

1^a. Prova

Aluno :

1. A dinâmica de um sistema é descrita pela EDO

$$\ddot{y} + 3\dot{y} = \dot{u} + 2u.$$

Obtenha uma representação de estado para este sistema onde :

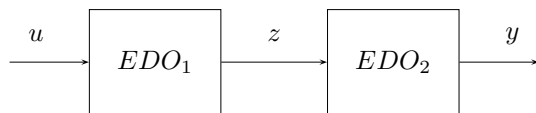
- (a) O estado é dado por

$$x = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ \dot{y} \\ \ddot{y} \end{bmatrix} + \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ -4 \end{bmatrix} u.$$

- (b) A saída é dada por

$$y = x_1.$$

2. Seja o sistema linear do diagrama abaixo



onde a dinâmica de cada bloco é descrita por

$$EDO_1 : \quad \dot{z} + 2z = 2u + \dot{u},$$

$$EDO_2 : \quad 2\dot{y} + y = \dot{z} + z.$$

- (a) Encontre uma representação de estado na forma canônica observável.
 (b) Determine a função de transferência $g(s) = Y(s)/U(s)$.

3. Dada a matriz

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

determine a transformação de similaridade que a coloque na forma de Jordan.

4. Calcule
- e^{At}
- para as seguintes matrizes:

- (a)

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}.$$

- (b)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}.$$

- (c)

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

5. Determine a solução da seguinte equação diferencial

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t), \\ y(t) &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x(t), \end{aligned}$$

onde o estado inicial é $x(0) = [1 \ 0]^T$ e a entrada $u(t)$ é um degrau unitário.

Questão	Peso	
1a	1.5	
1b	0.5	
2a	1.5	
2b	1	
3	1	
4a	1	
4b	1	
4c	1	
5	1.5	
Total	10	
