộ lọc số FIR là bộ lọc:

- a Có đáp ứng tần số có chiều dài hữu hạn  $L[H(e^{j\omega})] = N$
- b Có đáp ứng xung có chiều dài vô hạn  $L[h(n)] = \infty$
- c Có đáp ứng xung có chiều dài hữu hạn  $L[h(n)] = [0, N-1] = N$
- d Có đáp ứng tần số có chiều dài vô hạn  $L[H(e^{j\omega})] = \infty$

2/ Khi thiết kế bộ lọc số FIR pha tuyến tính thực chất là chúng ta xác định:

- a Đặc tính pha của bộ lọc
- b Các hệ số của bộ lọc
- c Bậc của bộ lọc
- d Loại cấu trúc bộ lọc

3/ Khi thiết kế bộ lọc FIR bằng phương pháp cửa sổ, nếu bộ lọc chưa đáp ứng được các chỉ tiêu kỹ thuật thì ta phải:

- a Thay đổi loại cửa sổ
- b Đồng thời tăng cả chiều dài của cửa sổ và thay đổi loại cửa sổ.
- c Thay dạng cấu trúc bộ lọc
- d Tăng chiều dài của cửa sổ

4/ Bộ lọc FIR loại I, loại II là bộ lọc có đặc điểm:

- a Tâm đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N-1}{2}$  và  $h(n) = h(N-n-1)$
- b Tâm đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N-1}{2}$  và  $h(n) = -h(N-n-1)$
- c Tâm đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N}{2}$  và  $h(n) = h(N-n-1)$
- d Tâm đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N}{2}$  và  $h(n) = -h(N-n-1)$

5/ Bộ lọc FIR loại III, loại IV là bộ lọc có đặc điểm

- a Tâm phản đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N-1}{2}$  và  $h(n) = -h(N-n-1)$
- b Tâm phản đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N}{2}$  và  $h(n) = h(N-n-1)$
- c Tâm phản đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N-1}{2}$  và  $h(n) = h(N-n-1)$
- d Tâm phản đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  tại :  $\alpha = \frac{N}{2}$  và  $h(n) = -h(N-n-1)$

6/ Việc thiết kế bộ lọc số FIR dùng phương pháp cửa sổ chính là:

- a Dùng cửa sổ để hạn chế chiều dài đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số lý tưởng thành hữu hạn.
- b Dùng cửa sổ để đưa đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số lý tưởng trở thành nhân quả.
- c Dùng cửa sổ để hạn chế chiều dài đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số lý tưởng thành hữu hạn và đưa đáp ứng xung  $h(n)$  này trở thành nhân quả.

d Dùng cửa sổ để đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số lý tưởng đối xứng qua trục tung.

7/ Khi thiết kế bộ lọc số FIR bằng các cửa sổ Tam giác, Hamming, Hanning ta thấy dải quá độ của cả 3 phương pháp là như nhau đúng hay sai?

- a Sai
- b Đúng

8/ Cửa sổ Tam giác sẽ cho độ gọn sóng nhỏ hơn cửa sổ Hanning đúng hay sai?

- a Sai
- b Đúng

9/ Cửa sổ chữ nhật  $w_R(n)_N$  là chính là một dãy chữ nhật  $\text{rect}_N(n)$  đúng hay sai?

- a Đúng
- b Sai

10/ Khi thiết kế, nếu ta tăng chiều dài  $N$  của cửa sổ, ta thấy:

- a Độ gọn sóng ở cả dải thông và dải chắn tăng theo.
- b Tần số giới hạn dải thông  $\omega_p$  và tần số giới hạn dải chắn  $\omega_s$  xa nhau hơn.
- c Độ gọn sóng ở cả dải thông và dải chắn giảm đi.
- d Tần số giới hạn dải thông  $\omega_p$  và tần số giới hạn dải chắn  $\omega_s$  gần nhau hơn.

11/ Bộ lọc số FIR loại 3 là bộ lọc có bậc  $N$  thỏa mãn

- a Bậc  $N$  lẻ và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = -\alpha\omega$ .
- b Bậc  $N$  lẻ và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = \beta - \alpha\omega$ .
- c Bậc  $N$  chẵn và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = \beta - \alpha\omega$ .
- d Bậc  $N$  chẵn và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = -\alpha\omega$ .

12/ Bộ lọc số FIR loại 2 và loại 4 là bộ lọc có:

- a Bậc  $N < 0$
- b Bậc  $N$  chẵn
- c Bậc  $N > 0$
- d Bậc  $N$  lẻ

13/ Bộ lọc số FIR loại 1 là bộ lọc có bậc  $N$  thỏa mãn

- a Bậc  $N$  lẻ và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = -\alpha\omega$ .
- b Bậc  $N$  chẵn và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = \beta - \alpha\omega$ .
- c Bậc  $N$  lẻ và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = \beta - \alpha\omega$ .
- d Bậc  $N$  chẵn và pha tuyến tính có dạng  $\theta(\omega) = -\alpha\omega$ .

14/ Chất lượng cửa sổ sẽ tốt khi nào:

- a Bề rộng đỉnh trung tâm  $\Delta\omega$  lớn và tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh

$$\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|} \text{ lớn.}$$

trung tâm.

- b Bề rộng đỉnh trung tâm  $\Delta\omega$  hẹp và tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh

$$\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|}$$

trung tâm: lớn.

- c Bề rộng đỉnh trung tâm  $\Delta\omega$  hẹp và tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh

$$\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|}$$

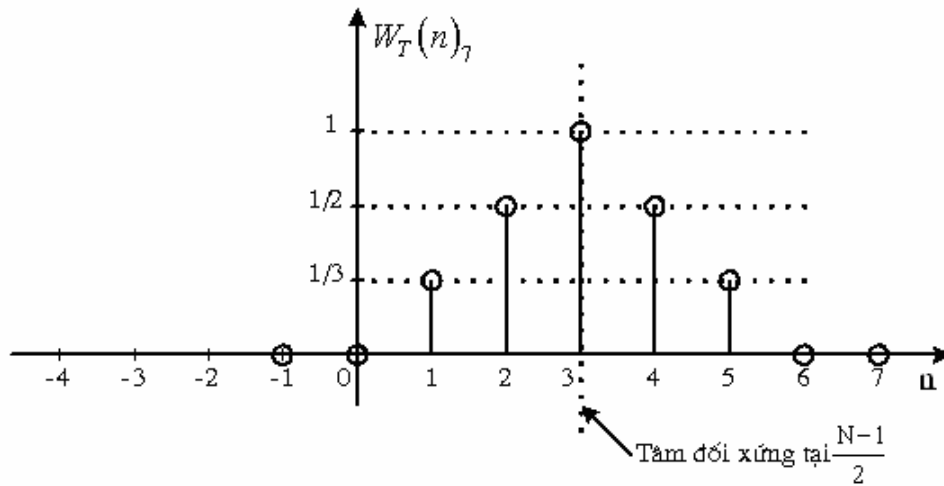
trung tâm: phải nhỏ.

- d Bề rộng đỉnh trung tâm  $\Delta\omega$  lớn và tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh

$$\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|}$$

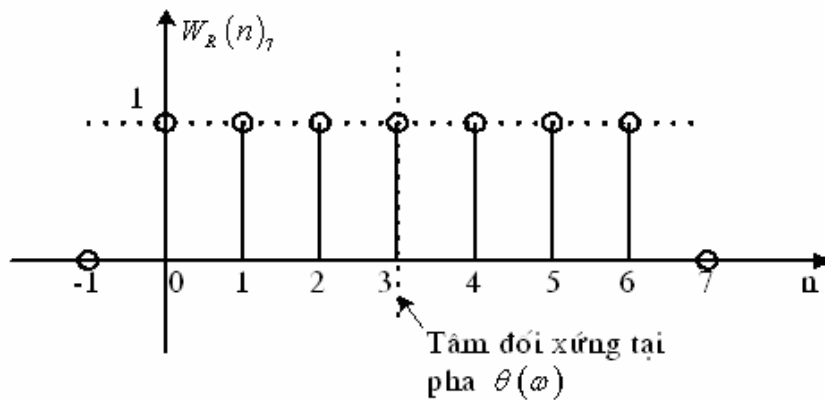
trung tâm: phải nhỏ

15/ Hình vẽ sau thể hiện



- a Cửa sổ tam giác với chiều dài  $N = 3$   
b Cửa sổ tam giác với chiều dài  $N = 5$   
c Cửa sổ tam giác với chiều dài  $N = 6$   
d Cửa sổ tam giác với chiều dài  $N = 7$

16/ Hình vẽ sau thể hiện



- a Cửa sổ chữ nhật với chiều dài  $N = 6$   
b Cửa sổ chữ nhật với chiều dài  $N = 7$   
c Cửa sổ chữ nhật với chiều dài  $N = 3$   
d Cửa sổ chữ nhật với chiều dài  $N = 4$

17/ Trong miền tần số  $\omega$ , khi thiết kế bộ lọc FIR ta có:

- a pha của cửa sổ và bộ lọc bằng không, tâm đối xứng của cửa sổ và bộ lọc trùng nhau.
- b pha của cửa sổ và bộ lọc trùng nhau nhưng tâm đối xứng của cửa sổ và bộ lọc không trùng nhau.
- c pha của cửa sổ và bộ lọc trùng nhau, tâm đối xứng của cửa sổ và bộ lọc cũng trùng nhau.
- d pha của cửa sổ và bộ lọc bằng không, tâm đối xứng của cửa sổ và bộ lọc không trùng nhau.

18/ Tâm đối xứng của cửa sổ chữ nhật và cửa sổ tam giác sẽ là:

- a  $\alpha = \frac{N}{2}$
- b  $\alpha = \frac{N-1}{2}$
- c  $\alpha = \frac{N+1}{2}$
- d  $\alpha = -\frac{N}{2}$

19/ Trong miền  $n$ , cửa sổ chữ nhật  $w_R(n)_N$  được định nghĩa như sau:

- a  $w_R(n)_N = \begin{cases} 0 & 0 \leq n \leq N \\ 1 & n \neq \end{cases}$
- b  $w_R(n)_N = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N+1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- c  $w_R(n)_N = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$
- d  $w_R(n)_N = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N \\ 0 & n \neq \end{cases}$

20/ Bề rộng đỉnh trung tâm  $\Delta\omega$  nhỏ thì:

- a Dải quá độ giữa dải thông và dải chắn của bộ lọc sẽ lớn, nghĩa là tần số  $w_p$  và  $w_s$  xa nhau.
- b Độ gợn sóng dải thông và dải chắn  $\delta_1, \delta_2$  lớn.
- c Dải quá độ giữa dải thông và dải chắn của bộ lọc sẽ nhỏ, nghĩa là tần số  $w_p$  và  $w_s$  gần nhau.
- d Độ gợn sóng dải thông và dải chắn  $\delta_1, \delta_2$  nhỏ.

21/ Bộ lọc số FIR được tổng hợp từ hàm truyền đạt  $H_a(s)$  của bộ lọc tương tự đúng hay sai?

- a Đúng
- b Sai

22/ Tỷ số biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên đỉnh trung tâm

$$\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|} \text{ nhỏ dẫn đến:}$$

- a Dải quá độ giữa dải thông và dải chắn của bộ lọc sẽ nhỏ, nghĩa là tần số  $w_p$  và  $w_s$  gần nhau.
- b Độ gợn sóng dải thông, dải chắn  $\delta_1, \delta_2$  nhỏ.
- c Độ gợn sóng dải thông, dải chắn  $\delta_1, \delta_2$  lớn.
- d Dải quá độ giữa dải thông và dải chắn của bộ lọc sẽ lớn, nghĩa là tần số  $w_p$  và  $w_s$  xa nhau.

23/ Khi giảm tham số bề rộng đỉnh trung tâm  $\Delta\omega$  ta sẽ có:



- a Tỷ số biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên đỉnh trung tâm  $\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|}$  giảm.
- b Tỷ số biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên đỉnh trung tâm  $\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|}$  tăng.
- c Tỷ số biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên đỉnh trung tâm  $\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|}$  giữ nguyên không đổi.
- d Tỷ số biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên đỉnh trung tâm  $\lambda = 20 \lg \frac{|W(e^{j\omega_s})|}{|W(e^{j0})|}$  giảm về 0.

24/ Trong miền n, cửa sổ Bartlett được định nghĩa như sau:

$$a \quad w_T(n)_N = \begin{cases} \frac{2n}{N-1} & 0 \leq n \leq \frac{N-1}{2} \\ 1 - \frac{2n}{N-1} & \frac{N-1}{2} \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

$$b \quad w_T(n)_N = \begin{cases} \frac{n}{N-1} & 0 \leq n \leq \frac{N-1}{2} \\ 1 - \frac{n}{N-1} & \frac{N-1}{2} \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

$$c \quad w_T(n)_N = \begin{cases} \frac{2n}{N-1} & 0 \leq n \leq \frac{N-1}{2} \\ 2 - \frac{2n}{N-1} & \frac{N-1}{2} \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

$$d \quad w_T(n)_N = \begin{cases} \frac{2n}{N-1} & 0 \leq n \leq \frac{N}{2} \\ 2 - \frac{2n}{N-1} & \frac{N}{2} \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

25/ Cửa sổ Hanning có chất lượng kém hơn cửa sổ Hamming vì:

- a Bề rộng đỉnh trung tâm của cửa sổ Hanning lớn hơn cửa sổ Hamming
- b Tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh trung tâm của cửa sổ Hanning lớn hơn cửa sổ Hamming.
- c Tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh trung tâm của cửa sổ Hanning nhỏ hơn cửa sổ Hamming.
- d Bề rộng đỉnh trung tâm của cửa sổ Hanning nhỏ hơn cửa sổ Hamming



**26/** Cửa sổ Blackman có độ gọn sóng thấp nhất so với các cửa sổ Hanning, Hamming, tam giác và chữ nhật vì:

- a Bề rộng đỉnh trung tâm của cửa sổ Blackman lớn nhất.
- b Tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh trung tâm của cửa sổ Blackman nhỏ nhất.
- c Tỷ số giữa biên độ đỉnh thứ cấp thứ nhất trên biên độ đỉnh trung tâm của cửa sổ Blackman lớn nhất.
- d Bề rộng đỉnh trung tâm của cửa sổ Blackman nhỏ nhất

**27/** Khi thiết kế bộ lọc số bằng phương pháp cửa sổ khi thực hiện xác định đáp ứng xung bộ lọc  $h_d(n)=h(n).w(n)_N$  ta phải dịch chuyển đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc số lý tưởng:

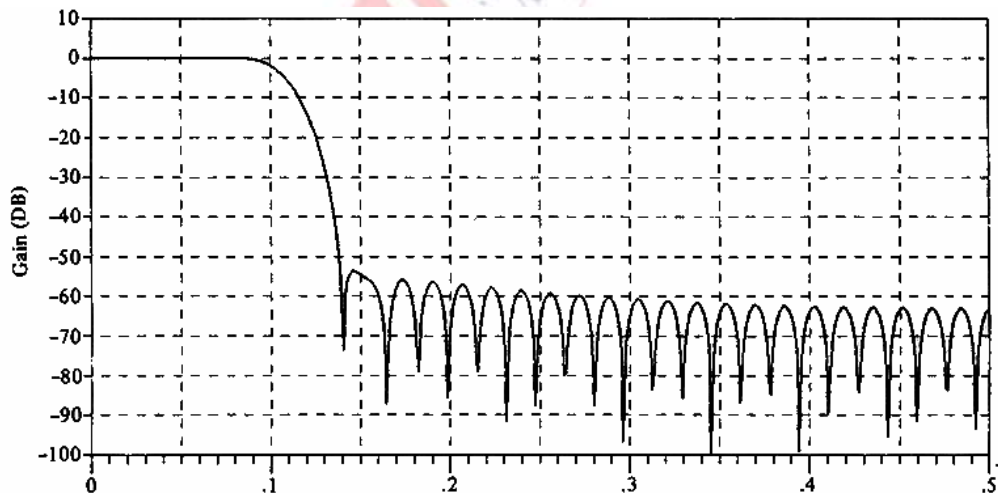
- a Không cần dịch chuyển (tâm đối xứng tại  $n=0$ )

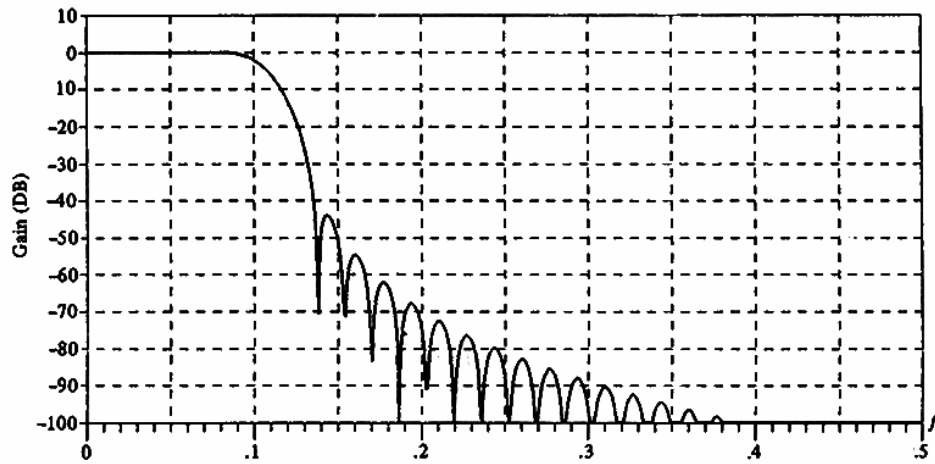
b Sang phải  $\frac{N}{2}$  mẫu: 
$$h(n) = \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c \left( n - \frac{N}{2} \right)}{\omega_c \left( n - \frac{N}{2} \right)} \quad (\text{tâm đối xứng tại } n = \frac{N}{2})$$

c Sang phải  $\frac{N-1}{2}$  mẫu: 
$$h(n) = \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c \left( n - \frac{N-1}{2} \right)}{\omega_c \left( n - \frac{N-1}{2} \right)} \quad (\text{tâm đối xứng tại } n = \frac{N-1}{2})$$

d Sang trái  $\frac{N-1}{2}$  mẫu: 
$$h(n) = \frac{\omega_c}{\pi} \frac{\sin \omega_c \left( n + \frac{N-1}{2} \right)}{\omega_c \left( n + \frac{N-1}{2} \right)} \quad (\text{tâm đối xứng tại } n = -\frac{N-1}{2})$$

**28/** Cho hình biểu diễn đáp ứng biên độ bộ lọc số FIR thông thấp theo db có chiều dài bằng  $N=61$  theo phương pháp cửa sổ Hamming (Hình a) và cửa sổ Hanning (Hình b). Hãy cho biết nhận xét nào đúng:





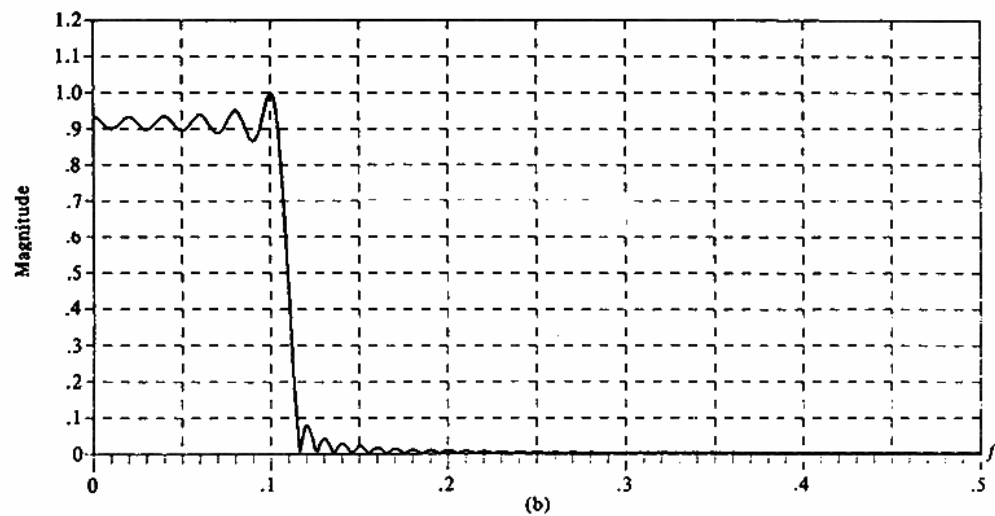
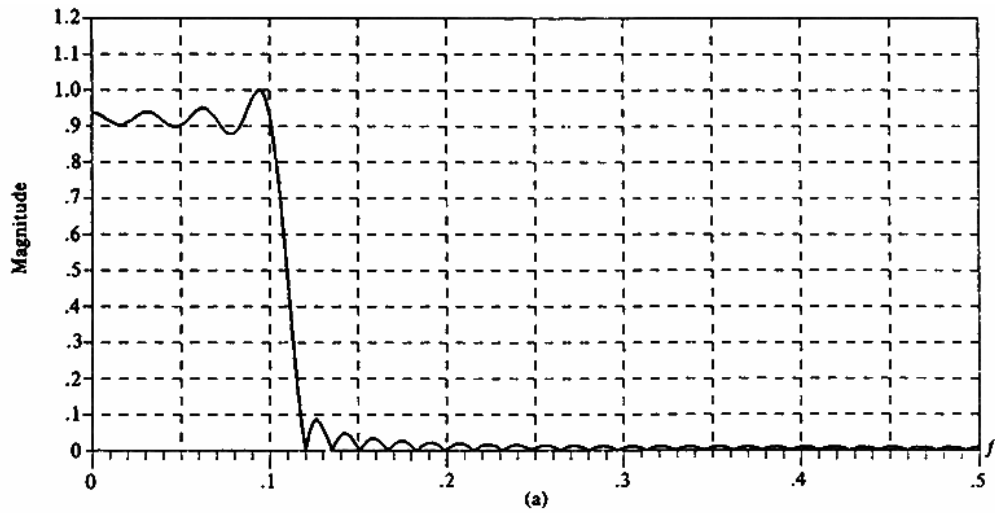
Hình b

- a Độ gọn sóng cửa sổ Hanning nhỏ hơn cửa sổ Hamming.
- b Dải quá độ giữa dải thông và dải chặn của cửa sổ Hanning lớn hơn cửa sổ Hamming.
- c Dải quá độ giữa dải thông và dải chặn của cửa sổ Hanning nhỏ hơn cửa sổ Hamming.
- d Độ gọn sóng cửa sổ Hanning lớn hơn cửa sổ Hamming.

29/ So sánh cửa sổ tam giác và cửa sổ chữ nhật và ta thấy:

- a Khi dùng cửa sổ tam giác, hiện tượng Gibbs tăng so với khi dùng cửa sổ chữ nhật vì  $\lambda_T > \lambda_R$  nhưng dải quá độ nhỏ hơn cửa sổ chữ nhật của cửa sổ chữ nhật  $\Delta_T \omega > \Delta_R \omega$
- b Khi dùng cửa sổ tam giác, hiện tượng Gibbs giảm nhiều so với khi dùng cửa sổ chữ nhật vì  $\lambda_T < \lambda_R$  và dải quá độ cũng nhỏ hơn cửa sổ chữ nhật  $\Delta_T \omega > \Delta_R \omega$
- c Khi dùng cửa sổ tam giác, hiện tượng Gibbs tăng lên so với khi dùng cửa sổ chữ nhật vì  $\lambda_T > \lambda_R$  và dải quá độ cũng lớn hơn cửa sổ chữ nhật  $\Delta_T \omega < \Delta_R \omega$
- d Khi dùng cửa sổ tam giác, hiện tượng Gibbs giảm nhiều so với khi dùng cửa sổ chữ nhật vì  $\lambda_T < \lambda_R$ , nhưng dải quá độ lại lớn hơn nhật  $\Delta_T \omega < \Delta_R \omega$

30/ Hình vẽ sau biểu diễn biên độ 2 bộ lọc số FIR thông thấp bằng phương pháp cửa sổ chữ nhật với các chiều dài cửa sổ khác nhau  $N_1$  (hình a) và  $N_2$  (hình b) Hãy cho biết quan hệ nào đúng:



- a  $N_1 > N_2$
- b  $N_1 < N_2$
- c  $N_1 = N_2$
- d  $N_1 \geq N_2$

31/ Cửa sổ nào sau đây là trường hợp riêng của cửa sổ Blackman:

- a Cửa sổ Hanning và cửa sổ Hamming
- b Cửa sổ chữ nhật
- c Cửa sổ tam giác
- d Cửa sổ Kaiser

32/ Đặc điểm của bộ lọc FIR là một hệ thống:

- a Tính ổn định phụ thuộc vào đáp ứng xung  $h(n)$
- b Không ổn định
- c Luôn ổn định
- d Ở biên giới ổn định

33/ Trong miền  $n$ , cửa sổ Hanning và Hamming được định nghĩa:

$$w_H(n)_N = \begin{cases} \alpha - (1 - \alpha) \cos \frac{2\pi}{N-1} n & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

Ta thấy:

- a Khi  $\alpha = 1$  ta có cửa sổ Hanning, khi  $\alpha = 0.5$  ta có cửa sổ Hamming.

- b Khi  $\alpha = 0.54$  ta có cửa sổ Hanning, khi  $\alpha = 0.5$  ta có cửa sổ Hamming.
- c Khi  $\alpha = 0.5$  ta có cửa sổ Hanning, khi  $\alpha = 1$  ta có cửa sổ Hamming.
- d Khi  $\alpha = 0.5$  ta có cửa sổ Hanning, khi  $\alpha = 0.54$  ta có cửa sổ Hamming.

34/ Khi dùng phương pháp cửa sổ thiết kế bộ lọc số FIR, để kiểm tra bộ lọc vừa thiết kế có thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật  $\delta_1, \delta_2, \omega_p, \omega_s$  hay không ta sẽ căn cứ vào:

- a  $h_d(n) = w(n)_N \cdot h(n)$
- b  $h_d(n) = w(n)_N * h(n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} w(k)_N \cdot h(n-k)$
- c  $H_d(e^{j\omega}) = W(e^{j\omega})_N \cdot H(e^{j\omega})$
- d  $H_d(e^{j\omega}) = W(e^{j\omega})_N * H(e^{j\omega}) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} W(e^{j\omega'}) H(e^{j(\omega-\omega')})$

35/ Khi thiết kế bộ lọc FIR bằng phương pháp cửa sổ, hiện tượng gợn sóng ở miền tần số Gibbs là hiện tượng sinh ra do:

- a Cửa sổ thao tác cắt bớt chiều dài đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc lý tưởng.
- b Cửa sổ thao tác dịch chuyển tâm đối xứng đáp ứng xung  $h(n)$  của bộ lọc lý tưởng.
- c Cửa sổ thao tác làm cho đáp ứng tần số  $H(e^{j\omega})$  của bộ lọc lý tưởng phản đối xứng.
- d Cửa sổ thao tác làm cho đáp ứng tần số  $H(e^{j\omega})$  có pha bằng 0.

## CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ BỘ LỌC SỐ CÓ ĐÁP ỨNG XUNG CÓ CHIỀU DÀI VÔ HẠN IIR.

1/ Đối với bộ lọc IIR, chiều dài đáp ứng xung  $h(n)$  sẽ có tính chất:

- a  $L[h(n)] = \infty$
- b  $L[h(n)] = 0$
- c  $L[h(n)] < \infty$
- d  $L[h(n)] = n$

2/ Muốn chuyển đổi từ bộ lọc tương tự sang bộ lọc số tương đương nhờ các phương pháp bất biến xung, biến đổi song tuyến và tương đương vi phân ta phải xác định:

- a Hàm truyền đạt tần số của bộ lọc tương tự
- b Cấu trúc của bộ lọc tương tự.
- c Đáp ứng ra của bộ lọc tương tự.
- d Hàm truyền đạt  $H_a(s)$  của bộ lọc tương tự

3/ Phương pháp biến đổi song tuyến là phương pháp xác định hàm truyền đạt  $H(z)$  của bộ lọc số căn cứ vào hàm truyền đạt

của bộ lọc tương tự  $H_a(s)$  theo quan hệ:

- a  $H(z) = H_a(s) \Big|_{s=\frac{2}{T}(\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}})}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- b  $H(z) = H_a(s) \Big|_{s=\frac{T}{2}(\frac{1+z^{-1}}{1-z^{-1}})}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- c  $H(z) = H_a(s) \Big|_{s=\frac{2}{T}(\frac{1+z^{-1}}{1-z^{-1}})}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- d  $H(z) = H_a(s) \Big|_{s=\frac{T}{2}(\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}})}$  (T: thời gian lấy mẫu)

4/ Từ khai triển hàm truyền đạt  $H_a(s)$  của bộ lọc tương tự dưới dạng:

$$H_a(s) = \sum_{k=1}^N \frac{A_k}{s - s_{pk}}$$

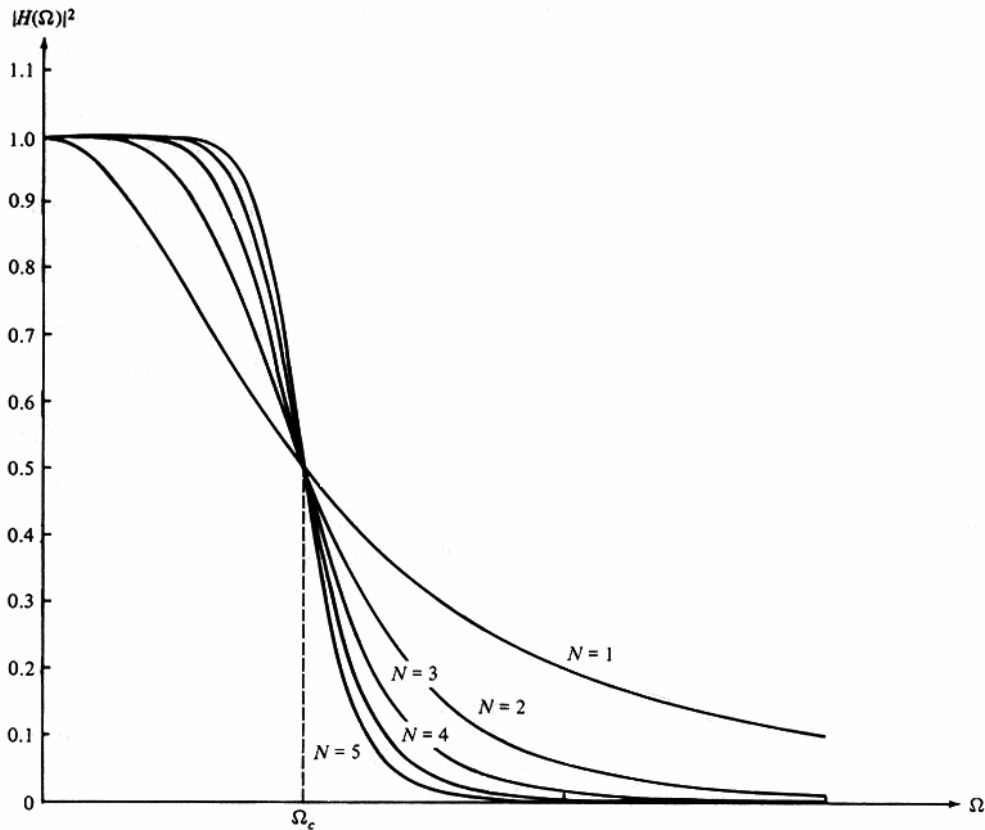
(ở đây  $\{s_{pk}\}$  là các cực của bộ lọc tương tự,  $\{A_k\}$  là các hệ số khai triển phân thức). Hàm truyền đạt  $H(z)$  bộ lọc số tương đương được xác định theo phương pháp bất biến xung như sau:

- a  $H(z) = \sum_{k=1}^N \frac{A_k}{1 + e^{s_{pk}T} z}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- b  $H(z) = \sum_{k=1}^N \frac{A_k}{1 + e^{s_{pk}T} z^{-1}}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- c  $H(z) = \sum_{k=1}^N \frac{A_k}{1 - e^{s_{pk}T} z^{-1}}$  (T: thời gian lấy mẫu)

d 
$$H(z) = \sum_{k=1}^N \frac{A_k}{1 - e^{s_{pk}T} z}$$
 (T: thời gian lấy mẫu)

5/ Đáp ứng biên độ tần số bộ lọc số IIR theo phương pháp Butterworth có dạng như hình sau. Hãy cho biết tham số N và

tham số  $\Omega_c$  như hình vẽ là:



- a Bậc của bộ lọc và tần số dải chặn
- b Chiều dài của bộ lọc và tần số cắt
- c Bậc của bộ lọc và tần số cắt
- d Chiều dài của bộ lọc và tần số dải thông

6/ Khi bậc N của bộ lọc Butterworth tăng lên thì:

- a Chất lượng của bộ lọc giảm đi
- b Chất lượng không phụ thuộc vào việc tăng bậc N của bộ lọc
- c Chất lượng của bộ lọc được cải thiện.
- d Chất lượng không bị ảnh hưởng chỉ có tần số cắt thay đổi.

7/ 3 phương pháp tổng hợp

- Butterworth
- Chebyshev
- Elip hay Cauer

được dùng để tổng hợp

- a Bộ lọc số IIR
- b Bộ lọc số.
- c Bộ lọc số FIR
- d Bộ lọc tương tự.

8/ Bộ lọc tương tự có hàm truyền đạt  $H_a(s) = \frac{s-1}{(s+1)(s-2)}$  có:



- a Có 2 điểm không là  $s_{01} = 1$ ,  $s_{02} = -2$  và 1 điểm cực  $s_{p1} = -1$ .
- b Có 2 điểm không là  $s_{01} = -1$ ,  $s_{02} = 2$  và 1 điểm cực  $s_{p1} = 1$ .
- c Có 2 điểm cực là  $s_{p1} = 1$ ,  $s_{p2} = -2$  và 1 điểm không  $s_{01} = -1$ .
- d Có 2 điểm cực là  $s_{p1} = -1$ ,  $s_{p2} = 2$  và 1 điểm không  $s_{01} = 1$ .

9/ Đặc điểm của bộ lọc IIR là hệ thống:

- a Luôn ổn định
- b Không ổn định.
- c Không phải lúc nào cũng ổn định.
- d Ở biên giới ổn định

10/ Bộ lọc có đáp ứng xung  $h(n) = a^n \cdot u(n)$  là:

- a Bộ lọc FIR
- b Bộ lọc IIR
- c Bộ lọc FIR khi  $a > 1$
- d Bộ lọc FIR khi  $a < 1$

11/ Ánh xạ miền ổn định bên trái mặt phẳng phức  $s$  ở miền tương tự sang mặt phẳng  $z$  ở miền số là:

- a Nằm ngoài mặt phẳng  $z$
- b Bên phải mặt phẳng  $z$
- c Nằm trong vòng tròn đơn vị
- d Bên trái mặt phẳng  $z$

12/ Bộ lọc Chebyshev loại I là:

- a Bộ lọc toàn điểm không
- b Bộ lọc toàn điểm cực
- c Bộ lọc cả điểm cực và điểm không
- d Bộ lọc bậc  $N = 0$

13/ Bộ lọc Chebyshev loại II là:

- a Bộ lọc cả điểm cực và điểm không.
- b Bộ lọc toàn điểm cực.
- c Bộ lọc bậc  $N = 0$ .
- d Bộ lọc toàn điểm không.

14/ Bình phương biên độ của đáp ứng tần số bộ lọc Chebyshev loại I là:

- a  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2 T_N^2(\Omega/\Omega_c)}$
- b  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2 T_N^2(\Omega_c/\Omega)}$
- c  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon T_N^2(\Omega/\Omega_c)}$
- d  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon T_N(\Omega/\Omega_c)}$

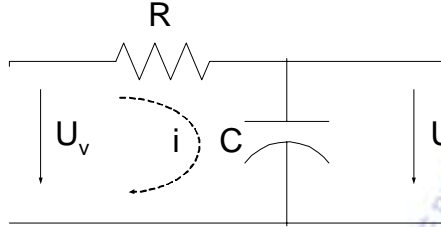
15/ Bình phương biên độ của đáp ứng tần số của bộ lọc Elip sẽ được xác định như sau (Với  $U_N(x)$  là hàm elíp Jacobian bậc  $N$ ).

- a  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon U_N(\Omega/\Omega_c)}$



- b  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2 U_N(\Omega/\Omega_c)}$
- c  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon U_N^2(\Omega/\Omega_c)}$
- d  $|H(\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \epsilon^2 U_N^2(\Omega/\Omega_c)}$

16/ Cho mạch điện tương tự:



Ta có hàm truyền đạt tương tự của hệ thống:

- a  $H_a(s) = \frac{U_r}{U_v} = RCs + 1$
- b  $H_a(s) = \frac{U_r}{U_v} = \frac{1}{RCs - 1}$
- c  $H_a(s) = \frac{U_r}{U_v} = \frac{1}{RCs + 1}$
- d  $H_a(s) = \frac{U_r}{U_v} = \frac{1}{1 - RCs}$

17/ Quan hệ giữa bậc N của bộ lọc Butterworth và tần số  $\Omega_s / \Omega_c$  khi đặt  $\delta_2^2 = \frac{1}{1 + (\Omega_s / \Omega_c)^{2N}}$  sẽ là:

- a  $N = \frac{\log_{10}[\delta_2^2 - 1]}{2 \log_{10}(\Omega_s / \Omega_c)}$
- b  $N = \frac{\log_{10}[(1/\delta_2^2) - 1]}{2 \log_{10}(\Omega_s / \Omega_c)}$
- c  $N = \frac{\log_{10}[(1/\delta_2^2) + 1]}{2 \log_{10}(\Omega_s / \Omega_c)}$
- d  $N = \frac{\log_{10}[(1/\delta_2^2) - 1]}{\log_{10}(\Omega_s / \Omega_c)}$

18/ Bộ lọc tương tự có hàm truyền đạt  $H_a(s) = \frac{1}{s+1}$  hãy xác định hàm truyền đạt của bộ lọc số tương đương bằng phương pháp tương đương vi phân:

- a  $H(z) = \frac{T/(1+T)}{z - [1/(1+T)]}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- b  $H(z) = \frac{zT/(1+T)}{z + [1/(1+T)]}$  (T: thời gian lấy mẫu)

- c  $H(z) = \frac{T/(1+T)}{z + [1/(1+T)]}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- d  $H(z) = \frac{zT/(1+T)}{z - [1/(1+T)]}$  (T: thời gian lấy mẫu)

19/ Bộ lọc tương tự có hàm truyền đạt  $H_a(s) = \frac{1}{s+1}$  hãy xác định hàm truyền đạt của bộ lọc số tương đương bằng phương pháp bất biến xung:

- a  $H(z) = \frac{1}{1 + e^T z^{-1}}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- b  $H(z) = \frac{1}{1 - e^{-T} z^{-1}}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- c  $H(z) = \frac{1}{1 + e^{-T} z^{-1}}$  (T: thời gian lấy mẫu)
- d  $H(z) = \frac{1}{1 - e^T z^{-1}}$  (T: thời gian lấy mẫu)

20/ Hàm truyền đạt của bộ lọc tương tự  $H_a(s) = \frac{b}{s+a}$  được đặc trưng bởi phương trình vi phân.

- a  $\frac{dy(t)}{dt} + ay(t) = -bx(t)$
- b  $\frac{dy(t)}{dt} + ay(t) = bx(t)$
- c  $\frac{dy(t)}{dt} - ay(t) = bx(t)$
- d  $\frac{dy(t)}{dt} - ay(t) = -bx(t)$

## CHƯƠNG 7: BIẾN ĐỔI FOURIER NHANH FFT

1/ Biến đổi Fourier nhanh FFT được thực hiện trên tính toán một DFT  $N$  điểm, trong đó  $N$  có đặc điểm:

- a Là số nguyên tố.
- b Có thể được phân tích thành tổng của hai số nguyên  $N = L + M$
- c Là phần nguyên của phép chia  $N = L / M$
- d Có thể được phân tích thành tích của hai số nguyên  $N = LM$

2/ Ta có thể tăng chiều dài của dãy (tín hiệu) trong biến đổi DFT bằng cách:

- a Thực hiện phép cộng dãy đó với dãy  $u(n)$
- b Thực hiện phép nhân dãy đó với dãy  $u(n)$
- c Thêm một số các mẫu có giá trị bằng 0
- d Thêm một số các mẫu có giá trị bằng 1

3/ Khi tính toán DFT  $N$  điểm với  $N=LM$  ta có thể phân tích thành:

- a  $L$  biến đổi DFT, mỗi DFT đó có độ lớn  $M$  điểm.
- b  $M$  biến đổi DFT, mỗi DFT đó có độ lớn  $N$  điểm.
- c  $N$  biến đổi DFT, mỗi DFT đó có độ lớn  $M$  điểm.
- d  $L$  biến đổi DFT, mỗi DFT đó có độ lớn  $N$  điểm.

4/ Phép toán FFT cơ sở 2 được thực hiện đối với dãy có chiều dài  $N$  thoả mãn:

- a  $N = 2^v - 1$
- b  $N = v^2$
- c  $N = 2^v$
- d  $N = 2^v + 1$

5/ Phép toán FFT cơ sở 2 được thực hiện đối với dãy có chiều dài  $N$  thoả mãn:

- a  $N = v^4$
- b  $N = 4^v - 1$
- c  $N = 4^v + 1$
- d  $N = 4^v$

6/ Các thuật toán FFT phân tần số và FFT phân thời gian theo đồ hình cánh bướm có số các bước tính giống hệt nhau, vì vậy số phép toán bao gồm phép nhân và cộng là như nhau dẫn đến hiệu quả của thuật toán là như nhau.

Nhận xét trên đúng hay sai:

- a Đúng
- b Sai

7/ Khi thực hiện thuật toán FFT bằng phương pháp phân chia theo thời gian hay phân chia theo tần số, các trật tự đầu ra

không bị đảo lộn đúng hay sai?

- a Sai
- b Đúng

8/ Các hệ số  $W_N^k$  hay còn được gọi là các tính chất về pha trong biến đổi DFT đều có 2 tính chất:

Tính đối xứng :  $W_N^{k+N/2} = -W_N^k$

Tính tuần hoàn :  $W_N^{k+N} = W_N^k$   
Đúng hay sai?

- a Đúng
- b Sai

9/ Biến đổi DFT  $X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) W_N^{kn}$  có thể được phân chia thành tổng của hai thành phần ứng với  $n$  chẵn và lẻ như sau:

- a  $\sum_{m=0}^{N-1} x(2m) W_N^{2mk} + \sum_{m=0}^{N-1} x(2m+1) W_N^{k(2m+1)}$
- b  $\sum_{m=0}^{(N/2)} x(2m) W_N^{2mk} + \sum_{m=0}^{(N/2)+1} x(2m+1) W_N^{k(2m+1)}$
- c  $\sum_{m=0}^{(N/2)-1} x(2m) W_N^{2mk} + \sum_{m=0}^{(N/2)-1} x(2m+1) W_N^{k(2m+1)}$
- d  $\sum_{m=0}^{(N/2)-1} x(m) W_N^{2mk} + \sum_{m=0}^{(N/2)-1} x(m+1) W_N^{k(2m+1)}$

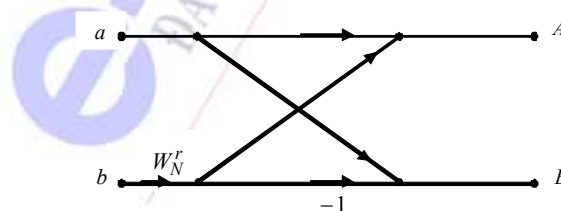
10/ Ba giai đoạn tính toán DFT khi  $N=8$  theo thuật toán FFT cơ số 2 được thể hiện ở hình sau. Hãy cho biết các bước thực hiện:

- a Đầu tiên là tính 4 DFT 2 điểm, tiếp theo là tính 2 DFT 4 điểm và cuối cùng là tính một DFT 8 điểm.
- b Đầu tiên là tính 4 DFT 2 điểm, tiếp theo là tính một DFT 8 điểm và cuối cùng là tính 2 DFT 4 điểm.
- c Đầu tiên là tính một DFT 8 điểm, tiếp theo là tính 2 DFT 4 điểm và cuối cùng là tính 4 DFT 2 điểm.
- d Đầu tiên là tính một DFT 8 điểm, tiếp theo là tính 4 DFT 2 điểm và cuối cùng là tính 2 DFT 4 điểm.

11/ Thuật toán FFT cơ số 4 là thuật toán:

- a Có thể thực hiện bằng thuật toán FFT cơ số 2 nhưng hiệu quả tính toán chậm hơn
- b Có thể thực hiện bằng thuật toán FFT cơ số 2 với hiệu quả tính toán nhanh hơn
- c Không thể thực hiện bằng thuật toán FFT cơ số 2
- d Có thể thực hiện bằng thuật toán FFT cơ số 2 với hiệu quả tính toán không đổi

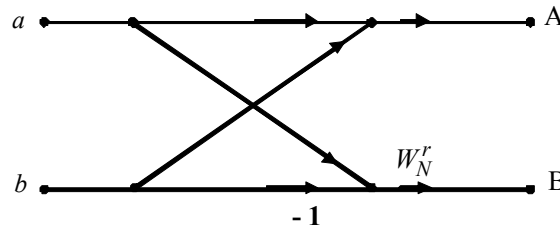
12/ Phép tính cánh bướm cơ bản trong thuật toán FFT theo thời gian như minh hoạ sau, hãy xác định đầu ra A và B



- a  $A = a + W_N^r b, B = a + W_N^r b$
- b  $A = a - W_N^r b, B = a - W_N^r b$
- c  $A = a + W_N^r b, B = a - W_N^r b$

d  $A = a - W_N^r b, B = a + W_N^r b$

13/ Phép tính cánh bướm cơ bản trong thuật toán FFT theo tần số như minh họa sau, hãy xác định đầu ra A và B



a  $A = a - b, B = (a - b)W_N^r$

b  $A = a - b, B = (a + b)W_N^r$

c  $A = a + b, B = (a - b)W_N^r$

d  $A = a + b, B = (a + b)W_N^r$

14/ Khi biến đổi DFT được phân ra thành 2 thành phần ứng với n chẵn và n lẻ như sau:

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) W_N^{kn} = \sum_{n \text{ chẵn}} x(n) W_N^{kn} + \sum_{n \text{ lẻ}} x(n) W_N^{kn}$$

Ta sẽ xây dựng được thuật toán:

- a FFT phân chia theo tần số
- b FFT phân chia theo thời gian
- c Không xây dựng được thuật toán FFT
- d FFT phân chia theo cả tần số và thời gian

15/ Khi biến đổi DFT được phân ra thành 2 thành phần ứng với n chạy từ 0 đến (N/2)-1 và n chạy từ N/2 đến N-1 như sau:

$$X(k) = \sum_{n=0}^{(N/2)-1} x(n) W_N^{kn} + \sum_{n=N/2}^{N-1} x(n) W_N^{kn}$$

Ta sẽ xây dựng được thuật toán:

- a FFT phân chia theo cả tần số và thời gian
- b FFT phân chia theo tần số
- c Không xây dựng được thuật toán FFT
- d FFT phân chia theo thời gian

16/ Khi tính toán DFT N điểm (N=M.L) theo dạng:

$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} \left\{ W_N^{lq} \left[ \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \right] \right\} W_L^{lp}$$

so với tính toán DFT thông thường ta thấy:

- a Số phép nhân, phép cộng không đổi.
- b Số phép cộng giảm đi và số phép nhân giữ nguyên
- c Số phép nhân giảm đi và số phép cộng giữ nguyên.
- d Số phép nhân, phép cộng cần thực hiện sẽ giảm đi.

17/ Với ánh xạ theo hàng và cột, biến đổi DFT

$$X(p, q) = \sum_{m=0}^{M-1} \sum_{l=0}^{L-1} x(l, m) W_N^{(Mp+q)(mL+l)}$$

có thể được biểu như sau:

a 
$$X(p, q) = \sum_{l=0}^L \left\{ W_N^{lq} \left[ \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \right] \right\} W_L^{lp}$$

b 
$$X(p, q) = \sum_{l=0}^L \left\{ W_N^{lq} \left[ \sum_{m=0}^M x(l, m) W_M^{mq} \right] \right\} W_L^{lp}$$

c 
$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} \left\{ W_N^{lq} \left[ \sum_{m=0}^M x(l, m) W_M^{mq} \right] \right\} W_L^{lp}$$

d 
$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} \left\{ W_N^{lq} \left[ \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \right] \right\} W_L^{lp}$$

18/ Đề thực hiện tính toán:

$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} \left\{ W_N^{lq} \left[ \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \right] \right\} W_L^{lp}$$

ta phải tính toán qua các bước:

a Bước 1. Đầu tiên, chúng ta tính các DFT  $M$  điểm.

$$F(l, q) \equiv \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \quad 0 \leq q \leq M-1$$

với mỗi hàng  $l = 0, 1, 2, \dots, L-1$ .

Bước 2. Tiếp đó, ta tính một mảng chữ nhật mới  $G(l, q)$  được xác định như sau:

$$G(l, q) = W_N^{lq} F(l, q) \quad \begin{array}{l} 0 \leq l \leq L-1 \\ 0 \leq q \leq M-1 \end{array}$$

Bước 3. Cuối cùng, chúng ta tính toán các DFT  $L$  điểm.

$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} G(l, q) W_L^{lp}$$

với mỗi cột  $q = 0, 1, \dots, M-1$ , của mảng  $G(l, q)$ .

b Bước 1. Đầu tiên, ta tính một mảng chữ nhật mới  $G(l, q)$  được xác định như sau:

$$F(l, q) \equiv \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \quad 0 \leq q \leq M-1$$

với mỗi hàng  $l = 0, 1, 2, \dots, L-1$ .

Bước 2. Tiếp đó, chúng ta tính toán các DFT  $L$  điểm.

$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} G(l, q) W_L^{lp}$$

với mỗi cột  $q = 0, 1, \dots, M-1$ , của mảng  $G(l, q)$ .

Bước 3. Cuối cùng, ta tính một mảng chữ nhật mới  $G(l, q)$  được xác định như sau:

$$G(l, q) = W_N^{lq} F(l, q) \quad \begin{array}{l} 0 \leq l \leq L-1 \\ 0 \leq q \leq M-1 \end{array}$$

c Bước 1. Đầu tiên, chúng ta tính các DFT  $M$  điểm.

$$G(l, q) = W_N^{lq} F(l, q) \quad \begin{array}{l} 0 \leq l \leq L-1 \\ 0 \leq q \leq M-1 \end{array}$$

Bước 2. Tiếp đó, chúng ta tính các DFT  $M$  điểm.

$$F(l, q) \equiv \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \quad 0 \leq q \leq M-1$$

với mỗi hàng  $l = 0, 1, 2, \dots, L-1$ .



Bước 3. Cuối cùng, chúng ta tính toán các DFT  $L$  điểm.

$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} G(l, q) W_L^{lp} \quad \text{với mỗi cột } q = 0, 1, \dots, M-1, \text{ của mảng } G(l, q).$$

**d** Bước 1. Đầu tiên, chúng ta tính toán các DFT  $L$  điểm.

$$X(p, q) = \sum_{l=0}^{L-1} G(l, q) W_L^{lp} \quad \text{với mỗi cột } q = 0, 1, \dots, M-1, \text{ của mảng } G(l, q).$$

Bước 2. Tiếp đó, chúng ta tính các DFT  $M$  điểm.

$$F(l, q) = \sum_{m=0}^{M-1} x(l, m) W_M^{mq} \quad 0 \leq q \leq M-1$$

với mỗi hàng  $l = 0, 1, 2, \dots, L-1$ .

Bước 3. Cuối cùng, ta tính một mảng chữ nhật mới  $G(l, q)$  được xác định như sau:

$$G(l, q) = W_N^{lq} F(l, q) \quad \begin{matrix} 0 \leq l \leq L-1 \\ 0 \leq q \leq M-1 \end{matrix}$$

**19/** Khi chiều dài  $N = LM$ , dãy  $x(n)_N$  có thể được lưu trong một mảng hai chiều theo các cách khác nhau tùy theo việc ánh xạ của chỉ số  $n$  cho các chỉ số  $(l, m)$  với:

- a**  $l$  là chỉ số hàng  $0 \leq l \leq L-1$   $m$  là chỉ số cột  $0 \leq m \leq M-1$
- b**  $l$  là chỉ số hàng  $0 \leq l \leq L-1$   $m$  là chỉ số cột  $0 \leq m \leq M$
- c**  $l$  là chỉ số hàng  $0 \leq l \leq L$   $m$  là chỉ số cột  $0 \leq m \leq M-1$
- d**  $l$  là chỉ số hàng  $0 \leq l \leq L$   $m$  là chỉ số cột  $0 \leq m \leq M$

**20/** Nhờ tính thuận lợi của các tính chất đối xứng hình học và tính chất tuần hoàn của các hệ số mũ  $W_N^{kn}$  trong các biểu diễn DFT  $N$  là số mũ cơ số 2, ta có thể:

- a** Tăng số lượng phép nhân cần thiết cho tính toán DFT từ  $N \log_2 N$  thành  $N^2$
- b** Giảm số lượng phép nhân cần thiết cho tính toán DFT từ  $N \log_2 N$  xuống  $N$
- c** Tăng số lượng phép nhân cần thiết cho tính toán DFT từ  $N$  thành  $N \log_2 N$
- d** Giảm số lượng phép nhân cần thiết cho tính toán DFT từ  $N^2$  xuống  $N \log_2 N$



## CHƯƠNG 8: CẤU TRÚC BỘ LỌC SỐ.

1/ Trong mô tả hàm truyền đạt  $H(z)$  của bộ lọc số:

$$H(z) = \frac{\sum_{r=0}^M b_r z^{-r}}{1 + \sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$$

$$H_1(z) = \sum_{k=0}^M b_k z^{-k}$$

Ta có  $H_1(z)$  là bộ lọc:

- a không chứa điểm cực điểm không.
- b chứa toàn điểm không.
- c chứa toàn điểm cực.
- d chứa cả điểm cực lẫn điểm không.

2/ Trong mô tả hàm truyền đạt  $H(z)$  của bộ lọc số:

$$H(z) = \frac{\sum_{r=0}^M b_r z^{-r}}{1 + \sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$$

$$H_2(z) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$$

Ta có  $H_2(z)$  là bộ lọc:

- a không chứa điểm cực điểm không.
- b chứa toàn điểm cực.
- c chứa cả điểm cực lẫn điểm không.
- d chứa toàn điểm không.

3/ Trong sơ đồ hệ thống, nếu ta thay đổi cấu trúc hệ thống theo quy luật như sau:

- + Thay thế nút cộng  $\Delta$  bằng nút nhánh  $\wedge$  và ngược lại.
- + Đảo hướng của tất cả các hệ số truyền đạt nhánh và các nhánh.
- + Đổi chỗ tín hiệu vào và tín hiệu ra cho nhau.

thì ta được một hệ thống mới tương đương với hệ thống cũ.

Phát biểu trên đúng hay sai?

- a Đúng
- b Sai

4/ Cấu trúc hệ thống được xây dựng:

- a Không dựa trên cách mô tả hệ thống theo phương trình sai phân hay hàm truyền đạt

$$H(z) = \frac{\sum_{r=0}^M b_r z^{-r}}{1 + \sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$$

Hàm truyền đạt mô tả hệ thống:

- b Dựa trên phương trình sai phân mô tả hệ thống:  $y(n) = -\sum_{k=1}^N a_k y(n-k) + \sum_{r=0}^M b_r x(n-k)$  hoặc

c Chỉ dựa trên hàm truyền đạt mô tả hệ thống  $H(z) = \frac{\sum_{r=0}^M b_r z^{-r}}{1 + \sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$  và không thể xây dựng theo phương trình sai phân.

d Chỉ dựa trên phương trình sai phân mô tả hệ thống  $y(n) = -\sum_{k=1}^N a_k y(n-k) + \sum_{r=0}^M b_r x(n-k)$  và không thể xây dựng theo hàm truyền đạt

5/ Cấu trúc nối tiếp của N hệ thống nối tiếp được mô tả như sau:

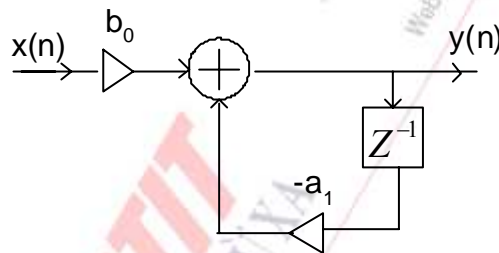
a  $H(z) = G \prod_{k=1}^N \frac{1}{H_k(z)}$  G: hệ số

b  $H(z) = G \sum_{k=1}^N H_k(z)$  G: hệ số

c  $H(z) = G \sum_{k=1}^N \frac{1}{H_k(z)}$  G: hệ số

d  $H(z) = G \prod_{k=1}^N H_k(z)$  G: hệ số

6/ Cho hệ thống được mô tả như hình vẽ, hãy xác định hàm truyền đạt hệ thống



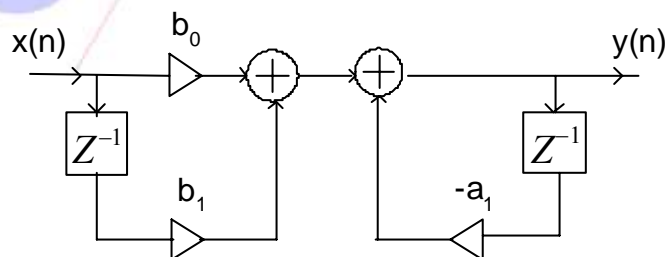
a  $H(z) = \frac{b_0}{1 - a_1 z}$

b  $H(z) = \frac{b_0}{1 + a_1 z^{-1}}$

c  $H(z) = \frac{b_0}{1 - a_1 z^{-1}}$

d  $H(z) = \frac{b_0}{1 + a_1 z}$

7/ Cho hệ thống như hình vẽ, hãy cho biết phương trình sai phân mô tả hệ thống



a  $y(n) = -a_1 y(n-1) - b_0 x(n) - b_1 x(n-1)$

b  $y(n) = a_1 y(n-1) - b_0 x(n) - b_1 x(n-1)$

c  $y(n) = -a_1 y(n-1) + b_0 x(n) + b_1 x(n-1)$

d  $y(n) = a_1 y(n-1) + b_0 x(n) + b_1 x(n-1)$

8/ Đáp ứng xung bộ lọc số FIR có tính chất:

a  $h(n) = \pm h(N-n)$

b  $h(n) = \pm h(N+1-n)$

c  $h(n) = \pm h(n-N-1)$

d  $h(n) = \pm h(N-1-n)$

9/ Các dạng cấu trúc của bộ lọc số IIR tương tự như cấu trúc bộ lọc số FIR nhưng bộ lọc số IIR có thêm cấu trúc song song, đúng hay sai?

a Sai

b Đúng

10/ Cấu trúc bộ lọc số FIR được xây dựng dựa trên tính chất đối xứng hoặc phản đối xứng của đáp ứng xung  $h(n)$  sẽ có số bộ cộng và nhân giữ nguyên không đổi như cấu trúc dạng trực tiếp đúng hay sai?

a Sai

b Đúng

11/ Cho sơ đồ hệ thống như hình vẽ, hãy cho biết hàm truyền đạt của hệ thống:

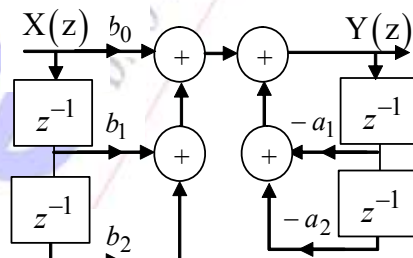
a  $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 - a_1 z^{-1} - a_2 z^{-2}}$

b  $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$

c  $H(z) = \frac{b_0 z^{-2} + b_1 z^{-1} + b_2}{z^{-2} + a_1 z^{-1} + a_2}$

d  $H(z) = \frac{b_0 z^{-2} + b_1 z^{-1} + b_2}{z^{-2} - a_1 z^{-1} - a_2}$

12/ Hãy cho biết sơ đồ hệ thống như hình vẽ là ở dạng cấu trúc nào?



a Cấu trúc trực tiếp

b Cấu trúc nối tiếp

c Cấu trúc chuyển vị

d Cấu trúc trực tiếp chuẩn tắc II

13/ Cấu trúc nối tiếp của bộ lọc số dựa trên biểu diễn hàm truyền đạt  $H(z) = G \prod_{k=1}^N H_k(z)$  trong đó,

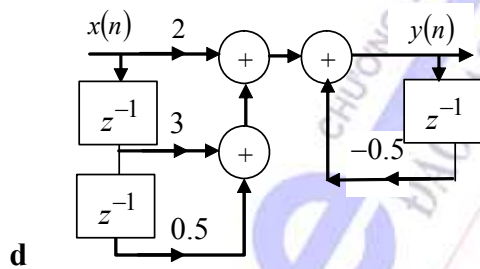
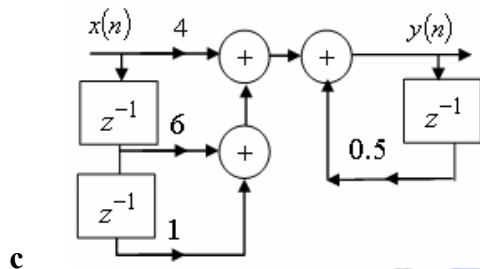
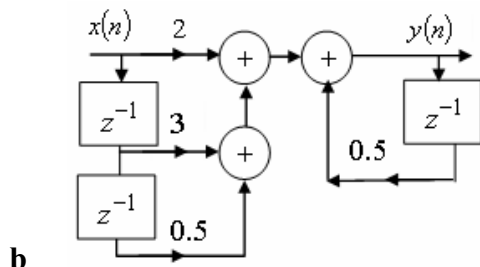
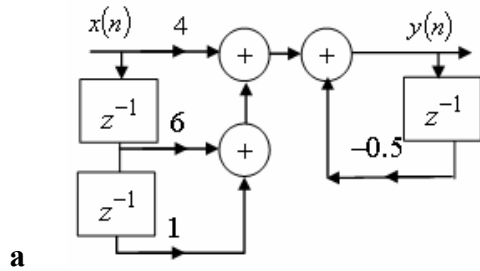
hàm truyền đạt mỗi mắt lọc  $H_k(z)$  có đặc điểm sau:

- a  $H_k(z)$  là hàm bậc 1.  $H_k(z) = 1 + b_k z^{-1}$
- b  $H_k(z)$  là hàm có bậc bất kỳ
- c  $H_k(z)$  là hàm bậc 3  $H_k(z) = 1 + b_{k1} z^{-1} + b_{k2} z^{-2} + b_{k3} z^{-3}$
- d  $H_k(z)$  là hàm bậc 2  $H_k(z) = 1 + b_{k1} z^{-1} + b_{k2} z^{-2}$

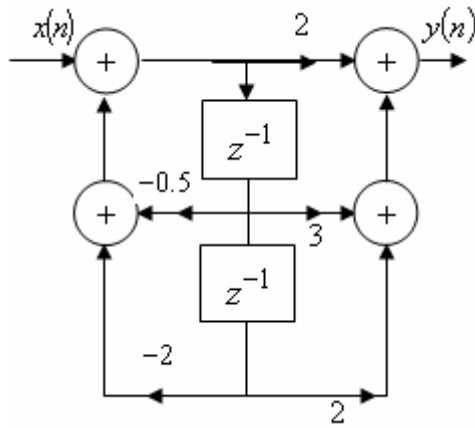
14/ Cho hệ thống được mô tả bởi phương trình sai phân sau:

$$2y(n) + y(n-1) = 4x(n) + 6x(n-1) + x(n-2)$$

Hãy thể hiện hệ thống ở dạng trực tiếp



15/ Cho hệ thống có sơ đồ như sau, hãy xác định

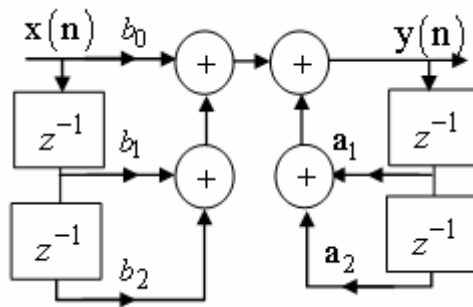


- a  $2y(n) + 3y(n-1) + 2y(n-2) = x(n) - 0.5x(n-1) - 2x(n-2)$   
b  $y(n) + 0.5y(n-1) + 2y(n-2) = 2x(n) + 3x(n-1) + 2x(n-2)$   
c  $2y(n) + 3y(n-1) + 2y(n-2) = x(n) + 0.5x(n-1) + 2x(n-2)$   
d  $y(n) - 0.5y(n-1) - 2y(n-2) = 2x(n) + 3x(n-1) + 2x(n-2)$

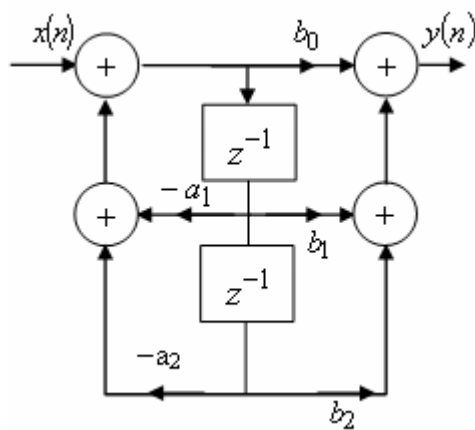
16/ Cho hàm truyền đạt hệ thống có dạng như sau:

$$H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$$

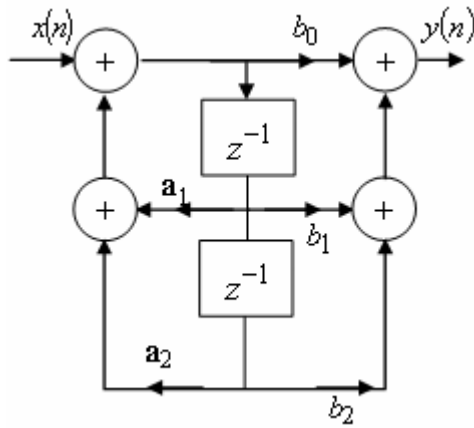
Hãy cho biết cấu trúc dạng trực tiếp chuẩn tắc II



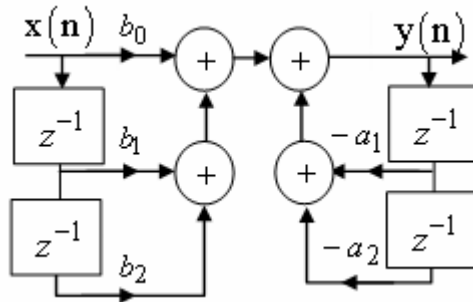
a



b

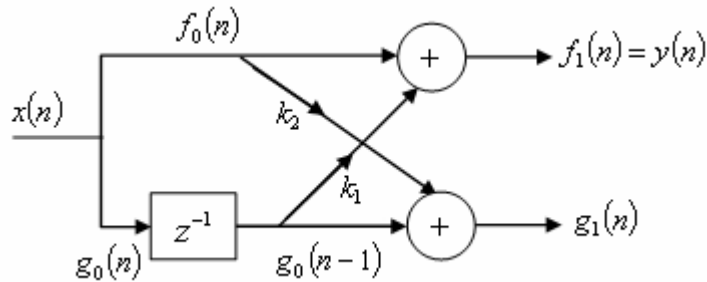


c



d

17/ Cho bộ lọc dàn 1 tầng như hình vẽ, hãy xác định các đầu ra  $f_1(n)$  và  $g_1(n)$



a

$$f_1(n) = f_0(n) + k_1 g_0(n-1) = x(n) + k_1 x(n-1)$$

$$g_1(n) = k_1 f_0(n) + g_0(n-1) = k_1 x(n) + x(n-1)$$

b

$$f_1(n) = f_0(n) + k_1 g_0(n) = x(n) + k_1 x(n)$$

$$g_1(n) = k_1 f_0(n) + g_0(n) = k_1 x(n) + x(n)$$

c

$$f_1(n) = k_1 f_0(n) + g_0(n-1) = k_1 x(n) + x(n-1)$$

$$g_1(n) = f_0(n) + k_1 g_0(n-1) = x(n) + k_1 x(n-1)$$

d

$$f_1(n) = f_0(n) - k_1 g_0(n) = x(n) - k_1 x(n)$$

$$g_1(n) = k_1 f_0(n) - g_0(n) = k_1 x(n) - x(n)$$

## CHƯƠNG 9: LỌC SỐ NHIỀU NHỊP

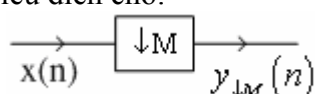
1/ Việc giảm tần số lấy mẫu từ một giá trị  $F_s$  về một giá trị  $F'_s$  ( $F'_s < F_s$ ) gọi là:

- a phép lấy mẫu.
- b phép phân chia.
- c phép nội suy.
- d phép giảm bậc.

2/ Việc tăng tần số lấy mẫu từ một giá trị  $F_s$  lên  $F'_s$  ( $F'_s > F_s$ ) được gọi là:

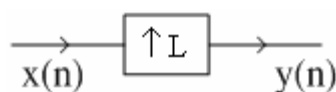
- a phép giảm bậc.
- b phép phân chia.
- c phép lấy mẫu.
- d phép nội suy.

3/ Hệ thống sau đây là biểu diễn cho:



- a Bộ lấy mẫu
- b Bộ giảm bậc
- c Bộ nội suy
- d Bộ phân chia

4/ Hệ thống sau đây là biểu diễn cho:



- a Bộ nội suy
- b Bộ lấy mẫu
- c Bộ phân chia
- d Bộ giảm bậc

5/ Sau khi ra khỏi bộ phân chia với hệ số phân chia bằng 2, chiều dài của tín hiệu sẽ thay đổi như sau:

- a Giữ nguyên không đổi
- b Giảm đi một nửa
- c Tăng lên gấp đôi
- d Giảm đi 4 lần

6/ Nếu trong một hệ thống xử lý số tín hiệu, tần số lấy mẫu (nhịp lấy mẫu) được thay đổi trong quá trình xử lý thì hệ thống xử lý đó là hệ thống xử lý số nhiều nhịp. Đúng hay sai?

- a Sai
- b Đúng

7/ Bộ phân chia không gây ra hiện tượng chồng phổ, đúng hay sai

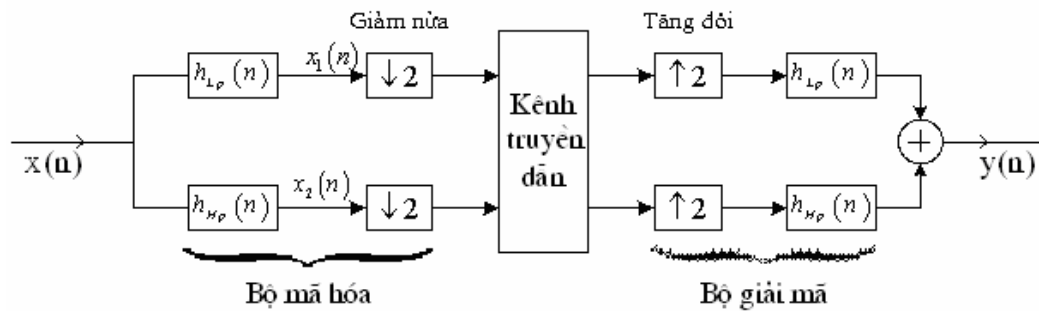
- a Đúng
- b Sai

8/ Bộ nội suy không gây ra hiện tượng chồng phổ, đúng hay sai

- a Đúng
- b Sai



9/ Hãy cho biết sơ đồ dưới đây là sơ đồ gì?



- a Sơ đồ mã hoá bằng con 3 băng lọc
- b Sơ đồ mã hoá bằng con 1 băng lọc
- c Sơ đồ mã hoá bằng con 2 băng lọc
- d Sơ đồ mã hoá bằng con 4 băng lọc

10/ Sau khi ra khỏi bộ nội suy với hệ số nội suy bằng 2, chiều dài của tín hiệu sẽ thay đổi như sau:

- a Tăng lên gấp đôi
- b Giảm đi 4 lần
- c Giữ nguyên
- d Giữ nguyên không đổi

11/ Quan hệ sau đúng hay sai:  $y_{\downarrow \frac{2}{5}}(n) \equiv y_{\uparrow \frac{2}{5}}(n)$

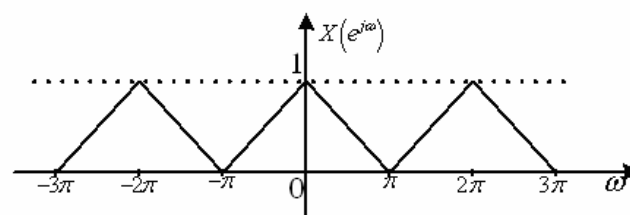
- a Đúng
- b Sai

12/ Hai sơ đồ sau là đồng nhất đúng hay sai?

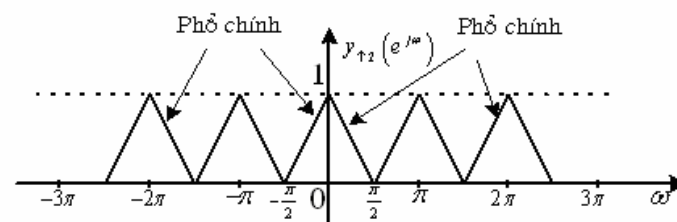


- a Đúng
- b Sai

13/ Phổ tín hiệu  $X(e^{j\omega})$  được biểu diễn như sau:



Khi đi qua bộ lọc nội suy với hệ số nội suy  $L=2$  ta được phổ  $Y_{\uparrow 2}(e^{j\omega})$  như hình vẽ. Đúng hay sai?



- a Sai
- b Đúng

14/ Khi đi qua bộ phân chia, tín hiệu sẽ có đặc điểm sau:

- a Trong miền n thì chiều dài tín hiệu giãn ra, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu bị dãn ra.
- b Trong miền n thì chiều dài tín hiệu co lại, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu bị giãn ra.
- c Trong miền n thì chiều dài tín hiệu giãn ra, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu cũng bị giãn ra.
- d Trong miền n thì chiều dài tín hiệu co lại, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu cũng bị co lại.

15/ Khi đi qua bộ nội suy, tín hiệu sẽ có đặc điểm sau:

- a Trong miền n thì chiều dài tín hiệu co lại, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu bị giãn ra.
- b Trong miền n thì chiều dài tín hiệu giãn ra, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu cũng bị giãn ra.
- c Trong miền n thì chiều dài tín hiệu giãn ra, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu bị co lại.
- d Trong miền n thì chiều dài tín hiệu co lại, trong miền tần số  $\omega$  thì phổ tín hiệu cũng bị co lại.

16/ Đối với sơ đồ được biểu diễn như sau:



Ta thấy đầu ra của hệ thống sẽ có dạng như sau:

- a 
$$Y_{\downarrow M}(z) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x(m) z^{m.M}$$
- b 
$$Y_{\downarrow M}(z) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x(m) z^{-\frac{m}{M}}$$
 với điều kiện m là số nguyên lần của M
- c 
$$Y_{\downarrow M}(z) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x(m) z^{-m.M}$$
- d 
$$Y_{\downarrow M}(z) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x(m) z^{\frac{m}{M}}$$
 với điều kiện m là số nguyên lần của M

17/ Mối liên quan giữa đầu vào và đầu ra hệ thống khi phân chia theo hệ số M trong miền  $\omega$  được biểu diễn như sau:

- a 
$$Y_{\downarrow M}(e^{j\omega}) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega+2\pi l}{M}}\right)$$
- b 
$$Y_{\downarrow M}(e^{j\omega}) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega-2\pi l}{M}}\right)$$
- c 
$$Y_{\downarrow M}(e^{j\omega}) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega-2\pi l}{M}}\right)$$
- d 
$$Y_{\downarrow M}(e^{j\omega}) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega+2\pi l}{M}}\right)$$

18/ Đối với bộ nội suy ta sẽ có quan hệ vào ra trong miền n như sau:

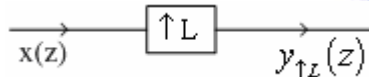
- a 
$$y_{\uparrow 2}(n) = \begin{cases} x\left(\frac{n}{2}\right) & n = 0, \pm 2, \pm 4, \dots \\ 0 & n \text{ lẻ} \end{cases}$$

b 
$$y_{\uparrow L}(n) = \begin{cases} x(Ln) & n = 0, \pm 1L, \pm 2L, \dots \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

c 
$$y_{\uparrow L}(n) = \begin{cases} x\left(\frac{n}{L}\right) & n = 0, \pm 1L, \pm 2L, \dots \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

d 
$$y_{\uparrow 2}(n) = \begin{cases} x\left(-\frac{n}{L}\right) & n = 0, \pm 1L, \pm 2L, \dots \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

19/ Cho sơ đồ được biểu diễn như sau:



Ta thấy đầu ra của hệ thống sẽ có dạng như sau:

a 
$$Y_{\uparrow L}(z) = X(-z^{-L})$$

b 
$$Y_{\uparrow L}(z) = X(z^{-L})$$

c 
$$Y_{\uparrow L}(z) = X(z^L)$$

d 
$$Y_{\uparrow L}(z) = X(-z^L)$$

20/ Khi tín hiệu đi qua hệ thống biến đổi nhíp lấy mẫu hệ số M/L, với M=L theo biến đổi

$$Y_{\downarrow \frac{M}{M}}(z) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z e^{-j\frac{2\pi}{M}l}\right)$$

ta có tín hiệu ra sẽ không bị sai lệch, đúng hay sai

a Sai

b Đúng

21/ Hệ thống và mối liên quan giữa đầu vào và đầu ra hệ thống khi nội suy theo hệ số L trong miền  $\omega$  được biểu diễn như sau.

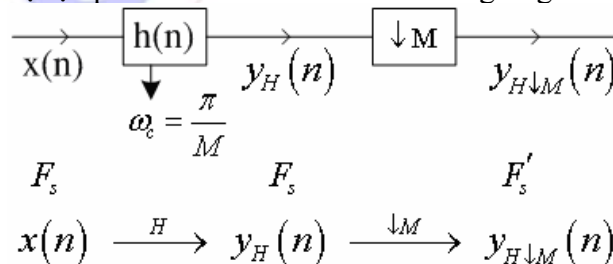
a 
$$Y_{\uparrow L}(e^{j\omega}) = Y(z)\big|_{z=e^{j\omega}} = -X(e^{-j\omega L})$$

b 
$$Y_{\uparrow L}(e^{j\omega}) = Y(z)\big|_{z=e^{j\omega}} = -X(e^{j\omega L})$$

c 
$$Y_{\uparrow L}(e^{j\omega}) = X(e^{j\omega L})$$

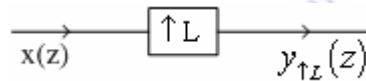
d 
$$Y_{\uparrow L}(e^{j\omega}) = X(e^{-j\omega L})$$

22/ Sơ đồ biểu diễn bộ lọc phân chia như hình vẽ sẽ tương ứng với dẫn giải nào sau đây:



- a Đầu tiên tín hiệu  $x(n)$  đi qua bộ lọc thông thấp với tần số cắt  $\omega_c = \frac{\pi}{M}$ , sau đó cho qua bộ phân chia hệ số  $M$  để tránh hiện tượng chồng phổ.
- b Đầu tiên tín hiệu  $x(n)$  đi qua bộ lọc thông cao với tần số cắt  $\omega_c = \frac{\pi}{M}$ , sau đó cho qua bộ phân chia hệ số  $M$  để tránh hiện tượng chồng phổ.
- c Đầu tiên tín hiệu  $x(n)$  đi qua bộ lọc thông dải với tần số cắt  $\omega_c = \frac{\pi}{M}$ , sau đó cho qua bộ phân chia hệ số  $M$  để tránh hiện tượng chồng phổ.
- d Đầu tiên tín hiệu  $x(n)$  đi qua bộ lọc chắn dải với tần số cắt  $\omega_c = \frac{\pi}{M}$ , sau đó cho qua bộ phân chia hệ số  $M$  để tránh hiện tượng chồng phổ.

23/ Cho sơ đồ được biểu diễn như sau:



Với đầu vào  $X(z) = z^{-1} + 2z^{-2} + 3z^{-3} + 2z^{-4} + z^{-5}$  và hệ số  $L=2$  ta có đầu ra là:

- a  $Y_{\uparrow 2}(z) = \frac{1}{2}z^{-2} + z^{-4} + \frac{3}{2}z^{-6} + z^{-8} + \frac{1}{2}z^{-10}$
- b  $Y_{\uparrow 2}(z) = z^2 + 2z^4 + 3z^6 + 2z^8 + z^{10}$
- c  $Y_{\uparrow 2}(z) = z^{-2} + 2z^{-4} + 3z^{-6} + 2z^{-8} + z^{-10}$
- d  $Y_{\uparrow 2}(z) = 2z^{-1} + 4z^{-2} + 6z^{-3} + 4z^{-4} + 2z^{-5}$

24/ Quan hệ vào ra của bộ lọc phân chia được biểu diễn trong miền  $n$  như sau:

- a  $y_{H\downarrow M}(n) = y_H(nM) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)h(nM-k)$
- b  $y_{H\downarrow M}(n) = y_H\left(\frac{n}{M}\right) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)h\left(k - \frac{n}{M}\right)$
- c  $y_{H\downarrow M}(n) = y_H\left(\frac{n}{M}\right) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)h\left(\frac{n}{M} - k\right)$
- d  $y_{H\downarrow M}(n) = y_H(nM) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)h(k - nM)$

25/ Quan hệ vào ra của bộ lọc phân chia được biểu diễn trong miền  $z$  như sau:

- a  $Y_{H\downarrow M}(z) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{1}{M}}e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right)H\left(z^{\frac{1}{M}}e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right)$
- b  $Y_{H\downarrow M}(z) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{1}{M}}e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right)H\left(z^{\frac{1}{M}}e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right)$

c 
$$Y_{H\downarrow M}(z) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^M e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right) \cdot H\left(z^M e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right)$$

d 
$$Y_{H\downarrow M}(z) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^M e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right) \cdot H\left(z^M e^{-j\frac{2\pi l}{M}}\right)$$

26/ Quan hệ vào ra của bộ lọc phân chia được biểu diễn trong miền  $\omega$  như sau:

a 
$$Y_{H\downarrow M}(e^{j\omega}) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega-2\pi l}{M}}\right) \cdot H\left(e^{j\frac{\omega-2\pi l}{M}}\right)$$

b 
$$Y_{H\downarrow M}(e^{j\omega}) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega-2\pi l}{M}}\right) \cdot H\left(e^{j\frac{\omega-2\pi l}{M}}\right)$$

c 
$$Y_{H\downarrow M}(e^{j\omega}) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega+2\pi l}{M}}\right) \cdot H\left(e^{j\frac{\omega+2\pi l}{M}}\right)$$

d 
$$Y_{H\downarrow M}(e^{j\omega}) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega+2\pi l}{M}}\right) \cdot H\left(e^{j\frac{\omega+2\pi l}{M}}\right)$$

27/ Quan hệ vào ra của bộ lọc nội suy được biểu diễn trong miền  $n$  như sau:

a 
$$y_{\uparrow LH}(n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} y_{\uparrow L}(k) h(n-k) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k.L) h(k-n)$$

b 
$$y_{\uparrow LH}(n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} y_{\uparrow L}(k) h(n-k) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x\left(\frac{k}{L}\right) h(n-k)$$

c 
$$y_{\uparrow LH}(n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} y_{\uparrow L}(k) h(n-k) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x\left(\frac{k}{L}\right) h(k-n)$$

d 
$$y_{\uparrow LH}(n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} y_{\uparrow L}(k) h(n-k) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k.L) h(n-k)$$

28/ Quan hệ vào ra của bộ lọc nội suy được biểu diễn trong miền  $z$  như sau:

a 
$$Y_{\uparrow LH}(z) = X(-z^L) \cdot H(z)$$

b 
$$Y_{\uparrow LH}(z) = X(z^{-L}) \cdot H(z)$$

c 
$$Y_{\uparrow LH}(z) = X(z^L) \cdot H(z)$$

d 
$$Y_{\uparrow LH}(z) = X(-z^{-L}) \cdot H(z)$$

29/ Quan hệ vào ra của bộ lọc nội suy được biểu diễn trong miền  $\omega$  như sau:

a 
$$Y_{\uparrow LH}(e^{j\omega}) = X(-e^{jL\omega}) \cdot H(e^{j\omega})$$

b 
$$Y_{\uparrow LH}(e^{j\omega}) = X(-e^{-jL\omega}) \cdot H(e^{j\omega})$$

c 
$$Y_{\uparrow LH}(e^{j\omega}) = X(e^{-jL\omega}) \cdot H(e^{j\omega})$$

d  $Y_{\uparrow LH}(e^{j\omega}) = X(e^{jL\omega}) \cdot H(e^{j\omega})$

**30/** Quan hệ vào ra của hệ thống biến đổi nháp lấy mẫu theo hệ số M/L trong miền z khi phân chia trước và nội suy sau được thể hiện theo quan hệ:

a  $Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) = Y_{\downarrow M}(z^L) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{j\frac{2\pi}{M}l}\right)$

b  $Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{-j\frac{2\pi}{M}l}\right)$

c  $Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) = Y_{\downarrow M}(z^L) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{j\frac{2\pi}{M}l}\right)$

d  $Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{-j\frac{2\pi}{M}l}\right)$

**31/** Quan hệ vào ra của hệ thống biến đổi nháp lấy mẫu theo hệ số M/L trong miền z khi nội suy trước và phân chia sau được thể hiện theo quan hệ:

a  $Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{-j\frac{2\pi}{M}Ll}\right)$

b  $Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{-j\frac{2\pi}{M}Ll}\right)$

c  $Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{j\frac{2\pi}{M}Ll}\right)$

d  $Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(z^{\frac{L}{M}} e^{j\frac{2\pi}{M}Ll}\right)$

**32/** Quan hệ vào ra của hệ thống biến đổi nháp lấy mẫu theo hệ số M/L trong miền  $\omega$  khi phân chia trước và nội suy sau được thể hiện theo quan hệ:

a  $Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega L + 2\pi l}{M}}\right)$

b  $Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega L - 2\pi l}{M}}\right)$

c  $Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X\left(e^{j\frac{\omega L + 2\pi l}{M}}\right)$

d 
$$Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\downarrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X \left( e^{j \frac{\omega L - 2\pi l}{M}} \right)$$

33/ Quan hệ vào ra của hệ thống biến đổi nhíp lấy mẫu theo hệ số M/L trong miền  $w$  khi nội suy trước và phân chia sau được thể hiện theo quan hệ:

a 
$$Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X \left( e^{j \frac{\omega L + 2\pi l}{M}} \right)$$

b 
$$Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \sum_{l=0}^{M-1} X \left( e^{j \frac{\omega L - 2\pi l}{M}} \right)$$

c 
$$Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \frac{1}{M} \sum_{l=0}^{M-1} X \left( e^{j \frac{\omega L - 2\pi l}{M}} \right)$$

d 
$$Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(e^{j\omega}) = Y_{\uparrow \frac{M}{L}}(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \sum_{l=0}^{M-1} X \left( e^{j \frac{\omega L + 2\pi l}{M}} \right)$$

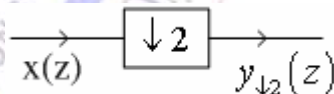
34/ Cho tín hiệu:

$$x(n) = \begin{cases} 1 - \frac{n}{6} & 0 \leq n \leq 6 \\ 0 & n \neq \end{cases}$$

Hãy xác định tín hiệu khi đi qua bộ phân chia với hệ số M=2

a  $y_{\downarrow 2}(0) = 1; \quad y_{\downarrow 2}(1) = 2/3; \quad y_{\downarrow 2}(2) = 1/3;$   
b  $y_{\downarrow 2}(0) = 2/3; \quad y_{\downarrow 2}(1) = 1/3; \quad y_{\downarrow 2}(2) = 1/6;$   
c  $y_{\downarrow 2}(0) = 1; \quad y_{\downarrow 2}(1) = 1/3; \quad y_{\downarrow 2}(2) = 1/6;$   
d  $y_{\downarrow 2}(0) = 1; \quad y_{\downarrow 2}(1) = 2/3; \quad y_{\downarrow 2}(2) = 1/6;$

35/ Đối với hệ thống có sơ đồ khối như sau:



Khi  $X(z) = z^{-1} + 2z^{-2} + 3z^{-3} + 2z^{-4} + z^{-5}$  ta có:

a  $Y_{\downarrow 2}(z) = 2z + 2z^2$   
b  $Y_{\downarrow 2}(z) = 4z^{-1} + 4z^{-2}$   
c  $Y_{\downarrow 2}(z) = 4z + 4z^2$   
d  $Y_{\downarrow 2}(z) = 2z^{-1} + 2z^{-2}$