

1. Dado o sistema linear descrito por

$$g(s) = \frac{1}{s-1}$$

Encontre uma realização:

- (a) Não controlável.
- (b) Não observável.
- (c) Não controlável e não observável.

2. O modelo simplificado de um sistema antena + motor DC é dado por

$$g(s) = \frac{10}{s(s+1)}$$

Encontre realizações:

- (a) Na forma canônica observável.
- (b) Na forma canônica controlável.

3. Encontre a matriz de transformação que coloque o sistema

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1/2 \end{bmatrix} u \\ y &= \begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} x\end{aligned}$$

- (a) Na forma canônica observável.
- (b) Na forma canônica controlável.

4. Verificar a controlabilidade e a observabilidade dos seguintes sistemas

- (a)

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{bmatrix} -3 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} u \\ y &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x\end{aligned}$$

- (b)

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} u \\ y &= \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} x\end{aligned}$$

5. Dado o sistema linear descrito por

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u \\ y &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x\end{aligned}$$

- (a) Desenhe o diagrama de blocos correspondente.
- (b) Encontre a função de transferência de malha aberta.
- (c) Verifique a controlabilidade do sistema.

- (d) Encontre a matriz de transformação que coloque o sistema na forma canônica controlável.
- (e) Verifique a observabilidade do sistema.
- (f) Encontre a matriz de transformação que coloque o sistema na forma canônica observável.

