

Chương 1. Giới thiệu



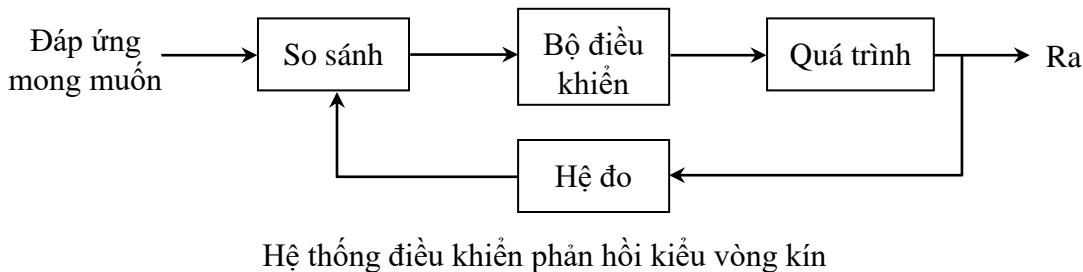
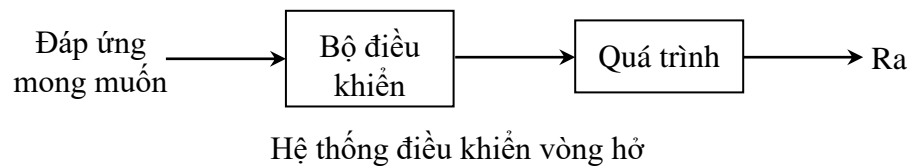
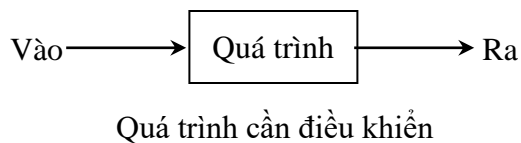
Nội dung

- ☐ Khái niệm, phân loại và tính chất của hệ thống điều khiển
- ☐ Nhắc lại kiến thức cơ bản của kỹ thuật điều khiển tương tự
- ☐ Hạn chế của kỹ thuật điều khiển cổ điển
- ☐ Kỹ thuật điều khiển nâng cao
- ☐ Nội dung môn học
- ☐ Đánh giá môn học

1. Khái niệm và phân loại

□ Khái niệm

□ Phân loại



- Hệ thống điều khiển tương tự và số
- Hệ thống điều khiển tuyến tính và phi tuyến
- Hệ thống điều khiển liên tục và rời rạc
- Hệ thống điều khiển tiền định và ngẫu nhiên
- Hệ thống điều khiển tối ưu
- Hệ thống điều khiển thích nghi

2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

- Phương trình vi phân tuyến tính hệ số hằng:

$$a_o \frac{d^n y(t)}{d^n(t)} + a_1 \frac{d^{n-1} y(t)}{d^{n-1}(t)} + \dots a_n y(t) = b_o \frac{d^m x(t)}{d^m(t)} + b_1 \frac{d^{m-1} y(t)}{d^{m-1}(t)} + \dots b_m x(t) \quad n \geq m$$

- Biến đổi Laplace, hàm truyền

$$T(s) = \frac{b_o s^m + b_1 s^{m-1} + \dots + b_m}{a_o s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_n} = \frac{P(s)}{Q(s)}$$

- Đáp ứng hệ thống

$$Y(s) = T(s).X(s)$$

$$y(t) = L^{-1}[Y(s)]$$

2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

□ Tính ổn định:

■ Tiêu chuẩn BIBO

■ Các điểm cực của hệ thống nằm bên trái trục ảo

□ Hiệu suất đáp ứng nhất thời

$$T_s = 4\tau = \frac{4}{\zeta\omega_n}; T_p = \frac{\pi}{\omega_n\sqrt{1-\zeta^2}}; P_o = \frac{M_p - fv}{fv} \times 100\%; M_p = 1 + e^{-\zeta\omega_n T_p} = 1 + e^{-\zeta\pi/\sqrt{1-\zeta^2}}$$

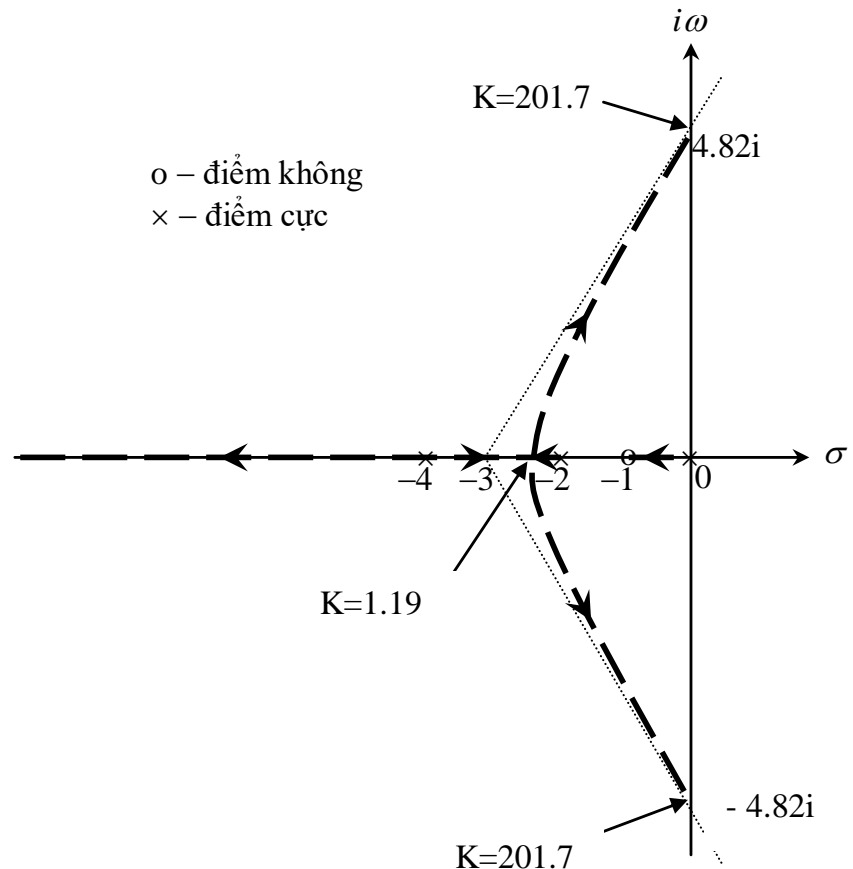
□ Các hệ thống loại 0, 1, 2

Số định kiểu, hệ thống kiểu	Lỗi vào thử chuẩn		
	$r(t)=A, R(s)=A/s$	$r(t)=At, R(s)=A/s^2$	$r(t)=At^2, R(s)=A/s^3$
0	$e_{ss}=A/(1+K_p)$	∞	∞
1	$e_{ss}=0$	$e_{ss}=A/K_v$	∞
2	$e_{ss}=0$	0	$e_{ss}=A/K_a$

2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

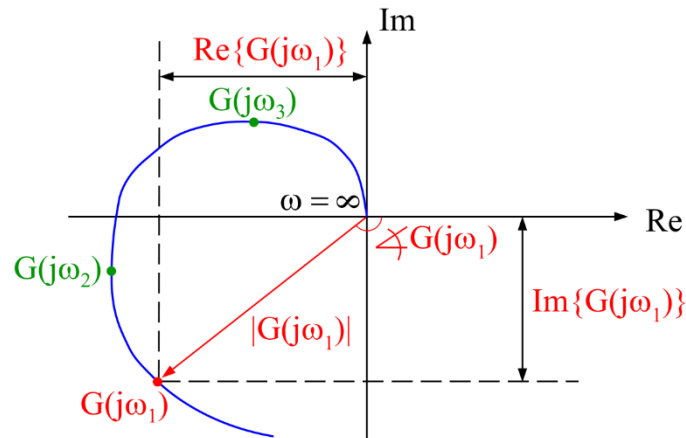
□ Quỹ tích nghiệm - Evans

- Sự thay đổi của quỹ tích khi tham số thay đổi
- Đánh giá tính ổn định của hệ thống
- Đánh giá dạng đáp ứng của hệ thống

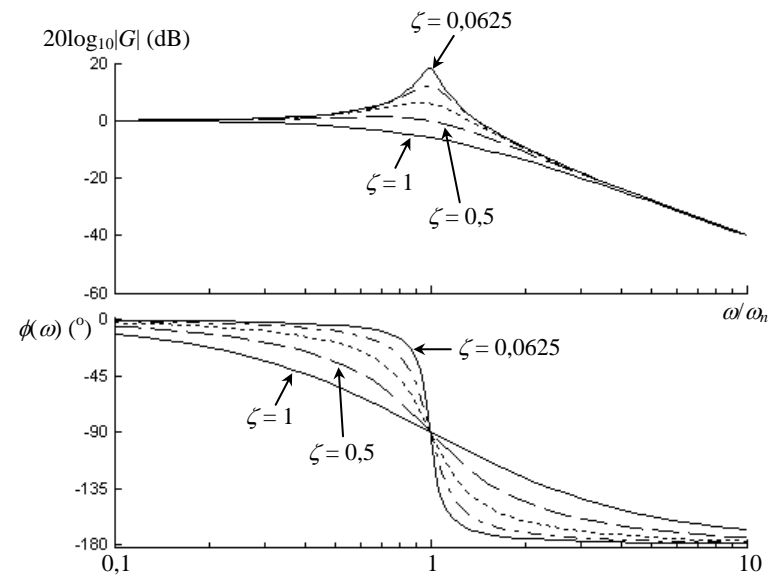
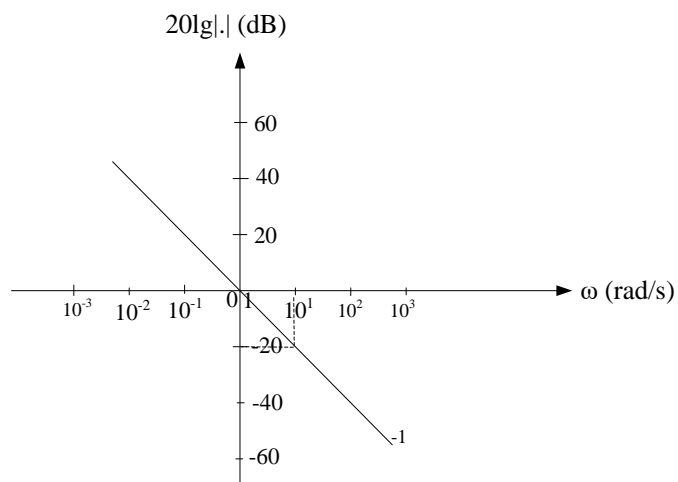


2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

□ Đồ thị cực

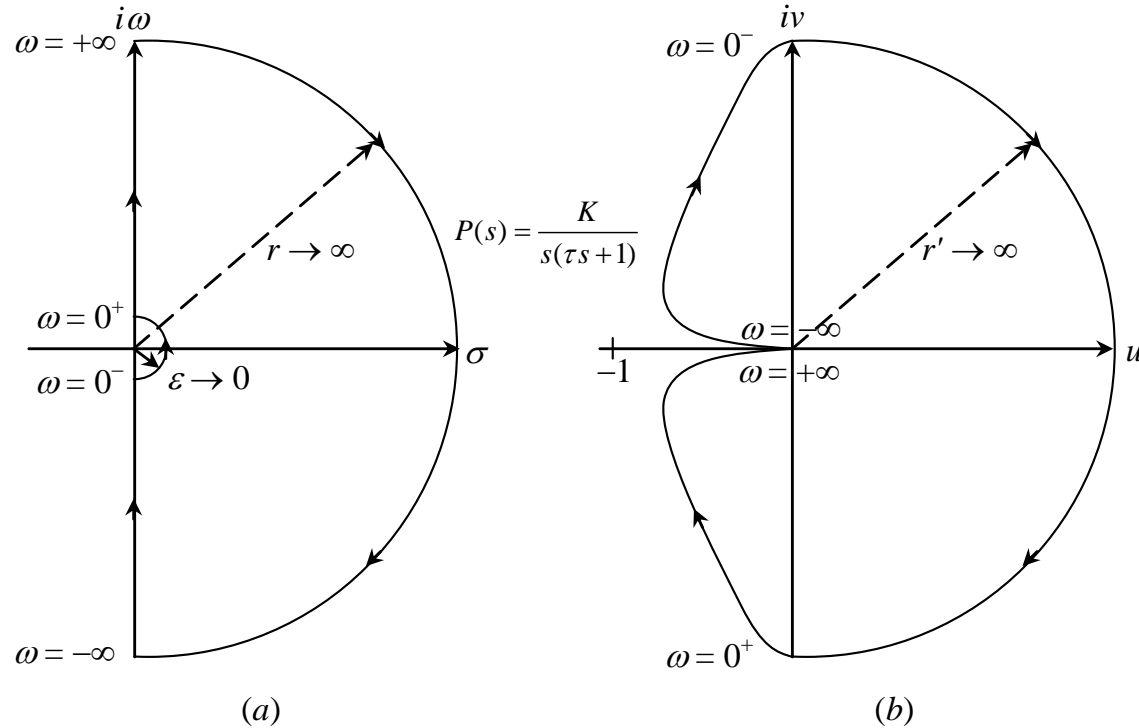


□ Đồ thị Bode



2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

□ Tính ổn định trong miền tần số



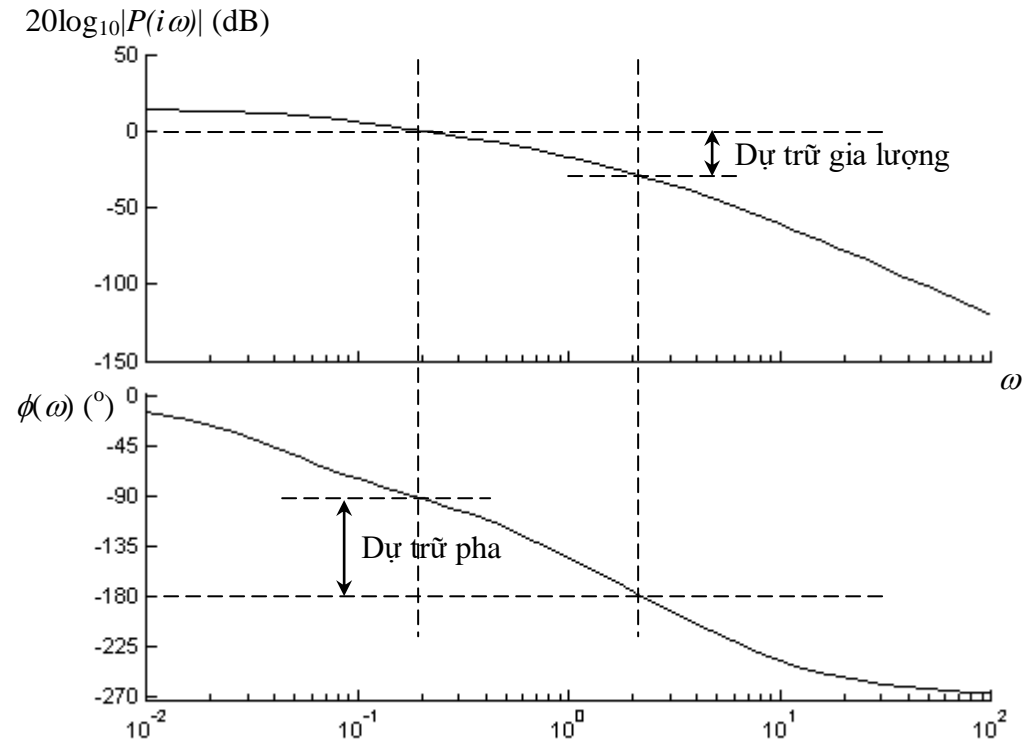
2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

□ Tính ổn định tương đối:

- Dự trữ pha
- Dự trữ gia lượng

$$GM = \frac{1}{|P(i\omega)|} = \frac{K_r}{K}$$

$$\phi_{pm} = \phi(\omega_c) + \pi$$

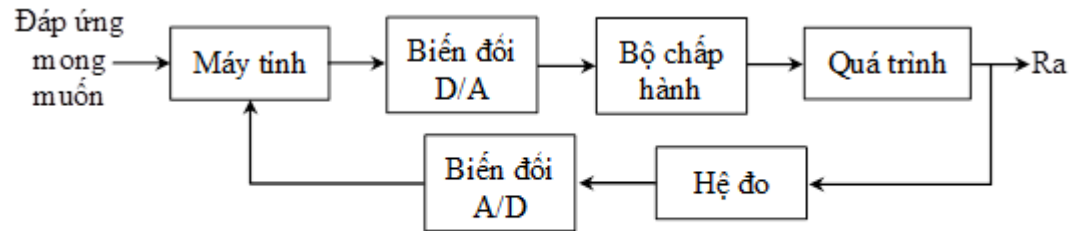


2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

- ❑ Phương pháp bù
- ❑ Mạch bù sớm pha, chậm pha
 - Bù trên đồ thị Bode sử dụng mạch sớm pha
 - Bù trên đồ thị Bode sử dụng mạch chậm pha
 - Bù trên mặt phẳng s sử dụng mạch sớm pha
 - Bù trên mặt phẳng s sử dụng mạch chậm pha
 - PID

2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

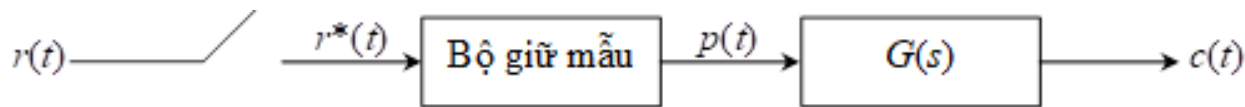
□ Hệ thống điều khiển số



Một hệ thống điều khiển sử dụng máy tính với các bộ biến đổi giữa tín hiệu số và tín hiệu tương tự

□ Biến đổi z

□ Hệ thống lấy và giữ mẫu



Hệ thống lấy mẫu vòng hở

$$T(z) = \frac{C(z)}{R(z)} = (1 - z^{-1}) \mathcal{Z} \left[\frac{G(s)}{s} \right]$$

2. Nhắc lại hệ thống điều khiển LTI

- ❑ Các hàm cơ bản: sin, cos, atan, if, for, while, sum,...
- ❑ Các hàm vẽ đồ thị: plot, figure, subplot, grid, title, loglog, semilogx, polar,.....
- ❑ Định nghĩa hàm truyền: tf, zpk, ss, dss, zero, pole,
- ❑ Đáp ứng theo thời gian: step, impulse, lsim, pzmap,
- ❑ Quỹ tích nghiệm: rlocus
- ❑ Đáp ứng tần số: freqz, bode, nyquist, margin
- ❑ Không gian trạng thái: ctrb, obsv, place
- ❑ ***Bài tập: thực hiện một số bài tập bằng Matlab***

3. Hạn chế của kỹ thuật điều khiển tương tự

- ❑ Hạn chế chính của điều khiển cổ điển (điều khiển trong miền tần số) là chỉ áp dụng đối với các hệ thống LTI hoặc các hệ thống xấp xỉ LTI
- ❑ Tại sao lại sử dụng và nghiên cứu kỹ thuật điều khiển trong miền tần số ???

4. Nội dung môn học kỹ thuật điều khiển nâng cao

- ☐ Hệ thống điều khiển trong không gian trạng thái
- ☐ Hệ thống điều khiển phi tuyến
- ☐ Hệ thống điều khiển tối ưu
- ☐ Hệ thống điều khiển thích nghi
- ☐ Hệ thống điều khiển bền vững
- ☐ Một số kỹ thuật điều khiển khác

5. Tài liệu tham khảo

- ☐ Control System Engineering – Norman Nise
- ☐ Feedback Control Theory – J. Doyle
- ☐ Advanced Modern Control System Theory and Design – Stanley
- ☐ ...

7. Đánh giá

- *Kiểm tra giữa kỳ: 40%*
- *Tiểu luận cuối kỳ: 60%*
 - *01 SV/bài*
 - *Báo cáo*