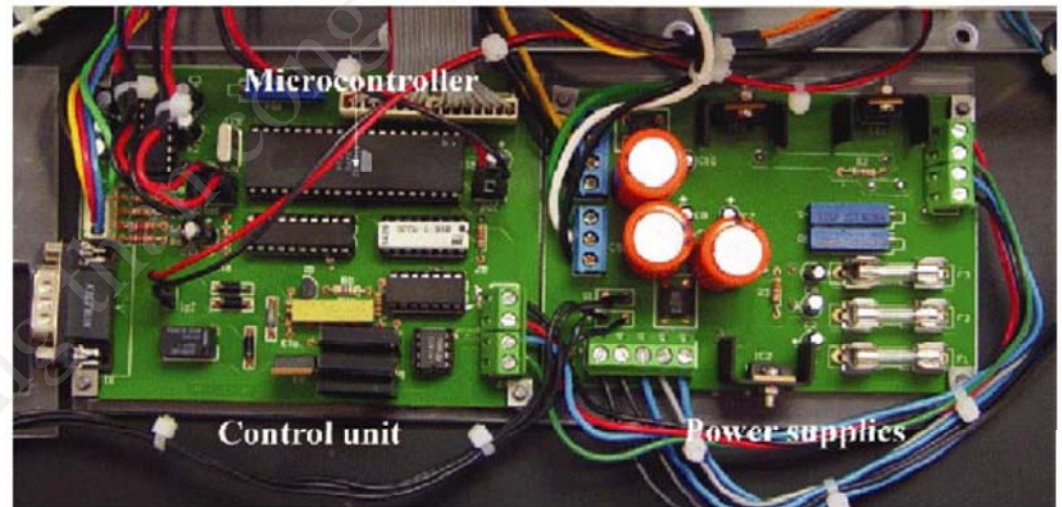


Lý thuyết Điều khiển tự động 1

*Phương pháp
IMC*

*Bộ điều khiển
dự báo Smith*



ThS. Đỗ Tú Anh

Bộ môn Điều khiển tự động

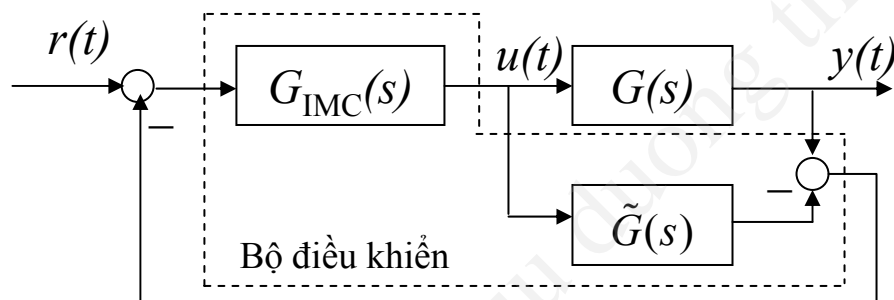
Khoa Điện, Trường ĐHBK HN

Phương pháp IMC

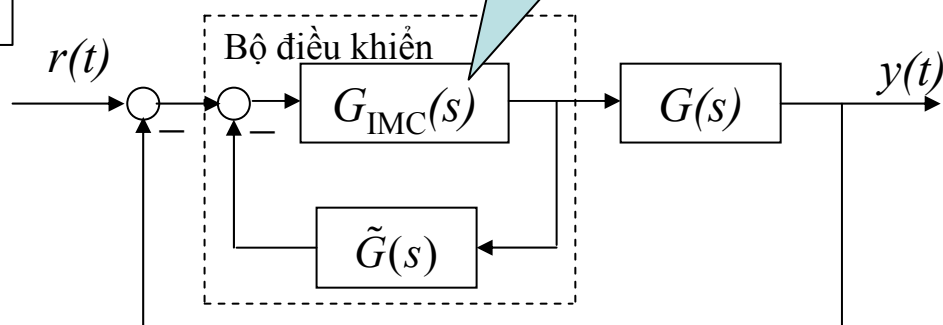
Đặc điểm của phương pháp

- Cấu trúc bộ điều khiển bao gồm cả mô hình toán học của đối tượng
- Đối với một số dạng mô hình đối tượng, bộ đk thiết kế theo phương pháp IMC có dạng của bộ đk PID

Phương pháp IMC



$$G_{DK}(s) = \frac{G_{IMC}(s)}{1 - G_{IMC}(s)\tilde{G}(s)} \quad (1)$$



IMC Internal Model Control

Phương pháp IMC (tiếp)

Mong muốn
$$G_k(s) = \frac{G_{DK}(s)G(s)}{1 + G_{DK}(s)G(s)} = 1 \quad (2)$$

Thế (1) vào (2), ta được
$$G_{IMC}(s)\tilde{G}(s) = 1 \Leftrightarrow G_{IMC}(s) = \frac{1}{\tilde{G}(s)}$$

Bộ đk IMC trong thực tế

- Đối tượng có pha cực tiểu

$$G_{IMC}(s) = \frac{1}{\tilde{G}(s)} G_L(s)$$

với
$$G_L(s) = \frac{1}{(1 + T_L s)^r}$$

T_L chọn đủ nhỏ để bộ lọc ít ảnh hưởng đến động học của hệ thống

r chọn để bộ đk “khả thi”

- Đối tượng không có pha cực tiểu $\tilde{G}(s) = G_-(s)G_+(s)$

trong đó $G_-(s)$ thành phần có pha cực tiểu

$G_+(s)$ thành phần có pha không cực tiểu

Khi đó

$$G_{IMC}(s) = \frac{1}{G_-(s)} G_L(s)$$

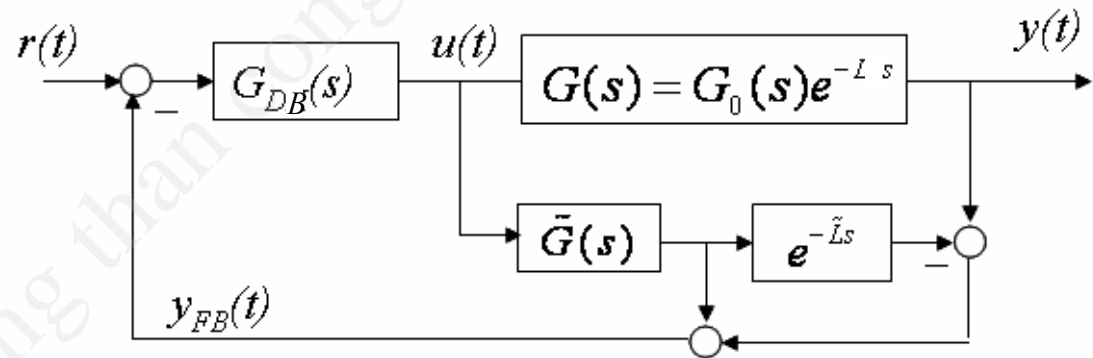
Bộ điều khiển dự báo Smith

Đặc điểm của phương pháp

- Là phương pháp thiết kế bộ đk PID kết hợp bù trễ cho đối tượng có trễ lớn
- Sử dụng khi mô hình hàm truyền đạt của đối tượng đủ chính xác

Bộ đk dự báo Smith

Từ sơ đồ cấu trúc ở hình bên, ta có



$$Y_{FH}(s) = \tilde{G}(s)U(s) + (G_0(s)e^{-Ls} - \tilde{G}(s)e^{-\tilde{L}s})U(s)$$

Nếu $\tilde{G}(s) = G_0(s)$ và $\tilde{L} = L$ thì $Y_{FH}(s) = \tilde{G}(s)U(s)$

Nhưng vì $U(s) = \frac{1}{G_0(s)e^{-Ls}}Y(s)$ và $\tilde{G}(s) = G_0(s)$

nên $Y_{FH}(s) = \tilde{G}(s) \frac{1}{G_0(s)e^{-Ls}} = e^{Ls}Y(s)$

Bộ điều khiển dự báo Smith (tiếp)

⇒ $y_{FH}(t) = y(t+L)$ và tín hiệu hồi tiếp là dự báo của tín hiệu đầu ra

Do đó, việc thiết kế bộ điều khiển $G_{DB}(s)$ có thể dựa trên mô hình không có trễ $\tilde{G}(s)$

⇒ Sử dụng các phương pháp thiết kế bộ điều khiển PID đã biết

Nhận xét

Biến đổi sơ đồ trên về sơ đồ sau.

$$G_{DK}(s) = \frac{G_{DB}(s)}{1 + G_{DB}\tilde{G}(s)(1 - e^{-\tilde{L}s})}$$

