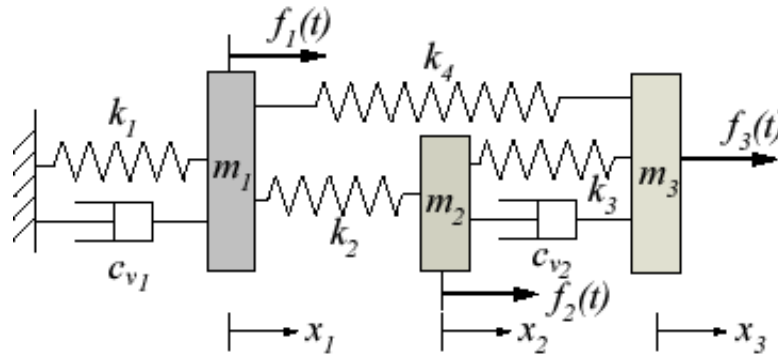


REVIEW EXERCISES

Bài 1: Cho hệ thống sau:

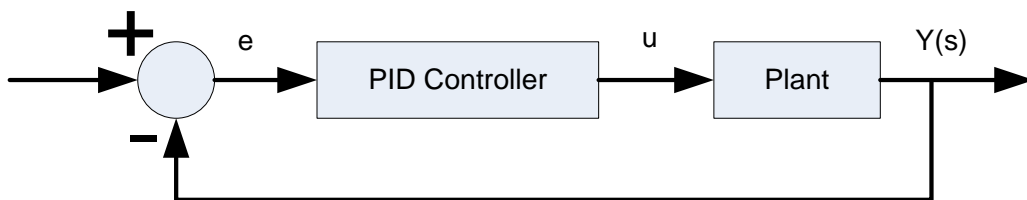


- Viết phương trình chuyển động của hệ thống trên.
- Xác định hàm truyền của hệ thống trên
- Thiết kế bộ điều khiển PID based điều khiển hệ thống trên với điều kiện:
 - Thời gian xác lập: $t_s \leq 7s$
 - Độ vọt lố: $\leq 30\%$
 - Sai số mong muốn sau ổn định: $\pm 3\%$

Bài 2: Cho hàm truyền của hệ thống như sau: $G(s) = \frac{s}{2s^2 + 12s - 10}$

- Hãy kiểm tra tính điều khiển được, quan sát được và tính ổn định của hệ thống trên.
- Thiết kế bộ điều khiển PID cho hệ thống trên. Hãy cho biết các giá trị của K_p , K_i , K_d được tìm bằng phương pháp nào? Tìm giá trị K_p , K_i , K_d cụ thể.

Bài 3: Cho hệ thống sau:



Hàm truyền của Plant: $\frac{1}{(s+9)(s+4)(s+3)}$

- Sử dụng phương pháp Ziegler Nichole 1, 2 để thiết kế bộ điều khiển PID cho hệ thống trên. Viết 2 biểu thức bộ điều khiển PID tương ứng.
- Sử dụng phương pháp đặt cực để tìm các giá trị của hệ thống điều khiển trên.

Bài 4: Cho hệ thống sau:

Cho phương trình biểu diễn của một hệ thống tự động như sau:

$$3\ddot{y} + 5\dot{y} + 6y = u$$

- Hãy biểu diễn phương trình trên dưới dạng
$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + D \end{cases}$$

-
- b. Hãy kiểm tra tính quan sát được, điều khiển được của hệ thống trên.
 - c. Hãy kiểm tra tính ổn định của hệ thống trên.

Bài 5:

- a. Hãy cho biết khi sử dụng thuật toán Computed Torque Control, tại sao chúng ta lại biến đổi sang phương trình vi phân bậc 2 của sai số error. Các bước cần thực hiện khi sử dụng Computed Torque Control là gì?
- b. Hãy thiết kế bộ điều khiển PID Computed Torque cho một con lắc đơn phương trình như sau: $ml^2\ddot{\theta} + mgl \sin \theta = \tau$. Với θ là góc hợp bởi con lắc và phương thẳng đứng. Cho giá trị góc mong muốn của con lắc là: $\theta_d = 2 \sin 2\pi ft$, $m = 1$, $l = 2$, $f = 4$.

Bài 6:

Cho hàm truyền của một hệ thống như sau: $G(s) = \frac{K}{s^2 + 9s - 15}$ Hãy vẽ đồ thị quỹ

đạo nghiệm số (Root Locus) của hệ thống trên khi K thay đổi từ 0 đến $+\infty$.

Bài 7:

- a. Hãy cho biết sự khác nhau về việc khảo sát động học và khảo sát động lực học của một hệ thống? Kết quả khảo sát động học cho chúng ta biết được gì và kết quả khảo sát động lực học cho chúng ta biết được gì?
- b. Việc khảo sát đáp ứng của một hệ thống ở miền liên tục có khác gì với khảo sát một hệ thống ở miền rời rạc không? Thông số nào ảnh hưởng đến việc khảo sát hệ thống giữa hai miền khác nhau này? Tại sao lại chia ra hai miền liên tục và rời rạc để khảo sát hệ thống?
- c. Từ phương trình chuyển động của hệ thống, chúng ta có thể tìm được hàm truyền của hệ thống là đúng hay sai? Nếu như nói Process là Plant là đúng hay sai? Tại sao?

Bài 8:

Cho hàm truyền của hệ thống (plant) có dạng như sau: $G(s) = \frac{s^2 - 7s + 2}{2s^3 + 10s^2 + 27s + k}$ với k là tham số.

- a. Hãy cho biết thành phần nào của hàm truyền trên là quan trọng nhất? Tại sao?
- b. Hãy xác định giá trị/miền giá trị của k để hệ thống trên đảm bảo luôn ổn định?
- c. Cho công thức tính giá trị tín hiệu ra của bộ điều khiển PID như sau: $u_{PID}(t) = K_p * e(t) + K_i * [e(t) + e(t-1)] + K_d * [e(t) - e(t-1)]$. Chúng ta có thể sử dụng tín hiệu $u_{PID}(t)$ để điều khiển hệ thống như đề bài đã cho không? Vì sao?