

TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG

Chương 2: Biểu diễn hệ thống tuyến tính bất biến
trong miền thời gian

Phần 3: SƠ ĐỒ KHỐI

Trần Thị Thúy Quỳnh



PHÂN LOẠI

- Biểu diễn hệ thống bằng đáp ứng xung đơn vị
- Biểu diễn hệ thống bằng phương trình Vi phân/Sai phân
- **Biểu diễn hệ thống bằng Sơ đồ khối**

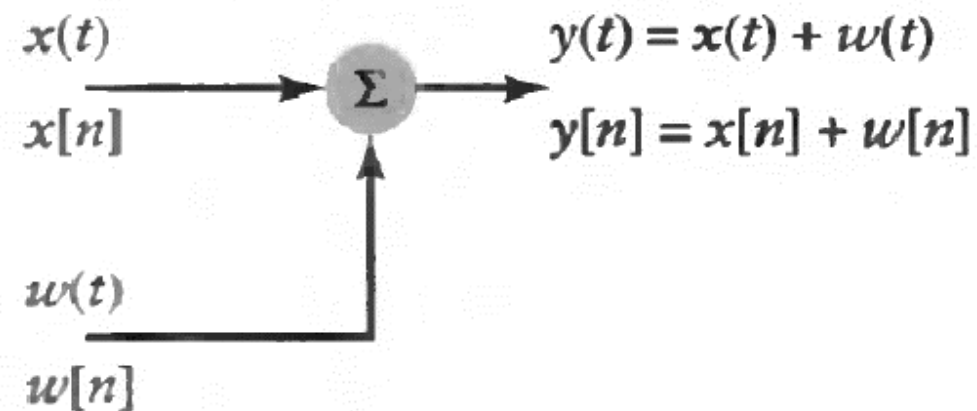


HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

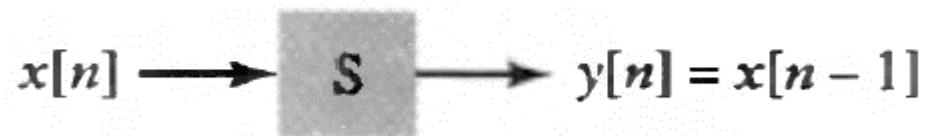
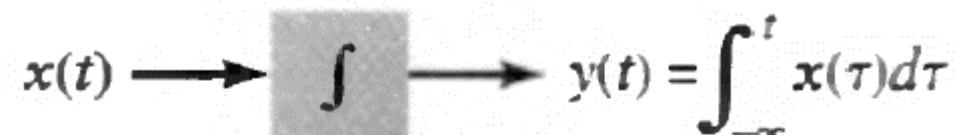
Các phần tử cơ bản:



(a)



(b)



(c)

HỆ THỐNG LTI RỜI RẠC

$$\sum_{k=0}^N a_k y[n-k] = \sum_{k=0}^M b_k x[n-k].$$

$$y[n] + a_1 y[n-1] + a_2 y[n-2] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + b_2 x[n-2]$$

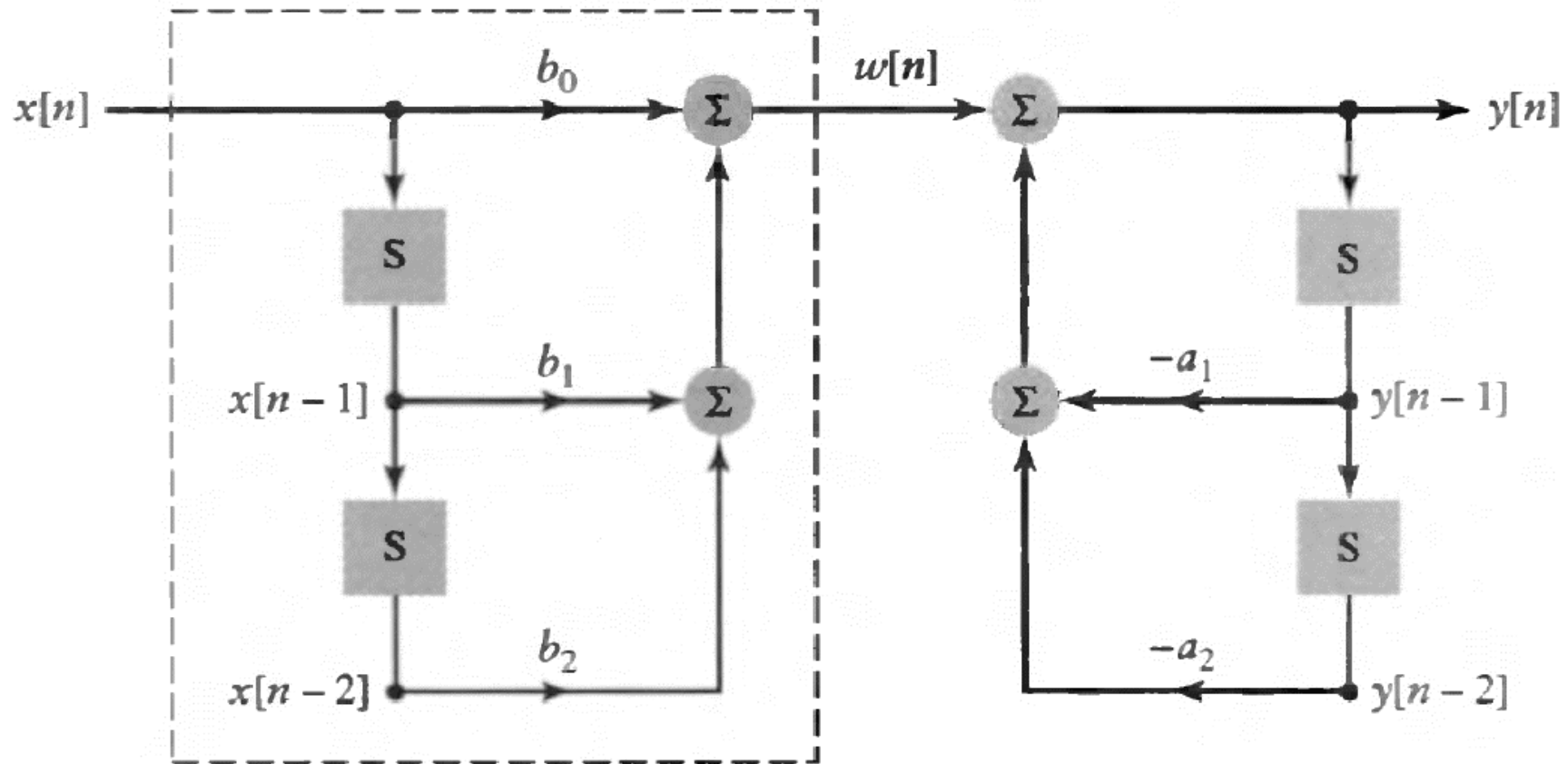
$$y[n] = -a_1 y[n-1] - a_2 y[n-2] + b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + b_2 x[n-2]$$

$$w[n] = b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + b_2 x[n-2]$$

$$y[n] = w[n] - a_1 y[n-1] - a_2 y[n-2]$$

HỆ THỐNG LTI RỜI RẠC Dạng trực tiếp I

$$y[n] = w[n] - a_1 y[n - 1] - a_2 y[n - 2]$$



HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

VÍ DỤ: Biểu diễn phương trình sai phân sau dưới dạng sơ đồ khối

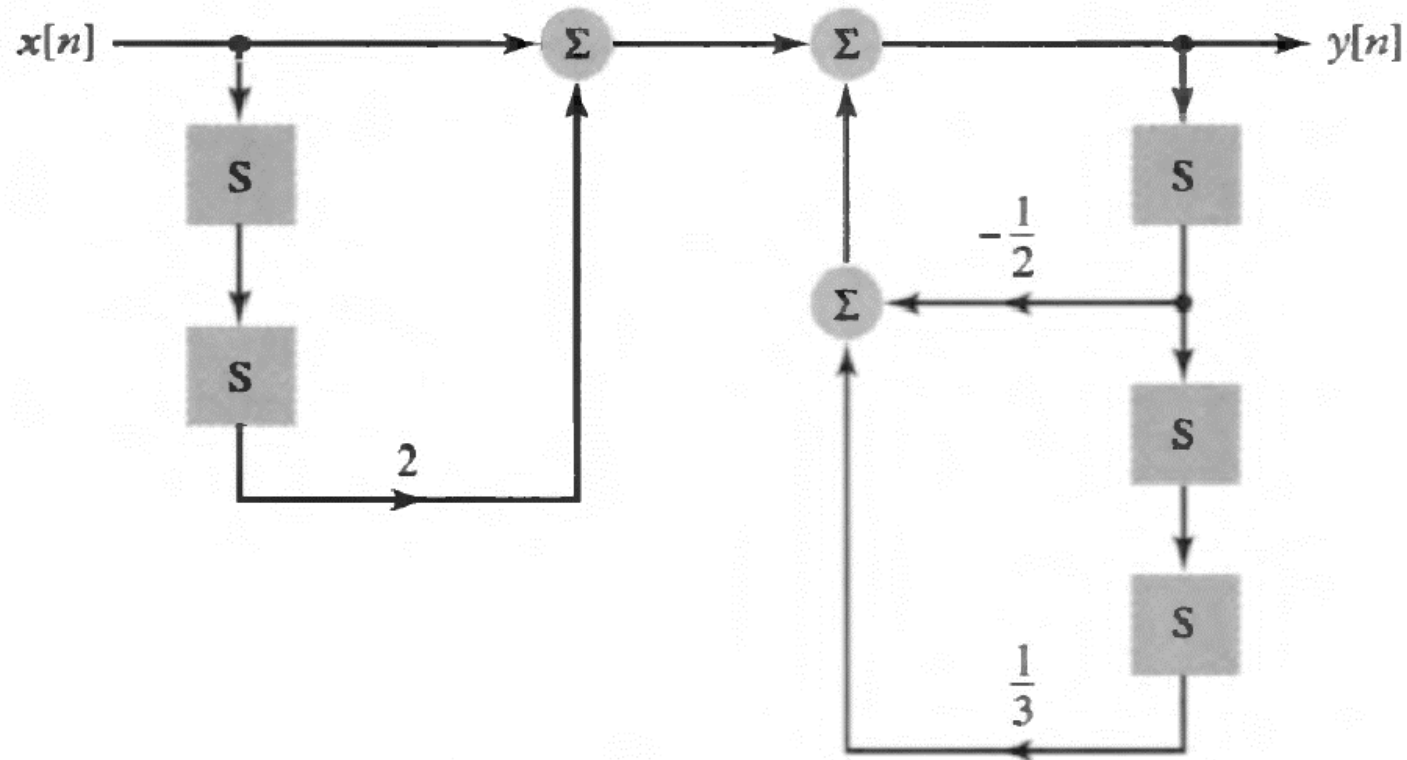
$$y[n] + \frac{1}{2}y[n - 1] - \frac{1}{3}y[n - 3] = x[n] + 2x[n - 2]$$



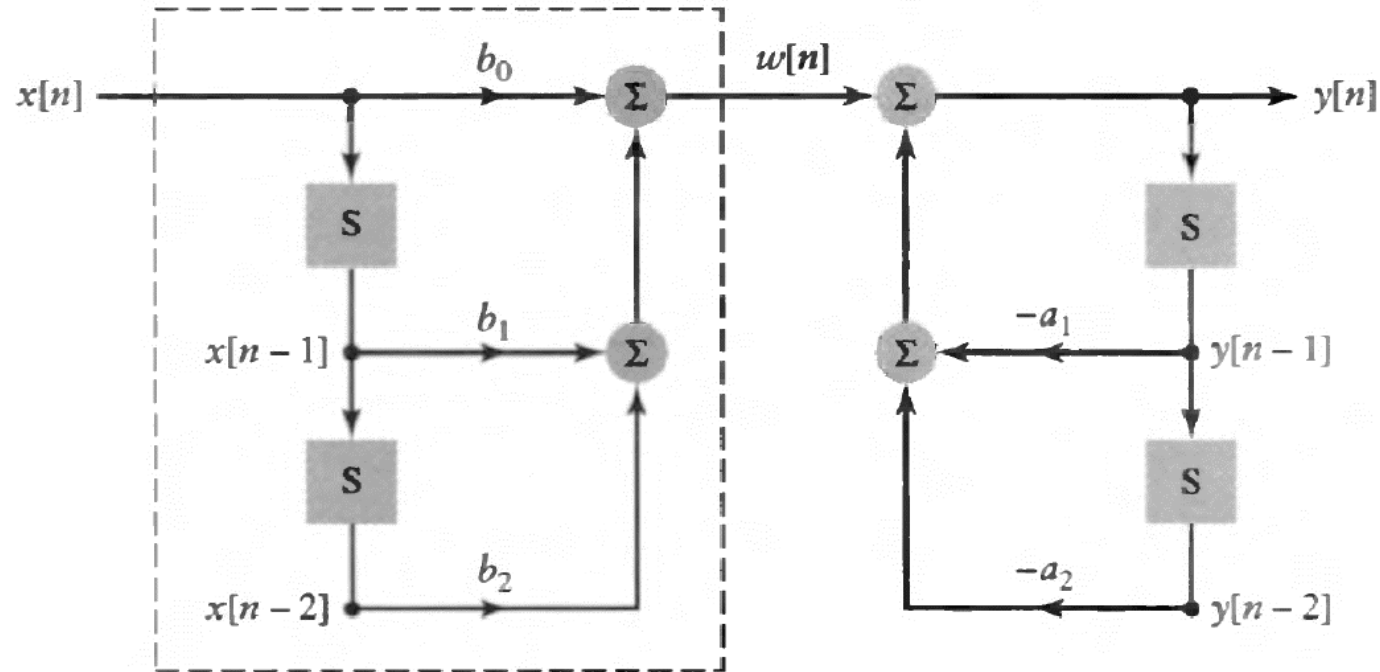
HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

VÍ DỤ: Biểu diễn phương trình sai phân sau dưới dạng sơ đồ khối

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



HỆ THỐNG LTI RỜI RẠC Dạng trực tiếp II

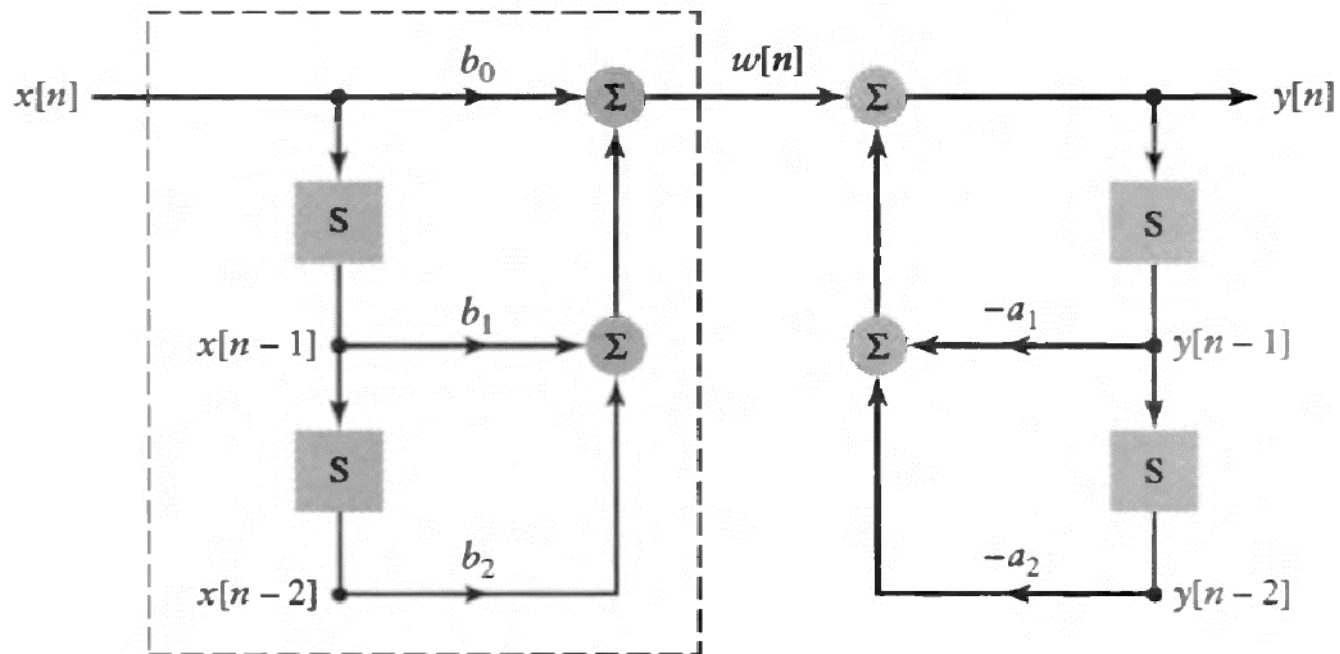


Dạng trực tiếp I gồm nối tiếp của hai hệ thống có lối vào/lối ra lần lượt là $x[n]/w[n]$ và $w[n]/y[n]$.

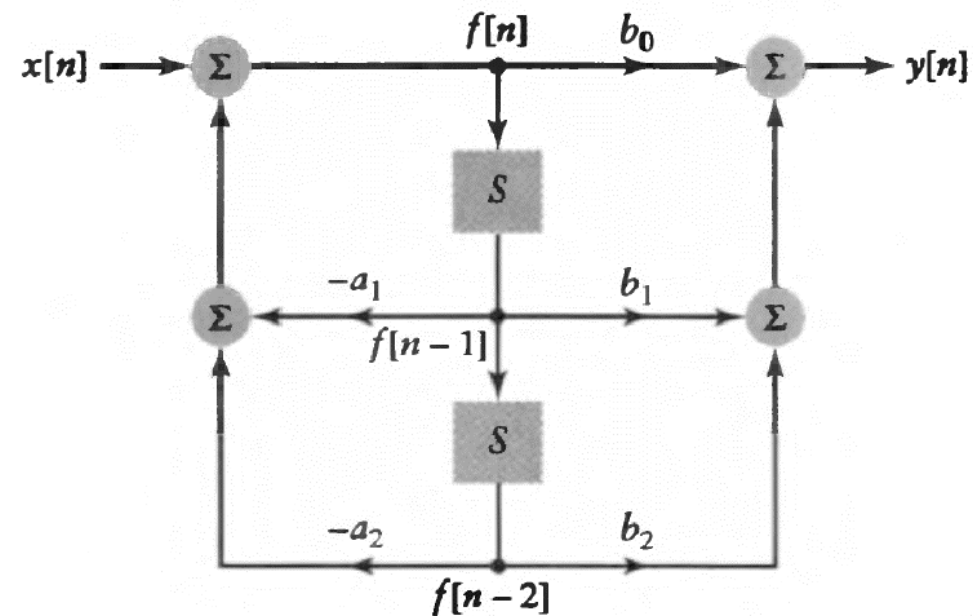
Do hệ là LTI nên có thể **đổi vị trí của hai hệ thống** này mà không ảnh đến quan hệ $x[n]/y[n]$.

HỆ THỐNG LTI RỜI RẠC

Dạng trực tiếp I



Dạng trực tiếp II



Dạng trực tiếp II tốn ít bộ nhớ hơn dạng trực tiếp I.

HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

VÍ DỤ:

Biểu diễn phương trình sai phân sau bằng sơ đồ khối Dạng trực tiếp I và Dạng trực tiếp II

$$y[n] + (1/4)y[n - 1] + (1/8)y[n - 2] = x[n] + x[n - 1]$$

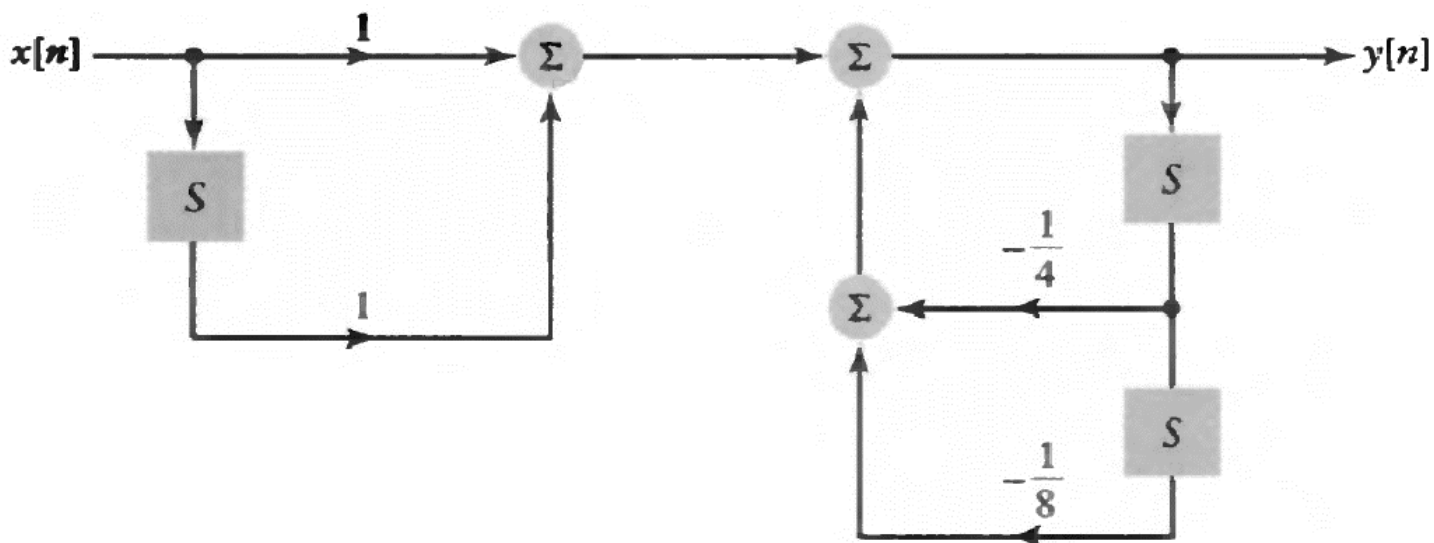


HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

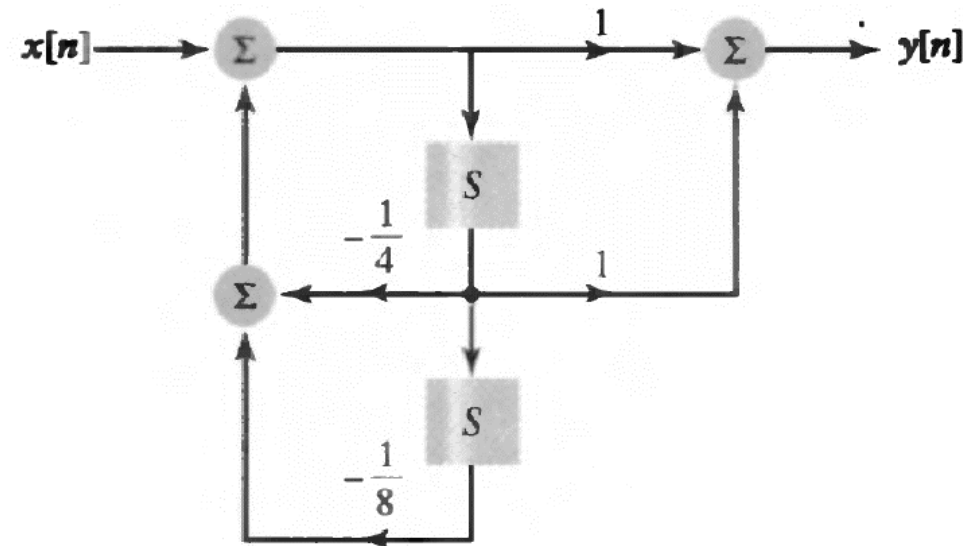
VÍ DỤ:

Biểu diễn phương trình sai phân sau bằng sơ đồ khối Dạng trực tiếp I và Dạng trực tiếp II

$$y[n] + (1/4)y[n - 1] + (1/8)y[n - 2] = x[n] + x[n - 1]$$



Dạng trực tiếp I



Dạng trực tiếp II

HỆ THỐNG LTI LIÊN TỤC

$$\sum_{k=0}^N a_k \frac{d^k}{dt^k} y(t) = \sum_{k=0}^M b_k \frac{d^k}{dt^k} x(t),$$

Biểu diễn lại dưới dạng phương trình tích phân với $v^{(0)}(t) = v(t)$ là tín hiệu tùy ý.

$$v^{(n)}(t) = \int_{-\infty}^t v^{(n-1)}(\tau) d\tau, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

$v^{(n)}(t)$ là tích phân bậc n của $v(t)$

$$v^{(n)}(t) = \int_0^t v^{(n-1)}(\tau) d\tau + v^{(n)}(0), \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

$v^{(n)}(0)$ là điều kiện ban đầu.

HỆ THỐNG LTI LIÊN TỤC

$$v^{(n)}(t) = \int_0^t v^{(n-1)}(\tau) d\tau + v^{(n)}(0), \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Giả thiết các điều kiện ban đầu bằng 0 thì:

$$\frac{d}{dt}v^{(n)}(t) = v^{(n-1)}(t), \quad t > 0 \quad \text{and} \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

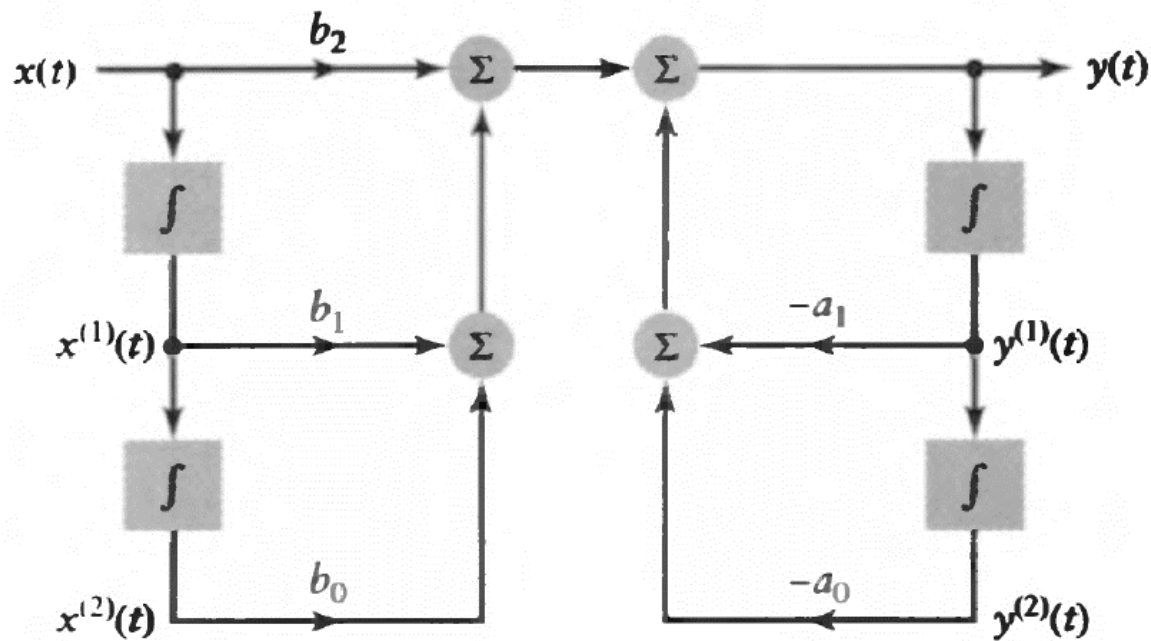
$$\sum_{k=0}^N a_k \frac{d^k}{dt^k} y(t) = \sum_{k=0}^M b_k \frac{d^k}{dt^k} x(t)$$

Với $N \geq M$, tích phân bậc N hai vế của phương trình vi phân được:

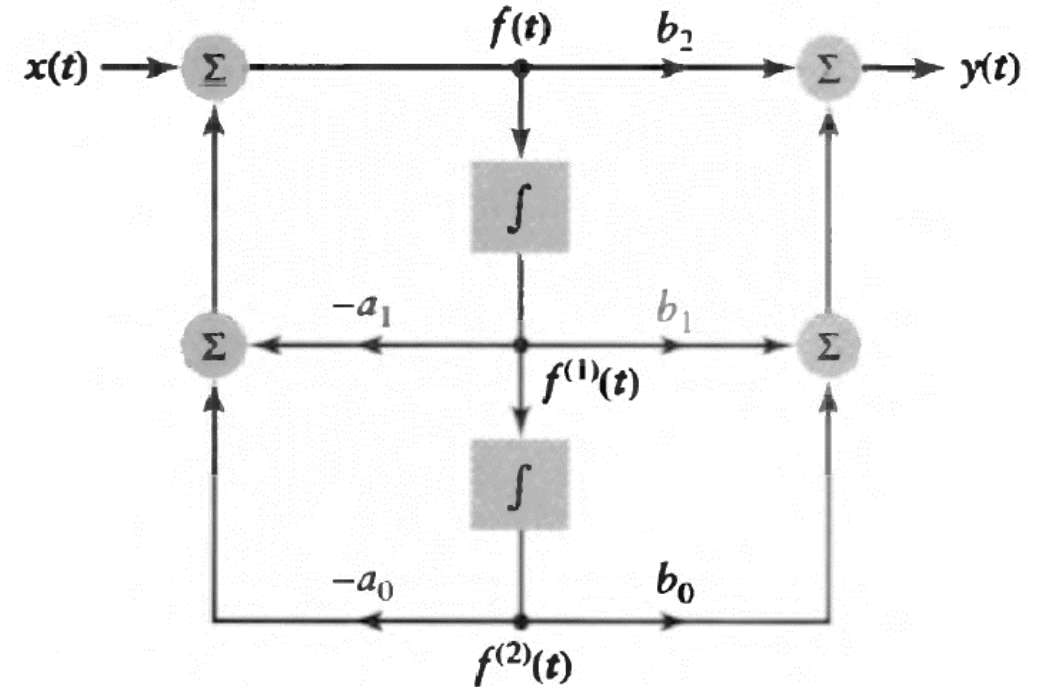
$$\sum_{k=0}^N a_k y^{(N-k)}(t) = \sum_{k=0}^M b_k x^{(N-k)}(t)$$

HỆ THỐNG LTI LIÊN TỤC

$$\sum_{k=0}^N a_k y^{(N-k)}(t) = \sum_{k=0}^M b_k x^{(N-k)}(t)$$



Dạng trực tiếp I



Dạng trực tiếp II

HỆ THỐNG LTI LIÊN TỤC

VÍ DỤ: Biểu diễn phương trình vi phân sau dưới dạng sơ đồ khối Dạng trực tiếp II.

$$\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 3y(t) = \frac{d}{dt}x(t) + 2\frac{d^2}{dt^2}x(t)$$



HỆ THỐNG LTI LIÊN TỤC

VÍ DỤ: Biểu diễn phương trình vi phân sau dưới dạng sơ đồ khối Dạng trực tiếp II.

$$\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 3y(t) = \frac{d}{dt}x(t) + 2\frac{d^2}{dt^2}x(t)$$

