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

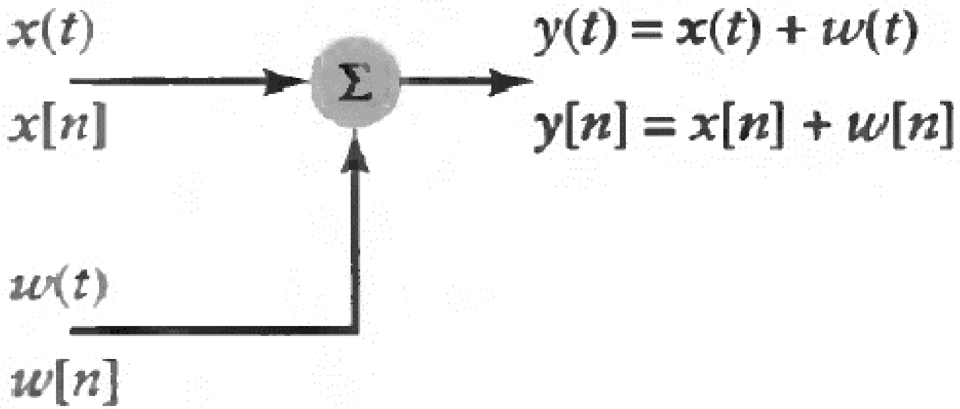
PHÂN LOẠI

- 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**

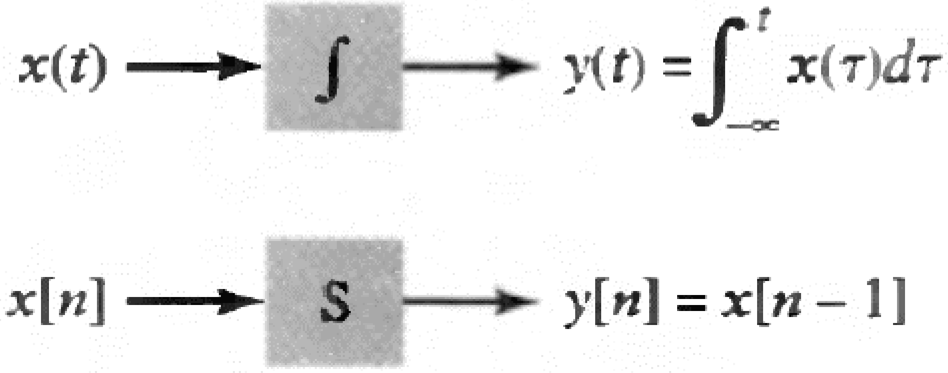
HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

Các phần tử cơ bản:

(a)



(b)



(c)

HỆ THỐNG LTI RỜI RẠC

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

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

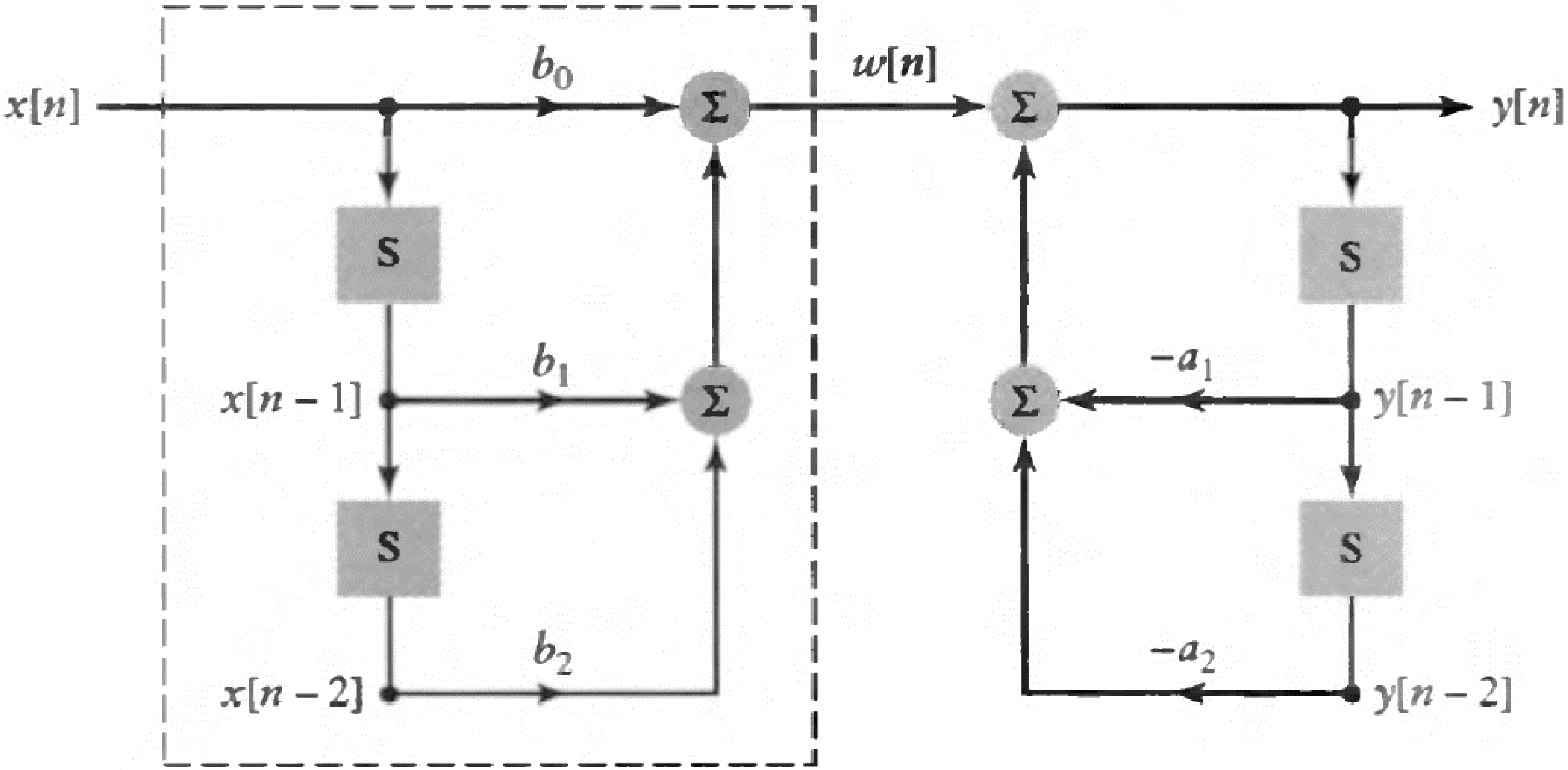
$$y[n] = -a_1 y[n-1] - a_2 y[n-2] + b_0 x[n] + b_1 x[n-1] + b_2 x[n-2]$$

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

$$\boxed{y[n] = w[n] - a_1 y[n-1] - a_2 y[n-2]}$$

Dạng trực tiếp I

$$\boxed{y[n] = w[n] - a_1 y[n-1] - a_2 y[n-2]}$$



HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

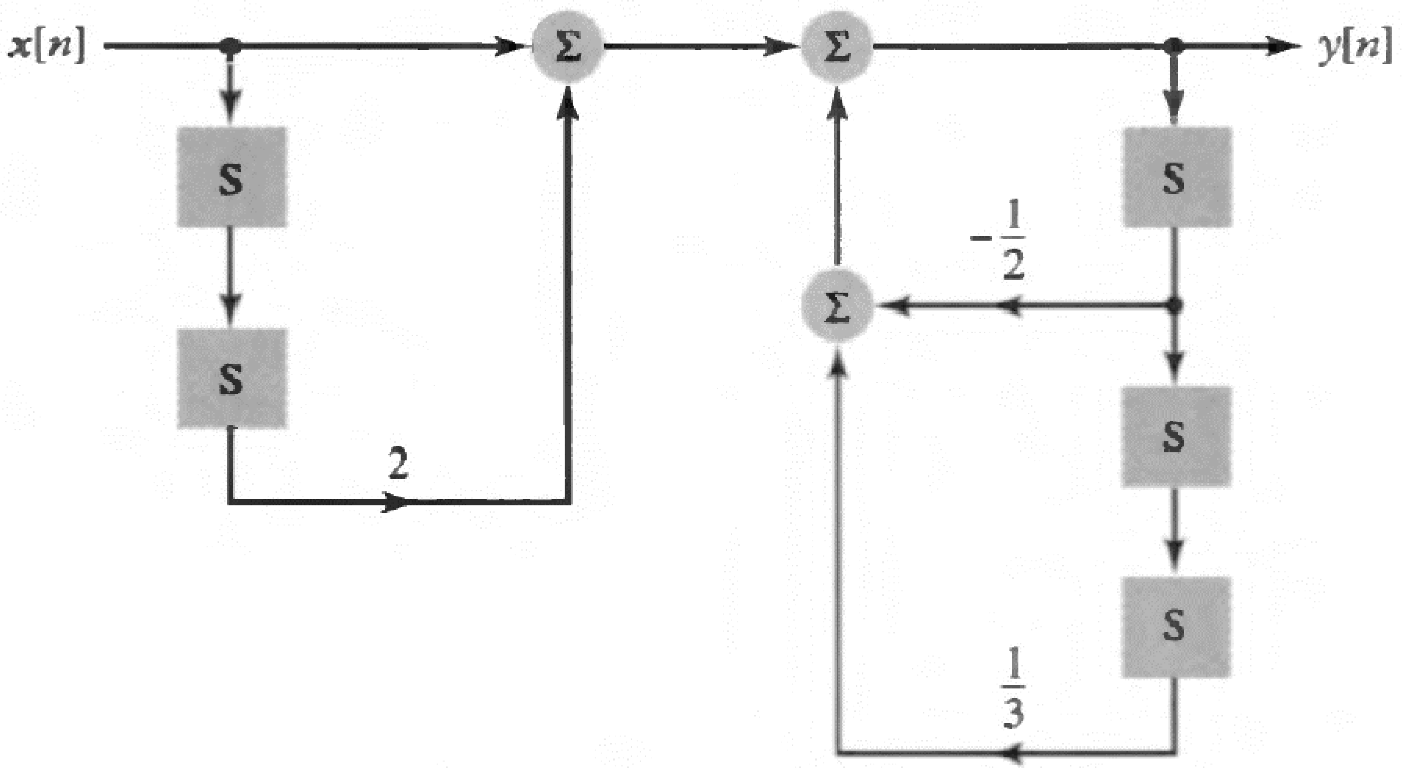
VÍ DỤ: Biểu diễn phương trình sai phân sau dưới dạng sơ đồ khối

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

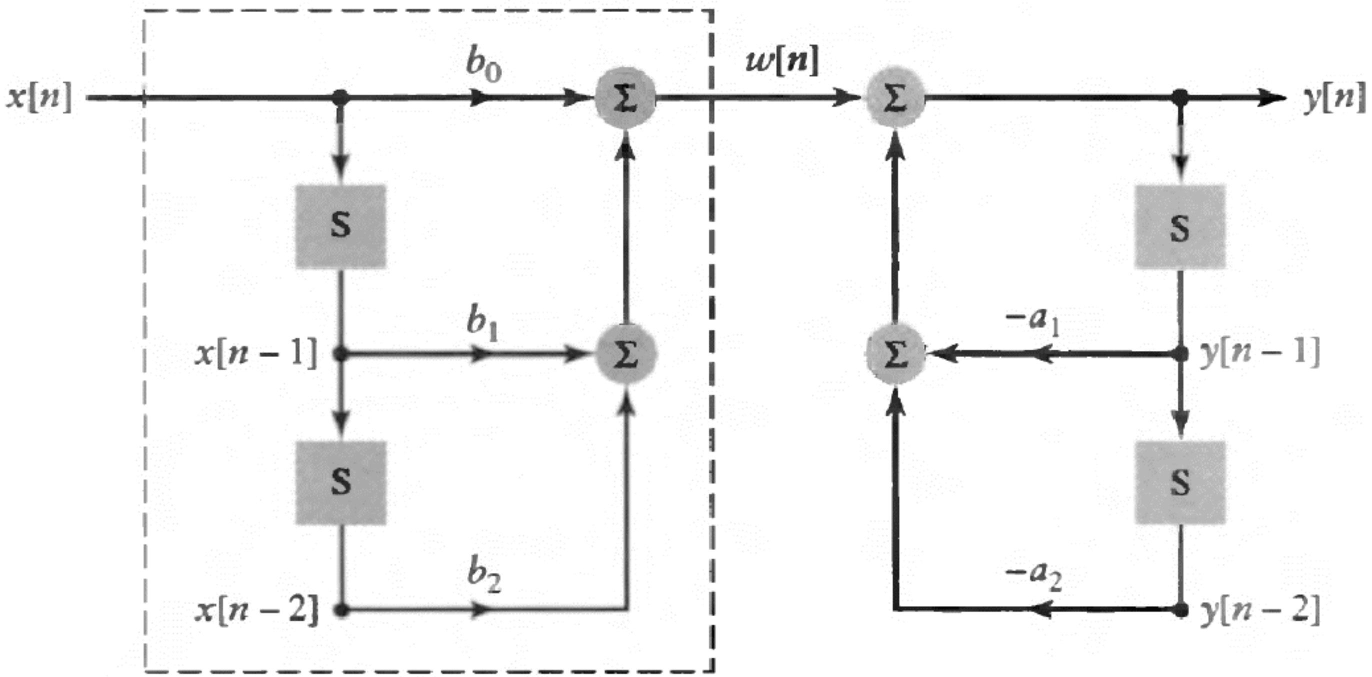
HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

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

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



Dạng trực tiếp II

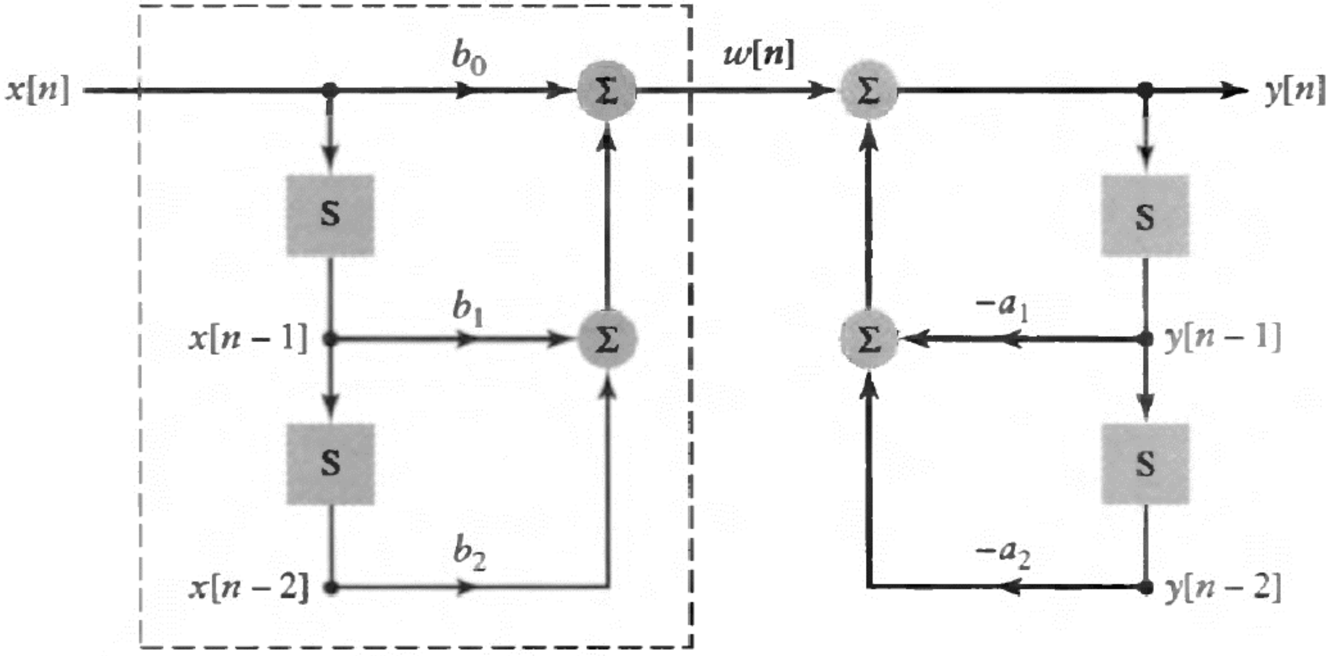


Dạng trực tiếp I gồm nối tiếp của hai hệ thống có lối vào/lối ra lần lượt là x[n]/w[n] và w[n]/y[n].

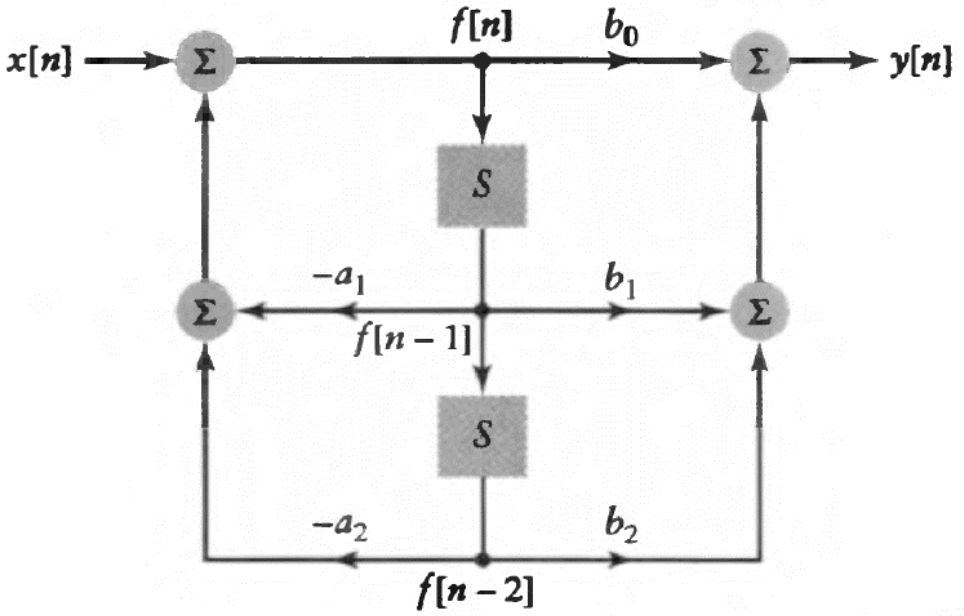
Do hệ là LTI nên có thể **đổi vị trí của hai hệ thống** này mà không ảnh hưởng đến quan hệ x[n]/y[n].

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

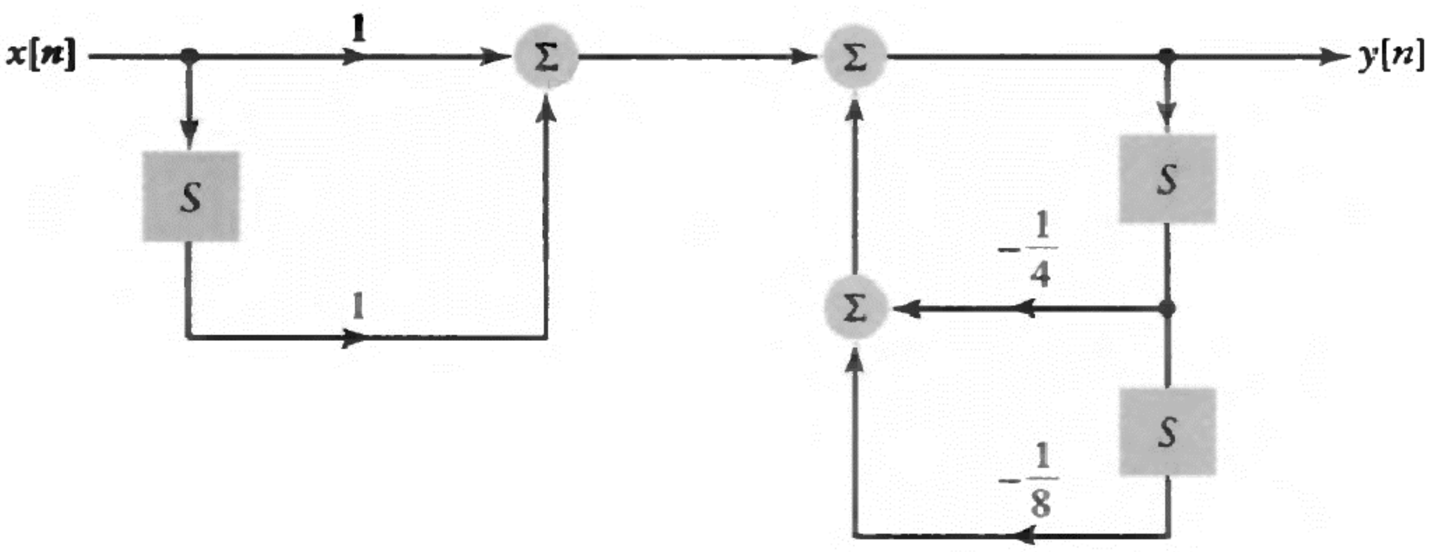
$$y[n] + (1/4)y[n-1] + (1/8)y[n-2] = x[n] + x[n-1]$$

HỆ THỐNG BIỂU DIỄN BẰNG SƠ ĐỒ KHỐI

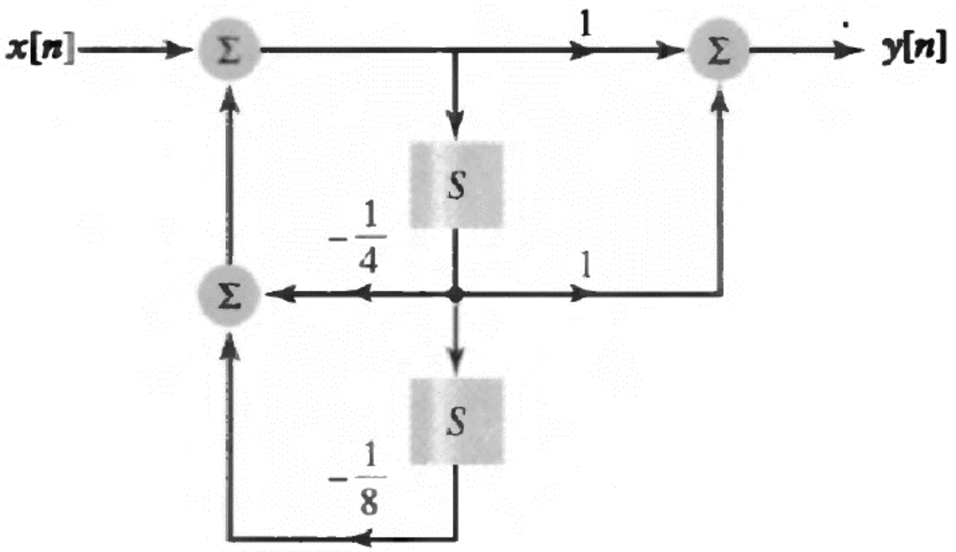
VÍ DỤ:

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

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

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

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

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

$$v^{(n)}(t) = \int_{0}^{t} v^{(n-1)}(\tau)\, d\tau + v^{(n)}(0), \qquad n = 1, 2, 3, \ldots.$$

$v^{(n)}(0)$ là điều kiện ban đầu.

HỆ THỐNG LTI LIÊN TỤC

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

Giả thiết các điều kiện ban đầu bằng 0 thì:

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

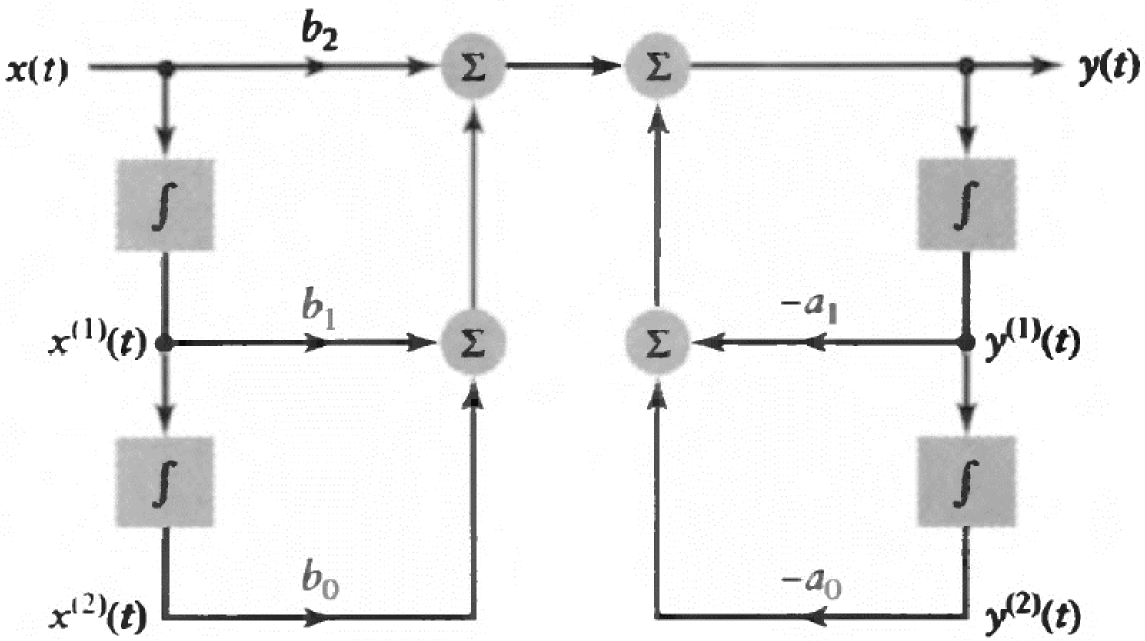
$$\sum_{k=0}^{N} a_k \frac{d^k}{dt^k} y(t) = \sum_{k=0}^{M} b_k \frac{d^k}{dt^k} x(t)$$

Với N ≥ M, tích phân bậc N hai vế của phương trình vi phân được:

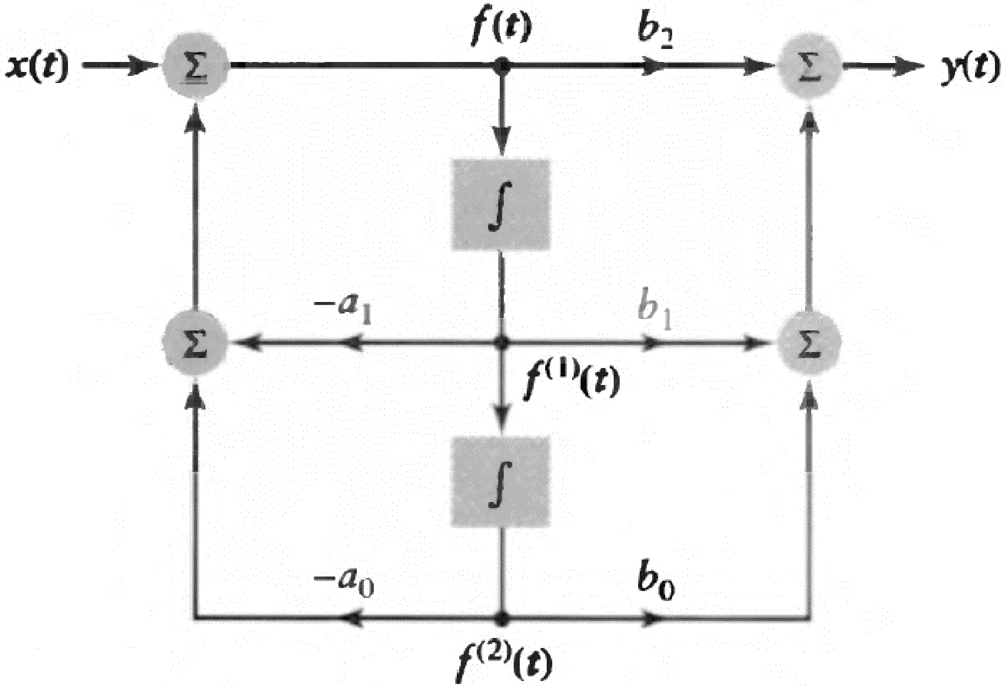
$$\boxed{\sum_{k=0}^{N} a_k y^{(N-k)}(t) = \sum_{k=0}^{M} b_k x^{(N-k)}(t)}$$

HỆ THỐNG LTI LIÊN TỤC

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



Dạng trực tiếp I



Dạng trực tiếp II

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

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

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

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