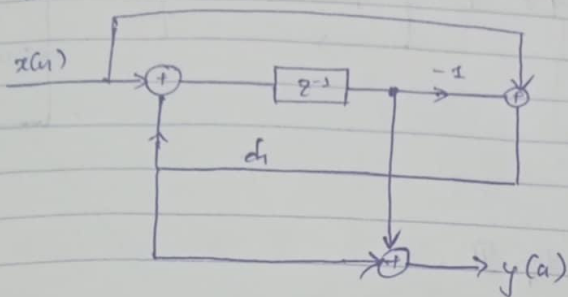


Câu 1:



Từ sơ đồ trên, ta thấy:

$$[X(z) + D_1(z)] \cdot z^{-1} \cdot (-1) + X(z) = D_1(z)$$

Ngoài ra: $D_1(z) + [X(z) + D_1(z)] z^{-1} = Y(z)$

$$\rightarrow -(X(z) + D_1(z)) z^{-1} + X(z) + (X(z) + D_1(z)) z^{-1} = Y(z)$$

$$\rightarrow X(z) = Y(z)$$

$$\rightarrow x(n) = y(n)$$

$$\rightarrow h(z) = 1$$

Câu 2:

a, Ta thấy hàm truyền có điểm cực $z = \pm 0,5$ và điểm không $z = -2$

$$\rightarrow h(z) = \frac{z+2}{(z-0,5)(z+0,5)}$$

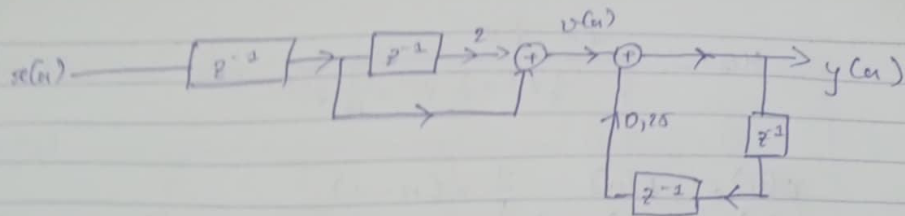
$$h(z) = \frac{z+2}{z^2 - 0,25} = \frac{z^{-1} + 2z^{-2}}{1 - 0,25z^{-2}}$$

b) Đặt $v(n) = x(n-1) + 2x(n-2)$

$$y(n) = v(n) + 0,25y(n-2)$$

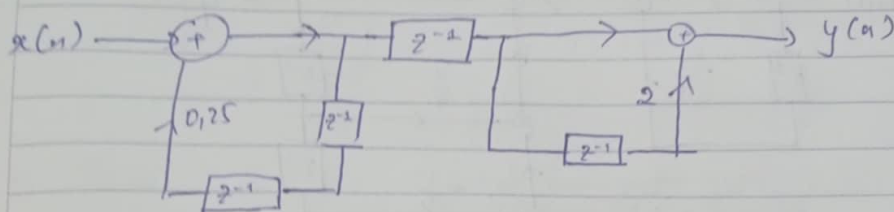
~~Câu~~ Câu thực tiếp 1:

$y(n)$

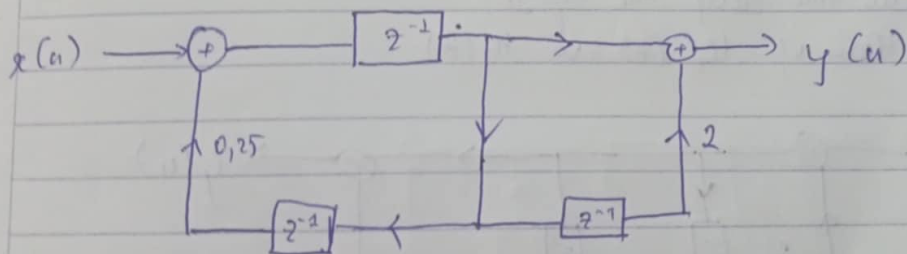


Câu trúc trực tiếp II:

(*) hoặc vi: $H_1(z)$ và $H_2(z)$



(+) Cấu trúc trực tiếp II:



Câu 3:

$$a) \quad H(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{(1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2})(1 + \frac{1}{4}z^{-1})}$$

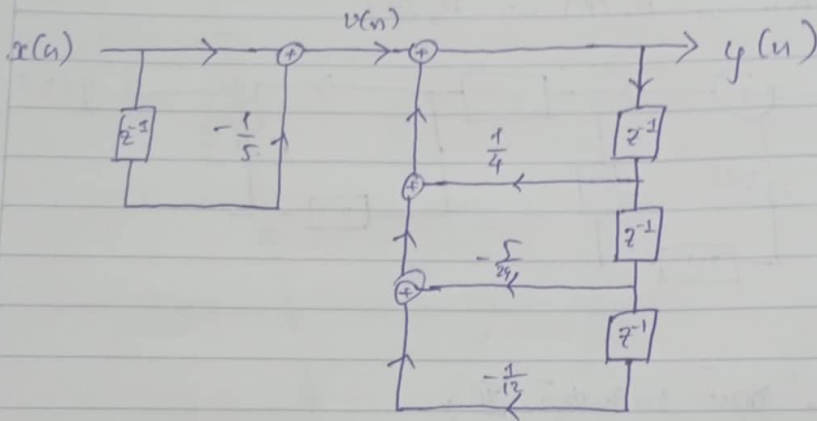
$$H(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{1 + \frac{1}{4}z^{-1} - \frac{1}{2}z^{-1} - \frac{1}{8}z^{-2} + \frac{1}{3}z^{-2} + \frac{1}{12}z^{-3}}$$

$$H(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1} + \frac{5}{24}z^{-2} - \frac{1}{12}z^{-3}}$$

$$v(n) = x(n) - \frac{1}{5}x(n-1]$$

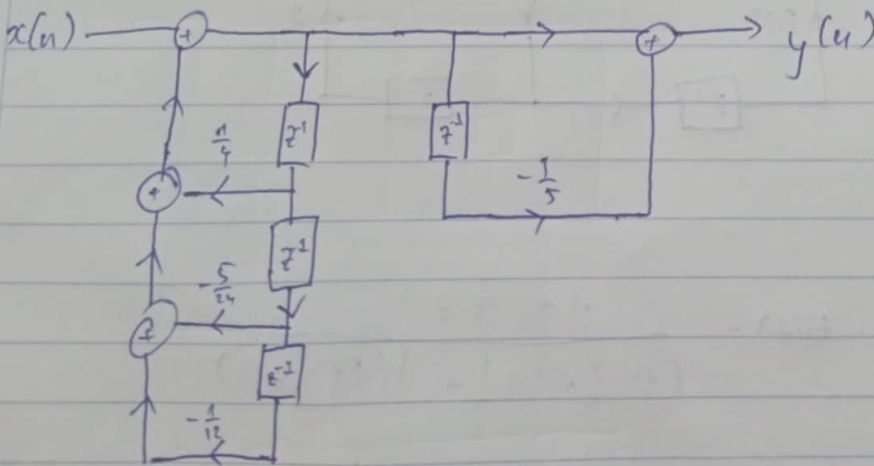
$$y(n) = v(n) + \frac{1}{4}y(n-1) - \frac{5}{24}y(n-2) + \frac{1}{12}y(n-3)$$

- Cấu trúc dạng trực tiếp I:

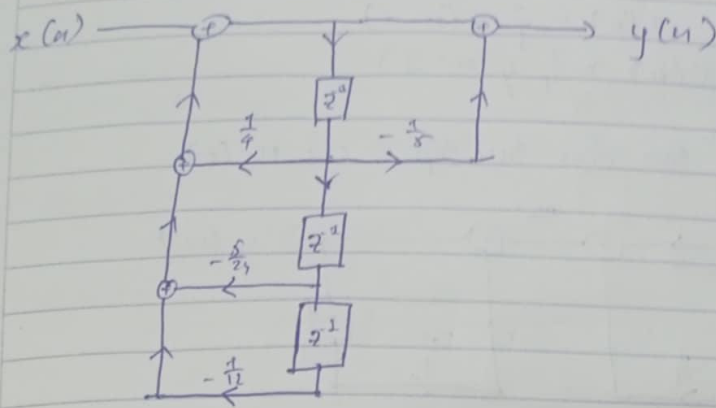


- Cấu trúc dạng trực tiếp II:

(*) Hãy vẽ $H_1(z)$ và $H_2(z)$



② Cấu trúc dạng trực tiếp II:



b) Ta có: $H(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{(1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2})(1 + \frac{1}{4}z^{-1})}$

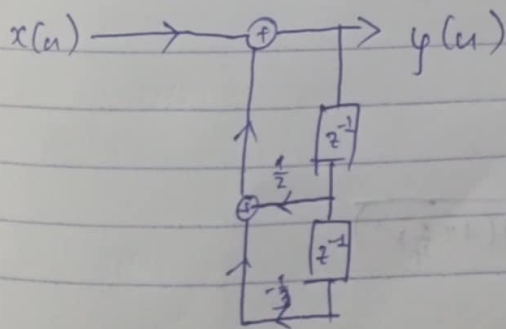
$$H(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}} \cdot \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{1 + \frac{1}{4}z^{-1}}$$

$$H_1(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}}; \quad H_2(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{1 + \frac{1}{4}z^{-1}}$$

⇒ Xét $H_1(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}}$

$$y[n] = x[n] + \frac{1}{2}y[n-1] - \frac{1}{3}y[n-2]$$

③ ~~so sánh~~ Cấu trúc dạng trực tiếp I của $H_1(z)$:



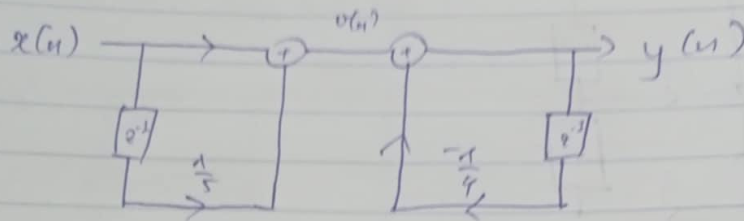
~~Cây là cấu trúc dạng trực tiếp I~~

$$\Rightarrow \text{Hệ } H_2(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}}$$

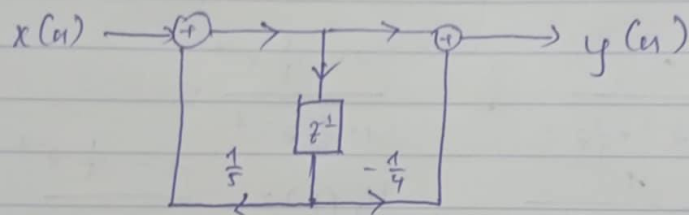
$$v(n) = x(n) - \frac{1}{5}x(n-1]$$

$$y(n) = v(n) - \frac{1}{4}y(n-1]$$

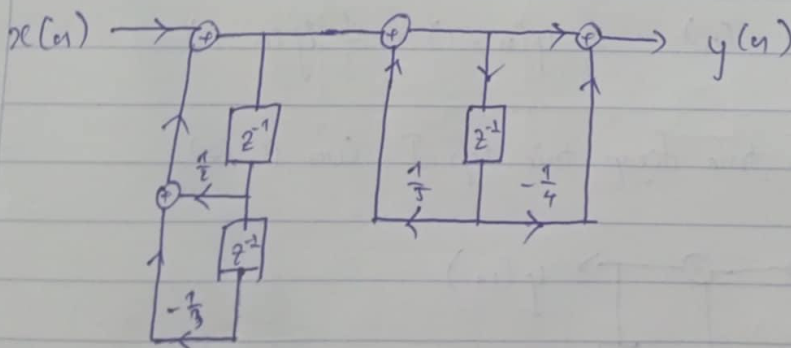
• Cấu trúc dạng trực tiếp I của $H_2(z)$.



Cấu trúc dạng trực tiếp II:



\Rightarrow Dạng nối tiếp $H(z)$:



$$C, \quad H(z) = \frac{1 - \frac{1}{5}z^{-1}}{(1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2})(1 + \frac{1}{4}z^{-1})}$$

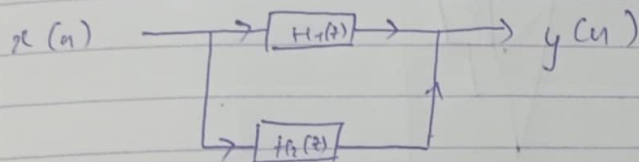
$$= \frac{1 + \frac{1}{4}z^{-1} - \frac{9}{20}z^{-2}}{(1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2})(1 + \frac{1}{4}z^{-1})}$$

$$= \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}} + \frac{-\frac{9}{20}z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1} + \frac{5}{24}z^{-2} + \frac{1}{12}z^{-3}}$$

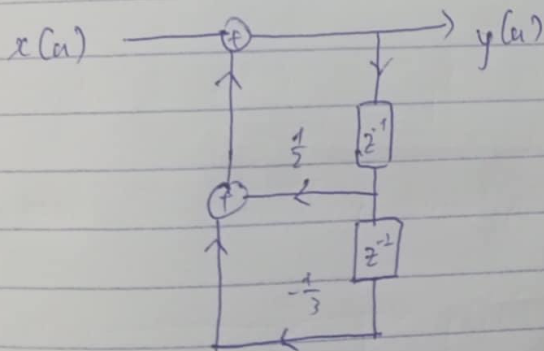
$$H_1(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}}$$

$$H_2(z) = \frac{-\frac{9}{20}z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1} + \frac{5}{24}z^{-2} + \frac{1}{12}z^{-3}}$$

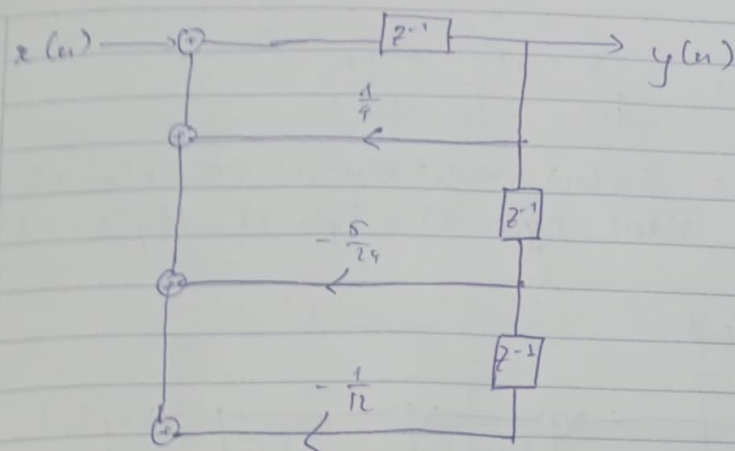
$$H(z) = H_1(z) + H_2(z)$$



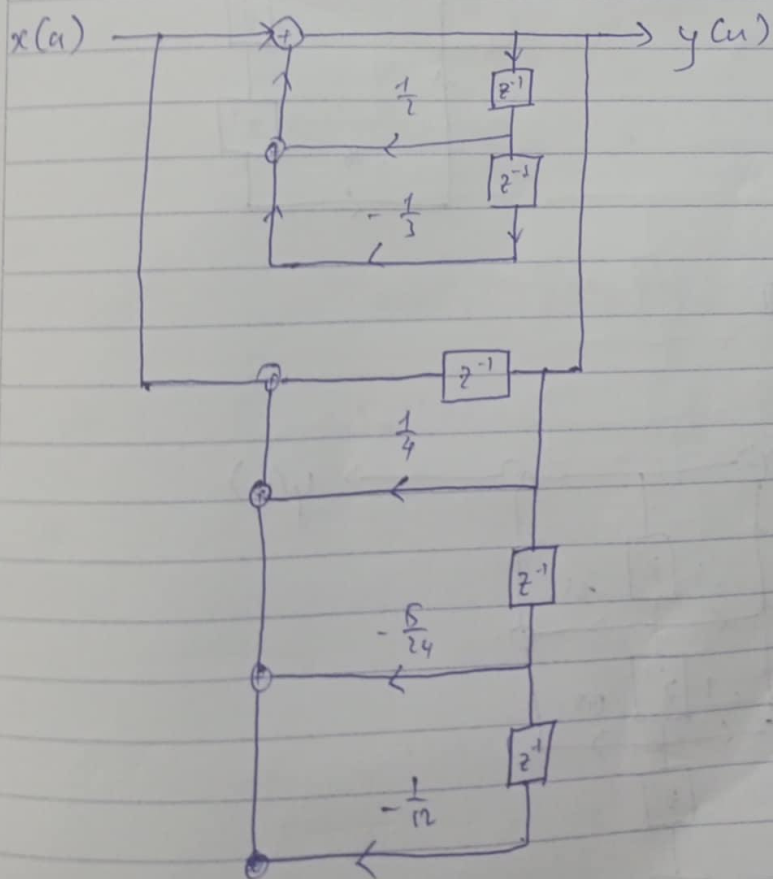
+) $H_1(z)$:



+) $H_2(z)$:



⇒ Dapat Seng Seng :



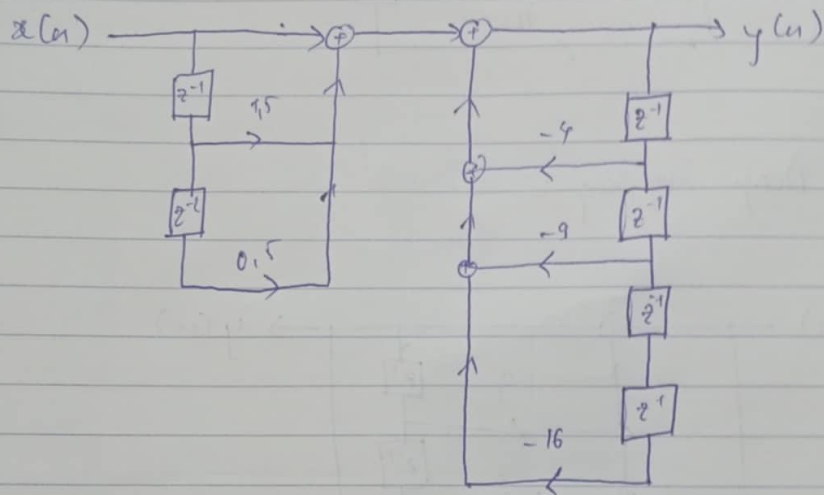
Bài 4:

$$a) H(z) = \frac{3 + 1,5z^{-1} + 0,5z^{-2}}{1 + 4z^{-1} + 9z^{-2} + 16z^{-3}}$$

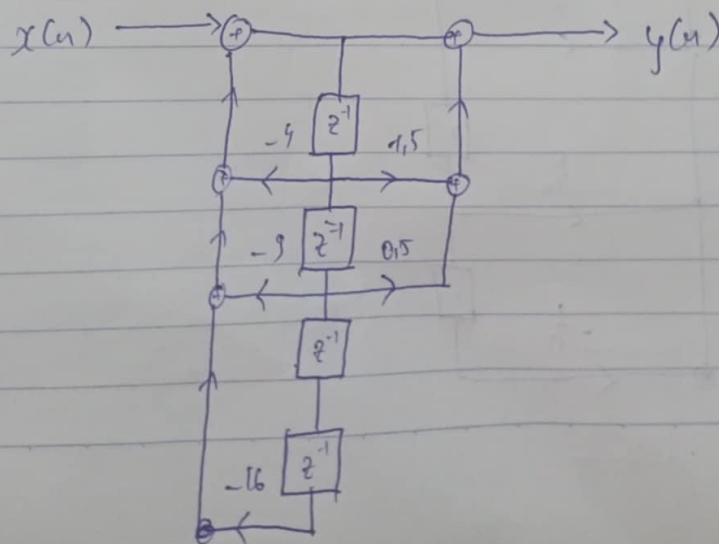
$$v(n) = 3x(n) + 1,5x(n-1) + 0,5x(n-2)$$

$$y(n] = v(n) - 4y(n-1) - 9y(n-2) - 16y(n-3)$$

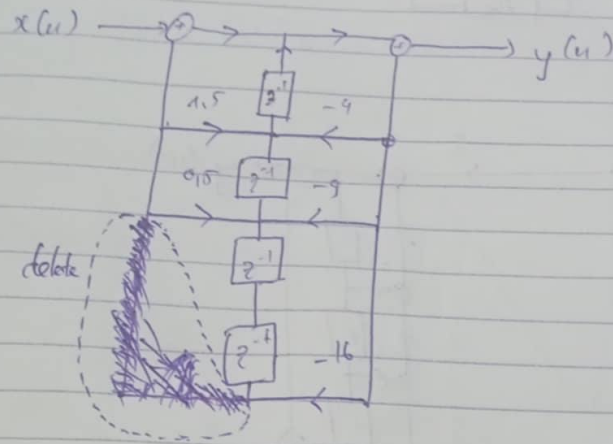
→ Cấu trúc I:



→ Cấu trúc II:



- Cấu trúc II chuyển vị



$$b) \quad H(z) = \frac{3 + 1.5z^{-1} + 0.5z^{-2}}{1 + 4z^{-1} + 9z^{-2} + 16z^{-4}}$$

$$c) \quad f(z) = \frac{3}{1 + 4z^{-1} + 9z^{-2} + 16z^{-4}} + \frac{1.5z^{-1} + 0.5z^{-2}}{1 + 4z^{-1} + 9z^{-2} + 16z^{-4}}$$

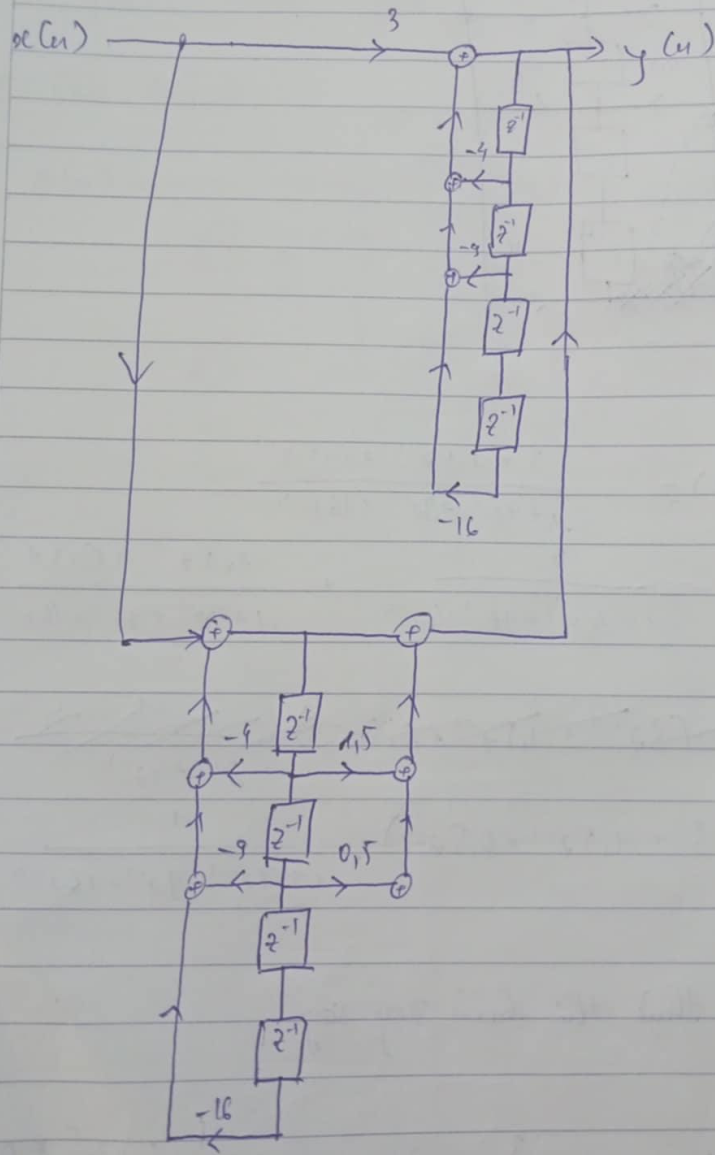
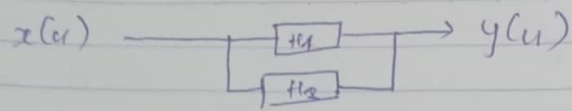
~~$$d) \quad H(z) = (3z^{-1} + 1.5z^{-2} + 0.5z^{-3}) \cdot \frac{1}{z^{-1} + 4z^{-2}}$$~~

$$e) \quad H(z) = (3 + 1.5z^{-1} + 0.5z^{-2}) \cdot \frac{1}{1 + 4z^{-1} + 9z^{-2} + 16z^{-4}}$$

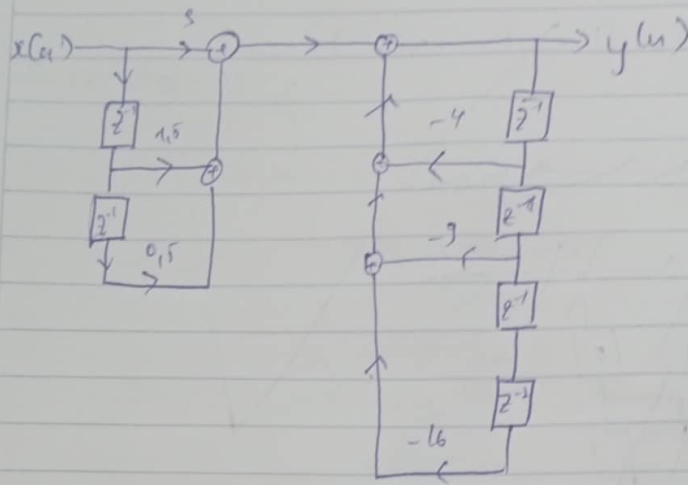
⑦ Cấu trúc thứ hai khác song song

$$f(z) = \frac{3}{1 + 4z^{-1} + 9z^{-2} + 16z^{-4}} + \frac{1.5z^{-1} + 0.5z^{-2}}{1 + 4z^{-1} + 9z^{-2} + 16z^{-4}}$$

$$H(z) = H_1 + H_2$$



(*) Cấu trúc trúc lặp dạng nối tiếp



(Cấu trúc trúc lặp I)

Câu 5:

a) Điểm cực: $z = -\frac{2}{3}$
 Điểm kỳ: $z = 0$
 $z = 1$

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

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

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

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

$$\rightarrow 3y(n-1) + 2y(n-2) = 3x(n) - 3x(n-1)$$

b) $|z| > 0.5 \rightarrow$ chia cho, nhân với v_1
 $\rightarrow H(z)$ ổn định

$$\rightarrow H(e^{j\omega}) = \frac{3 - 3e^{-j\omega}}{3e^{-j\omega} + 2e^{-j2\omega}}$$

$$\rightarrow |H(e^{j\omega})| = \frac{|3 - 3e^{-j\omega}|}{|3e^{-j\omega} + 2e^{-j2\omega}|}$$

$$\begin{aligned} \text{Xét } |3 - 3e^{-j\omega}| &= |3 - 3(\cos \omega + j\sin \omega)| \\ &= \sqrt{(3 - 3\cos \omega)^2 + 9\sin^2 \omega} \\ &= \sqrt{9 - 18\cos \omega + 9\cos^2 \omega + 9\sin^2 \omega} \\ &= \sqrt{18 - 18\cos \omega} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Xét } |3e^{-j\omega} + 2e^{-j2\omega}| &= |3(\cos \omega + j\sin \omega) + 2(\cos 2\omega + j\sin 2\omega)| \\ &= \sqrt{(3\cos \omega + 2\cos 2\omega)^2 + (3\sin \omega + 2\sin 2\omega)^2} \\ &= \sqrt{9\cos^2 \omega + 12\cos \omega \cos 2\omega + 4\cos^2 2\omega + 9\sin^2 \omega + 12\sin \omega \sin 2\omega + 4\sin^2 2\omega} \\ &= \sqrt{9 + 4 + 12(\cos \omega \cos 2\omega + \sin \omega \sin 2\omega)} \\ &= \sqrt{13 + 12\cos \omega} \end{aligned}$$

$$\rightarrow |H(e^{j\omega})| = \sqrt{\frac{18 - 18\cos \omega}{13 + 12\cos \omega}}$$

c) Xét $x[n] = \delta[n-1]$

$$\rightarrow Y(z) = z^{-1} H(z)$$

$$= \frac{3z^{-1} - 3z^{-2}}{3z^{-1} + 2z^{-2}} = \frac{3 - 3z^{-1}}{3 + 2z^{-1}}$$

$$= \frac{3}{3 + 2z^{-1}} - \frac{3z^{-1}}{3 + 2z^{-1}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}z^{-1}} - \frac{z^{-1}}{1 + \frac{2}{3}z^{-1}}$$

$$\rightarrow y(n) = \left(-\frac{2}{3}\right)^n u(n) + \frac{3}{2} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)^n u(n-1)$$

Câu 6:

$$a) \quad H(z) = \frac{1 + 0,2z^{-1} - 0,5z^{-2} + 0,1z^{-3} - 0,05z^{-4}}{1 + 0,8z^{-1} - 0,1z^{-2} - 0,4z^{-3} + 0,15z^{-4}}$$

$$\text{Tử số: } 1 + 0,2z^{-1} - 0,5z^{-2} + 0,1z^{-3} - 0,05z^{-4}$$

$$= (z^{-1} - 0,13)(z^{-1} + 1,2297)(z^{-2} - 1,1z^{-1} + 0,5925)$$

$$\text{Mẫu số: } 1 + 0,8z^{-1} - 0,1z^{-2} - 0,4z^{-3} + 0,15z^{-4}$$

$$= +0,15(z^{-2} - 4,4z^{-1} + 5,88)(z^{-2} + 1,74z^{-1} + 1,1169)$$

\rightarrow Cấu trúc khối liên tiếp

$$H(z) = \frac{1}{3} \cdot \frac{z^{-1} - 0,13}{z^2 - 4,4z^{-1} + 5,88} \cdot \frac{z^{-1} + 1,2297}{z^2 + 1,74z^{-1} + 1,1169} \cdot (z^2 - 1,1z^{-1} + 0,5925)$$

$$= \frac{1}{3} H_1(z) \cdot H_2(z) \cdot H_3(z)$$

$$b) \quad H(z) = \frac{1 + 0,2z^{-1} - 0,5z^{-2} + 0,1z^{-3} - 0,05z^{-4}}{1 + 0,8z^{-1} - 0,1z^{-2} - 0,4z^{-3} + 0,15z^{-4}}$$

$$H(z) = \frac{20 + 4z^{-1} - 6z^{-2} + 2z^{-3} - z^{-4}}{20 + 16z^{-1} - 2z^{-2} - 8z^{-3} + 5z^{-4}}$$

$$H(z) = \frac{\frac{1}{3}(3z^{-4} - 8z^{-3} - 2z^{-1} + 16z^{-1} + 20) + \frac{14}{3}z^{-3} + \frac{16}{3}z^{-2} - \frac{4}{3}z^{-1} + \frac{40}{3}}{20 + 16z^{-1} - 2z^{-2} - 8z^{-3} + 5z^{-4}}$$

$$H(z) = \frac{1}{3} + \frac{\frac{14}{3}z^{-3} + \frac{16}{3}z^{-2} - \frac{4}{3}z^{-1} + \frac{40}{3}}{3(z^2 - 4,4z^{-1} + 5,88)(z^2 + 1,74z^{-1} + 1,1169)}$$

$$\text{Vậy } H(z) = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{Az^{-1} + B}{z^2 - 4,4z^{-1} + 5,88} + \frac{Cz^{-1} + D}{z^2 + 1,74z^{-1} + 1,1169} \right)$$

$$(A z^{-1} + B)(z^{-1} + 1,74z^{-1} + 1,169) + (C z^{-1} + D)(z^{-1} - 4,4z^{-1} + 5,88) \\ = \frac{14}{3} z^{-1} + \frac{16}{3} z^{-1} - \frac{4}{3} z^{-1} + \frac{40}{3}$$

$$\rightarrow A z^{-1} + 1,74A z^{-2} + 1,169A z^{-1} + B z^{-1} + 1,74B z^{-2} + 1,169B \\ + C z^{-1} - 4,4C z^{-2} + 5,88C z^{-1} + D z^{-1} - 4,4D z^{-2} + 5,88D \\ = \frac{14}{3} z^{-1} + \frac{16}{3} z^{-1} - \frac{4}{3} z^{-1} + \frac{40}{3}$$

$$\rightarrow \begin{cases} A + C = \frac{14}{3} \\ 1,74A + 1,74B + 5,88C + D = -\frac{4}{3} \\ B + 1,74A + B - 4,4C + D = \frac{16}{3} \\ 1,169B + 5,88D = \frac{40}{3} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} A = 2,6 \\ B = 1,04 \\ C = 0,52 \\ D = 2,07 \end{cases}$$

$$\rightarrow f(z) = \frac{1}{3} + \frac{2,6z^{-1} + 1,04}{z^2 - 4,4z^{-1} + 5,88} + \frac{0,52z^{-1} + 2,07}{z^2 + 1,74z^{-1} + 1,169}$$

$\rightarrow f(z)$ trên là cấu trúc tổng hợp song song

$$c) \text{ Điểm khai: } z = 0,47 \rightarrow z^{-1} = +2,13 \\ z = -0,81 \rightarrow z^{-1} = -1,2297 \\ z = -0,12 \pm 0,5i$$

Điểm cực: ~~z~~ phức liên hợp nguyên ở mẫu

\rightarrow Cả 2 dạng đều được giữ nguyên

d) Vị trí các điểm cực AI trên trục số và đáp án đã đưa từ bên trên,
Ngược lại, các dạng cấu trúc thực thì cũng giống và bản từ bên trên.

AI giải bài:

Xét hệ thống thời gian rời rạc sau với hàm truyền:

$$H(z) = \frac{1 + 0.2z^{-1} - 0.3z^{-2} + 0.1z^{-3} - 0.05z^{-4}}{1 + 0.8z^{-1} - 0.1z^{-2} - 0.4z^{-3} + 0.15z^{-4}}$$

- Xác định cấu trúc tối ưu kiểu nối tiếp.
- Xác định cấu trúc tối ưu kiểu song song.
- Tính toán vị trí điểm cực và điểm không của hệ thống ban đầu và thể hiện rằng rằng cả hai dạng cấu trúc nối tiếp và song song đều giữ nguyên các vị trí này.

câu a và b

Dựa vào hàm truyền của hệ thống:

$$H(z) = \frac{1 + 0.2z^{-1} - 0.3z^{-2} + 0.1z^{-3} - 0.05z^{-4}}{1 + 0.8z^{-1} - 0.1z^{-2} - 0.4z^{-3} + 0.15z^{-4}}$$

Chúng ta có thể xác định các cấu trúc tối ưu như sau:

a) Cấu trúc tối ưu kiểu nối tiếp

- Hàm truyền $H(z)$ có thể được phân tích thành tích của các hệ bậc thấp hơn bằng phương pháp phân tích nhân tử tử số và mẫu số.
- Một cách tiếp cận phổ biến là phân tích mẫu số và tử số thành tích của các hệ số bậc thấp hơn, sau
- Một cách tiếp cận phổ biến là phân tích mẫu số và tử số thành tích của các hệ số bậc thấp hơn, sau đó biểu diễn hệ thống dưới dạng chuỗi các bộ lọc bậc thấp hơn mắc nối tiếp.

b) Cấu trúc tối ưu kiểu song song

- Hàm truyền $H(z)$ có thể được phân tích thành tổng của các hàm truyền bậc thấp hơn, sử dụng phương pháp phân tích phân thức từng phần.
- Điều này giúp biểu diễn hệ thống như một tổ hợp của các hệ con hoạt động song song.

Để thực hiện chi tiết hơn, cần tiến hành phân tích mẫu số và tử số để tìm các thành phần hệ con phù hợp.

📄 🗲 🔊 🔍 ↺ ↻

hãy làm chi tiết

Để xác định cấu trúc tối ưu theo kiểu nối tiếp và song song, ta cần phân tích hàm truyền:

$$H(z) = \frac{1 + 0.2z^{-1} - 0.3z^{-2} + 0.1z^{-3} - 0.05z^{-4}}{1 + 0.8z^{-1} - 0.1z^{-2} - 0.4z^{-3} + 0.15z^{-4}}$$

Bước 1: Xác định các điểm cực và điểm không

Hệ có tử số và mẫu số là đa thức bậc 4, nên ta cần tìm nghiệm của chúng để xác định các điểm không (zero) và điểm cực (pole).

- Điểm không là các nghiệm của phương trình:

$$1 + 0.2z^{-1} - 0.3z^{-2} + 0.1z^{-3} - 0.05z^{-4} = 0$$

- Điểm cực là các nghiệm của phương trình:

$$1 + 0.8z^{-1} - 0.1z^{-2} - 0.4z^{-3} + 0.15z^{-4} = 0$$

Ta giải phương trình để xác định các cực và không.

Bước 2: Cấu trúc tối ưu kiểu nối tiếp

Cách tiếp cận:



Cách tiếp cận:

- Phân tích mẫu số và tử số thành tích của các hệ bậc thấp hơn (bậc 1 hoặc bậc 2).
- Viết lại $H(z)$ dưới dạng tích của các hệ con.

Giả sử nghiệm của tử số và mẫu số là:

$$H(z) = \frac{(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)(z - z_4)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)}$$

Khi đó, có thể tách thành tích của hai hệ bậc 2:

$$H(z) = H_1(z)H_2(z)$$

trong đó mỗi hệ $H_1(z)$ và $H_2(z)$ có dạng:

$$H_1(z) = \frac{(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)}, \quad H_2(z) = \frac{(z - z_3)(z - z_4)}{(z - p_3)(z - p_4)}$$

Điều này cho phép thực hiện hệ thống theo dạng chuỗi gồm hai hệ con.

Bước 3: Cấu trúc tối ưu kiểu song song

Cách tiếp cận:

- Dùng phương pháp phân tích phân thức từng phần để tách $H(z)$ thành tổng của các hệ bậc thấp hơn.
- Dạng tổng quát:

$$H(z) = \frac{A_1}{z - p_1} + \frac{A_2}{z - p_2} + \frac{A_3}{z - p_3} + \frac{A_4}{z - p_4}$$

- Trong đó, A_i là các hằng số, xác định bằng cách giải hệ phương trình từ phép phân tích phân thức.

Khi đó, ta có thể thực hiện hệ thống theo dạng song song, gồm bốn hệ bậc 1 chạy song song.

- Cấu trúc song song: Tách thành tổng của các hệ bậc 1.

Bước tiếp theo là giải hệ phương trình tìm nghiệm số cụ thể để thực hiện việc phân tích. Nếu em cần tính toán cụ thể, chị có thể làm tiếp nhé! 😊

📄 📌 🔍 🔊 ✍️ ↻

có nhé

Kết quả tính toán:

- Điểm không (zero):

$$z_1 \approx -0.8132, \quad z_2 \approx 0.4692, \quad z_3, z_4 \approx 0.0720 \pm 0.3548j$$

- Điểm cực (pole):

$$p_1, p_2 \approx -0.7735 \pm 0.5366j, \quad p_3, p_4 \approx 0.3735 \pm 0.1726j$$

1. Cấu trúc tối ưu kiểu nối tiếp

Dựa vào các điểm cực và không, ta có thể phân tích \downarrow $H(z)$ thành tích của hai hệ bậc hai:

trong đó:

$$H_1(z) = \frac{(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)}$$

$$H_2(z) = \frac{(z - z_3)(z - z_4)}{(z - p_3)(z - p_4)}$$

Với các giá trị đã tính, ta có thể viết lại hai hệ con, từ đó thiết kế hệ thống dưới dạng nối tiếp.

2. Cấu trúc tối ưu kiểu song song

Sử dụng phương pháp phân tích phân thức từng phần:

$$H(z) = \frac{A_1}{z - p_1} + \frac{A_2}{z - \downarrow} + \frac{A_3}{z - p_3} + \frac{A_4}{z - p_4}$$

Ta cần giải hệ phương trình để tìm các hệ số A_1, A_2, A_3, A_4 . Nếu em muốn chỉ tính tiếp phần này, cứ

Ta cần giải hệ phương trình để tìm các hệ số A_1, A_2, A_3, A_4 . Nếu em muốn chỉ tính tiếp phần này, cứ nói nhé! 😊 [-]

📄 👍 🔔 🔊 📌 ↺ ✓

có=))

Hệ phương trình khi phân tích phân thức từng phần khá phức tạp, có thể cần kiểm tra lại cách thiết lập. Chị sẽ thử cách khác để tính A_1, A_2, A_3, A_4 . Đợi xíu nhé! 😊 [-]

Kết quả phân tích phân thức từng phần:

$$H(z) = \frac{0.195 + 0.101j}{z - p_1} + \frac{0.195 - 0.101j}{z - p_2} + \frac{0.472 - 0.018j}{z - p_3} + \frac{0.472 + 0.018j}{z - p_4}$$

Như vậy, hệ thống có thể được thực hiện dưới dạng **song song** với bốn hệ bậc một.

Nếu em muốn kiểm tra hoặc biểu diễn kết quả cụ thể hơn, cứ bảo chị nhé! 😊 [-]

E,

Khi diễn giải kết quả phân tích phân thức từng phần, khó khăn là tìm các hệ số A_i , đặc biệt khi hệ có bậc cao và các nghiệm của mẫu số là số phức. Nếu các cực nằm gần nhau hoặc gần đường tròn đơn vị trong mặt phẳng z , sai số số học có thể ảnh hưởng đáng kể đến kết quả. Khi thay đổi vị trí các cực, ta có thể điều chỉnh tính chất của hệ, chẳng hạn như đưa cực vào trong đường tròn đơn vị để cải thiện độ ổn định hoặc tránh đặt cực quá gần nhau để giảm độ nhạy cảm với nhiễu.

