

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA TOÁN-CƠ-TIN**



**BÁO CÁO TIỂU LUẬN CUỐI KỲ
TOÁN TIN - ỨNG DỤNG**

ĐỀ TÀI

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHỌN LỌC TRONG TÍNH TOÁN KHOA

Sinh viên: Nguyễn Hữu Sơn

MSSV: 17001190

Lớp: K62A2 – Toán tin ứng dụng

Khoa: Toán Cơ Tin học

Bài 1:

$$\widehat{G} - D = \begin{bmatrix} \frac{s}{(s-1)^2} - 0 & \frac{s}{s-1} - 1 \\ \frac{s^2 + 2s - 9}{(s-1)(s+3)} - 1 & \frac{s+4}{s+3} - 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{s}{(s-1)^2} & \frac{1}{s-1} \\ \frac{-6}{(s-1)(s+3)} & \frac{1}{s+3} \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{(s-1)^2(s+3)} \begin{bmatrix} S(S+3) & (S-1)(S+3) \\ -6(S-1) & (S-1)^2 \end{bmatrix}$$

Viết lại $G(s) = (S-1)^2(S+3) = S^3 + 1S^2 - 5S + 3$

$r(\text{bậc cao nhất của mẫu số}) = 3$

$$N(s) = N_1 S^2 + N_2 S + N_3 = \begin{bmatrix} S(S+3) & (S-1)(S+3) \\ -6(S-1) & (S-1)^2 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} S^2 + 3S & S^2 + 2S - 3 \\ -6S + 6 & S^2 - 2S + 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} S^2 + \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -2 \end{bmatrix} S + \begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$$

Ta có :

$$N_1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}; N_2 = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -2 \end{bmatrix}; N_3 = \begin{bmatrix} 0 & -3 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$$

+) Dạng chính tắc điều chỉnh được :

Số chiều là: $n = r \cdot p = 3 \cdot 2 = 6$

Hệ không gian trạng thái :

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

$$\text{Với } A = \begin{bmatrix} -\alpha_1 I_p & -\alpha_2 I_p & -\alpha_3 I_p \\ I_p & 0_p & 0 \\ 0 & I_p & 0_p \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & 5 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & -3 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 5 & 0 & -3 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 5 & 0 & -3 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} I_p \\ O_p \\ O_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 & 2 & 0 & -3 \\ 0 & 1 & -6 & -2 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

$$C = [N_1 \quad N_2 \quad N_3]$$

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

+)Dạng chính tắc quan sát được:

$$n = r \cdot p = 3 \cdot 2 = 6$$

Hệ không gian trạng thái:

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

$$A = \begin{bmatrix} -\alpha_1 I_p & I_p & 0 \\ -\alpha_2 I_p & O_p & I_p \\ -\alpha_3 I_p & 0 & O_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \\ 5 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\ -3 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \\ N_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \\ 3 & 2 \\ -6 & 2 \\ 0 & -3 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$$

$$C = [I_4 \quad O_4 \quad 0] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Bài tập lập trình :

Bài 1:

a) Tìm dạng chính tắc điều khiển được và quan sát được

```
n1= [0 1 3 0; 1 1 -11 9];
q1= [1 1 -5 3];
[A1, B1, C1, D1]= tf2ss(n1,q1)
```

```
n2= [1 2 -3 0; 1 2 -7 4];
q2= [1 1 -5 3];
[A2, B2, C2, D2]= tf2ss(n2,q2)
```

```
A= blkdiag(A1, A2)
B= blkdiag(B1, B2)
C= [C1 C2]
D= [D1 D2]
[A,B,C,D]= minreal(A,B,C,D)
```

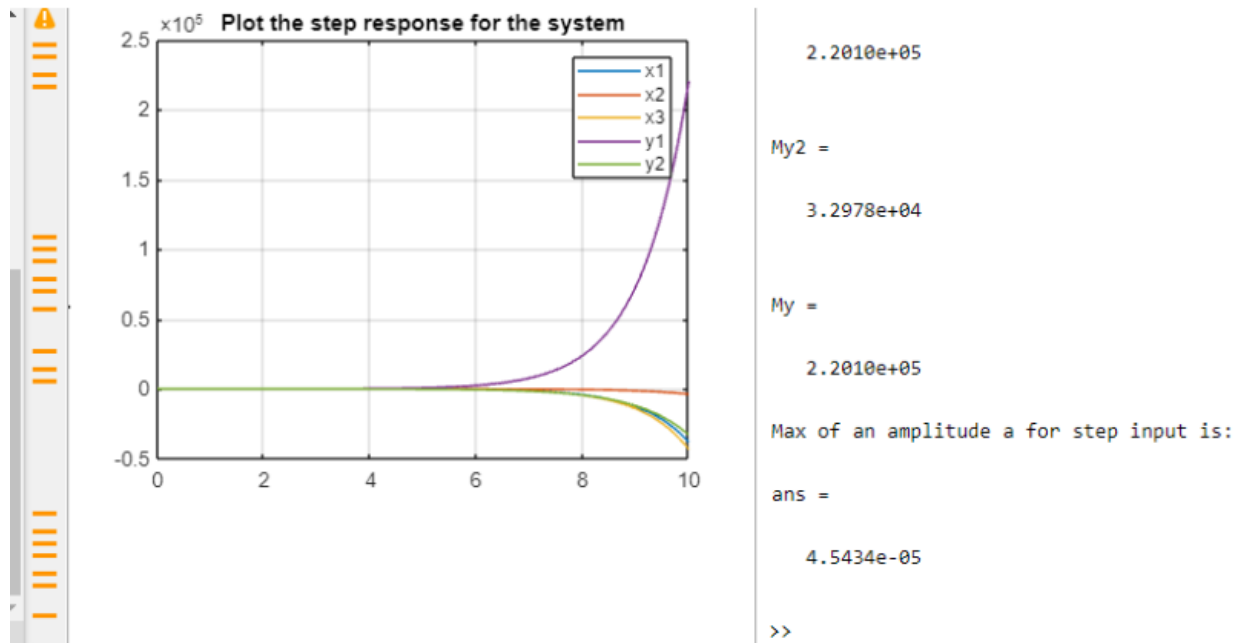
```
sys = ss(A,B,C,D);
figure(1); clf;
[y,t,x] = step(sys,10);
plot(t,x(:,1),t,x(:,2),t,x(:,3),t,y(:,1),t,y(:,2))
legend('x1','x2','x3','y1','y2')
title('Plot the step response for the system')
grid on
M1 = max(abs(x(:,1)))
M2 = max(abs(x(:,2)))
M3 = max(abs(x(:,3)))
```

```
My1 = max(abs(y(:,1)));
My2 = max(abs(y(:,2)));
My = max(My1,My2)
```

```
P = [My/M1 0 0; 0 My/M2 0; 0 0 My/M3]
A = P * A * inv(P)
B = P * B
C = C * inv(P)
```

```
sys= ss(A,B,C,D);
figure(2); clf;
[y,t,x] = step(sys,10);
plot(t,x(:,1),t,x(:,2),t,x(:,3),t,y(:,1),t,y(:,2))
legend('x1','x2','x3','y1','y2')
title('Plot the step response for the system')
grid on
M1 = max(abs(x(:,1)));
M2 = max(abs(x(:,2)));
M3 = max(abs(x(:,3)));
My1 = max(abs(y(:,1)));
My2 = max(abs(y(:,2)));
My = max(My1,My2)
```

```
disp('Max of an amplitude a for step input is: ')
10/My
```



Câu 2 :

a) $X = [X_1 \quad X_2 \quad X_3] = [\theta \quad \dot{\theta} \quad i]$

Vậy $\dot{X}_1 = \dot{\theta} = X_2, \dot{X}_2 = \ddot{\theta} = \frac{NK_n}{J_e} X_3 - \frac{T_d(t)}{J_e}, \dot{X}_3 = \frac{di}{dt} = \frac{K_m(-N)}{L} X_2 - \frac{R}{L} X_3 + \frac{1}{L} v(t)$

Hệ pt: $\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{NK_n}{J_e} \\ 0 & \frac{K_m(-N)}{L} & -\frac{R}{L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{-1}{J_e} \\ 0 \end{bmatrix} T_d(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{L} \end{bmatrix} v(t)$

$\dot{X} = A.X(t) + B.v(t)$

