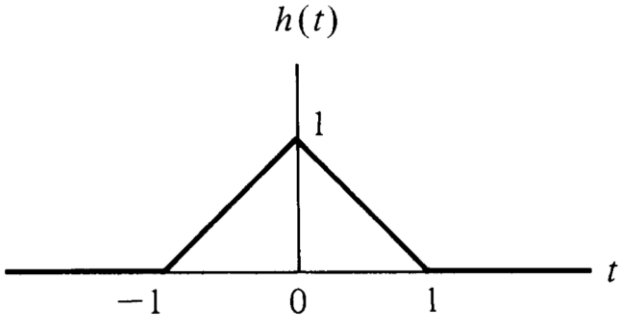
Ngày: 03/11/2021

LUYỆN TẬP MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ XÁC ĐỊNH ĐÁP ỨNG XUNG, PHÂN LOẠI HỆ THỐNG DỰA TRÊN ĐÁP ỨNG XUNG, XÁC ĐỊNH TÍN HIỆU LỐI RA TỪ TÍN HIỆU LỐI VÀO VÀ ĐÁP ỨNG XUNG

Bài 1: Hệ LTI có đáp ứng xung dạng:



Biết tín hiệu lối vào hệ thống:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$$

a) Vẽ tín hiệu x(t)
b) Vẽ tín hiệu lối ra biết T=3/2

Bài 2: Nhận định nào sau đây đúng? Vì sao?

(a) $x[n] * \{h[n]g[n]\} = \{x[n] * h[n]\}g[n]$

(b) If $y(t) = x(t) * h(t)$, then $y(2t) = 2x(2t) * h(2t)$.

(c) If $x(t)$ and $h(t)$ are odd signals, then $y(t) = x(t) * h(t)$ is an even signal.

(d) If $y(t) = x(t) * h(t)$, then $Ev\{y(t)\} = x(t) * Ev\{h(t)\} + Ev\{x(t)\} * h(t)$.

Bài 3: Cho hệ thống biểu diễn bởi phương trình sai phân

$$y[n] - ay[n-1] = x[n], 0 < a < 1,$$

(Các điều kiện ban đầu bằng 0)

(a) Nghiệm lại đáp ứng xung của hệ thống là

$$h[n] = a^n u[n]$$

(b) Phân loại tính không nhớ, nhân quả, ổn định của hệ thống? Giải thích lý do.

(c) Hệ thống ổn định nếu |a|>1 có đúng không?

Bài 4: Cho hệ thống biểu diễn bởi phương trình sai phân

$$\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = x(t)$$

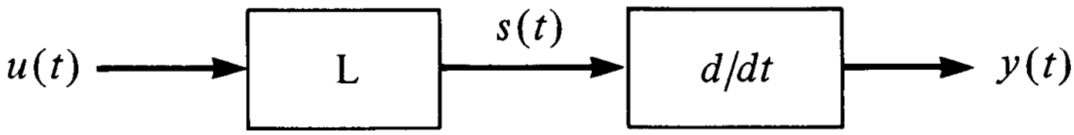
(Các điều kiện ban đầu bằng 0)

(a) Nghiệm lại đáp ứng xung của hệ thống là

$$h(t) = e^{-2t}u(t)$$

(b) Phân loại tính không nhớ, nhân quả, ổn định của hệ thống? Giải thích lý do.

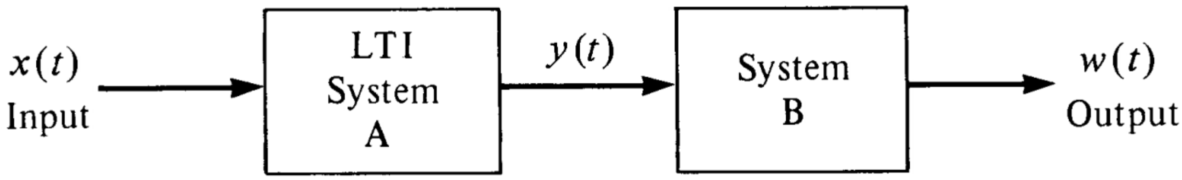
<u>Bài 5</u>: Cho hệ thống gồm 2 hệ thống con mắc nối tiếp như sau:



Biết u(t) là tín hiệu nhảy bậc và s(t) là đáp ứng xung nhảy bậc của hệ thống L. Chứng minh rằng đáp ứng xung của hệ thống L là:

$$h(t) = \frac{ds(t)}{dt}$$

<u>Bài 6</u>: Cho hệ thống sau:



Biết B là hệ thống nghịch đảo của hệ thống A:

(a) Xác định lối ra w(t) biết lối vào x(t)=δ(t)

(b) Xác định lối ra w(t) biết lối vào x(t) tổng quát

<u>Bài 7</u>: Các phát biểu sau đúng hay sai, chứng minh:

(a) Nếu đáp ứng xung của hệ thống LTI tuần hoàn và không bằng không thì hệ thống không ổn định.

(b) Nghịch đảo của hệ thống LTI nhân quả luôn nhân quả.

(c) Nếu hệ LTI có |h(n)|≤K với mọi n (K hữu hạn) thì hệ thống ổn định.

(d) Nếu hệ LTI rời rạc có đáp ứng xung hữu hạn (biên độ và thời gian) thì hệ thống ổn định.

(e) Hệ LTI nhân quả thì ổn định.

(f) Mắc nối tiếp một hệ LTI không nhân quả với hệ nhân quả chắc chắn sẽ được hệ không nhân quả

(g) Hệ LTI liên tục là ổn định khi và chỉ khi đáp ứng nhảy bậc s (t) có thể tích phân

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |s(t)|\, dt < \infty$$

Gợi ý: áp dụng với hệ thống có

$$h(t) = e^{-t}u(t)$$

(h) Hệ LTI rời rạc là nhân quả khi và chỉ khi đáp ứng nhảy bậc s(n)=0 với n<0

Gợi ý: sử dụng tính chất

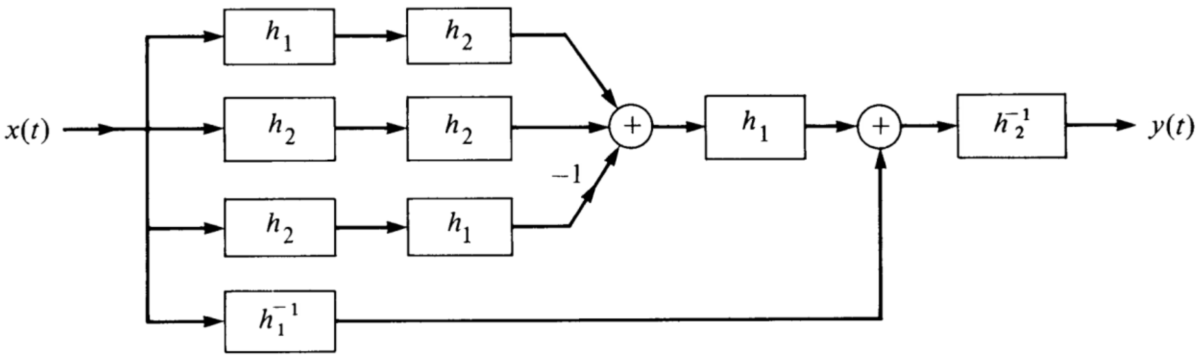
$$u[n] = \sum_{k=0}^{\infty} \delta[n - k]$$

Bài 8: Cho hệ thống T gồm hai hệ thống LTI H và G mắc nối tiếp

(a) Chứng minh rằng hệ thống T ổn định khi và chỉ khi cả hai hệ thống H và G ổn định.

(b) Chứng minh rằng hệ thống T nhân quả khi và chỉ khi cả hai hệ thống H và G nhân quả.

Bài 9: Xác định đáp ứng xung của hệ thống sau:



Bài 10: Xác định tính chất (i) không nhớ, (ii) nhân quả, và (iii) ổn định của các hệ thống mô tả bởi đáp ứng xung sau:

(a) $h(t) = \cos(\pi t)$

(b) $h(t) = e^{-2t}u(t - 1)$

(c) $h(t) = u(t + 1)$

(d) $h(t) = 3\delta(t)$

(e) $h(t) = \cos(\pi t)u(t)$

(f) $h[n] = (-1)^n u[-n]$

(g) $h[n] = (1/2)^{|n|}$

(h) $h[n] = \cos\left(\frac{\pi}{8}n\right)\{u[n] - u[n - 10]\}$

(i) $h[n] = 2u[n] - 2u[n - 5]$

(j) $h[n] = \sin\left(\frac{\pi}{2}n\right)$

(k) $h[n] = \sum_{p=-1}^{\infty} \delta[n - 2p]$