

[Painel](#) / [Meus cursos](#) / [SC26EL](#) / [11-Alocação de Polos](#) / [Questionário sobre Alocação de Polos](#)

Iniciado em	domingo, 18 abr 2021, 06:21
Estado	Finalizada
Concluída em	domingo, 25 abr 2021, 09:44
Tempo empregado	7 dias 3 horas
Notas	2,0/2,0
Avaliar	10,0 de um máximo de 10,0(100%)

Questão 1

Correto

Atingiu 1,0 de 1,0

Considere o sistema abaixo:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Observe que esse sistema é instável, uma vez que seus polos são $s_{1,2} = \pm 2$. Para estabilizar o sistema, utilize a técnica de realimentação de estados e projete o vetor de ganhos K de forma que os polos do sistema, em malha fechada, sejam $s_{1,2} = -2$.

A matriz de controlabilidade tem a forma $M = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz M são:

 $m_{11} =$

0

✓, $m_{12} =$

1

✓,

 $m_{21} =$

1

✓, $m_{22} =$

0

✓.

O posto da matriz de controlabilidade é:

2

✓.

Portanto, o sistema é: Controlável ✓.

O polinômio característico desejado para o sistema é: $\phi(s) =$

1

✓ $s^2 +$

4

✓ $s +$

4

✓.

A matriz $\phi(A)$ tem a forma $\phi(A) = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} \\ \phi_{21} & \phi_{22} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz $\phi(A)$ são:

 $\phi_{11} =$

8

✓, $\phi_{12} =$

4

✓,

 $\phi_{21} =$

16

✓, $\phi_{22} =$

8

✓.

O vetor de ganhos do controlador é: $K = [$

✓

✓

].

O sistema em malha fechada é representado por:

$$\dot{x} = A_{MF}x + B_{MF}u,$$

$$y = C_{MF}x.$$

Considere as estruturas das matrizes abaixo:

$A_{MF} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz A_{MF} são:

 $a_{11} =$

✓

 $, a_{12} =$

✓

,

 $a_{21} =$

✓

 $, m_{22} =$

✓

.

$B_{MF} = [b_{11} \quad b_{21}]^T$. Assim, os elementos da matriz B_{MF} são:

 $b_{11} =$

✓

,

 $b_{21} =$

✓

.

$C_{MF} = [c_{11} \quad c_{12}]$. Assim, os elementos da matriz C_{MF} são:

 $c_{11} =$

✓

 $, c_{12} =$

✓

.

Questão **2**

Correto

Atingiu 1,0 de 1,0

Considere o sistema abaixo:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -8 & -8 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

Utilize a técnica de realimentação de estados e projete o vetor de ganhos K de forma que os polos do sistema, em malha fechada, sejam $s_{1,2} = -2$ e $s_3 = -20$.

Os polos do sistema são: $s_{1,2} =$ ✓ \pm ✓ e $s_3 =$

✓ .

A matriz de controlabilidade tem a forma $M = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz M são:

 $m_{11} =$ ✓ , $m_{12} =$ ✓ , $m_{13} =$

✓ ,

 $m_{21} =$ ✓ , $m_{22} =$ ✓ , $m_{23} =$

✓ ,

 $m_{31} =$ ✓ , $m_{32} =$ ✓ , $m_{33} =$

✓ .

O posto da matriz de controlabilidade é:

✓ .

Portanto, o sistema é: ✓ .

O polinômio característico desejado para o sistema é: $\phi(s) =$

✓ $s^3 +$

✓ $s^2 +$

✓ $s +$

✓ .

A matriz $\phi(A)$ tem a forma $\phi(A) = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} & \phi_{13} \\ \phi_{21} & \phi_{22} & \phi_{23} \\ \phi_{31} & \phi_{32} & \phi_{33} \end{bmatrix}$. Assim, os elementos da matriz $\phi(A)$ são:

$\phi_{11} =$

✓ , $\phi_{12} =$

✓ , $\phi_{13} =$

✓ ,

$\phi_{21} =$

✓ , $\phi_{22} =$

✓ , $\phi_{23} =$

✓ ,

$\phi_{31} =$

✓ , $\phi_{32} =$

✓ , $\phi_{33} =$

✓ .

O vetor de ganhos do controlador é: $K = [$

✓

✓

✓].

O sistema em malha fechada é representado por:

$$\dot{x} = A_{MF}x + B_{MF}u,$$

$$y = C_{MF}x.$$

Considere as estruturas das matrizes abaixo:

$$A_{MF} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}. \text{ Assim, os elementos da matriz } A_{MF} \text{ são:}$$

$a_{11} =$

0

✓, $a_{12} =$

1

✓, $a_{13} =$

0

✓, $a_{21} =$

0

✓, $a_{22} =$

0

✓, $a_{23} =$

1

✓, $a_{31} =$

-80

✓, $a_{32} =$

-84

✓, $a_{33} =$

-24

✓.

$B_{MF} = [b_{11} \quad b_{21} \quad b_{31}]^T. \text{ Assim, os elementos da matriz } B_{MF} \text{ são:}$

$b_{11} =$

0

✓, $b_{21} =$

0

✓, $b_{31} =$

0

✓.

$C_{MF} = [c_{11} \quad c_{12} \quad c_{13}]. \text{ Assim, os elementos da matriz } C_{MF} \text{ são:}$

$c_{11} =$

4

✓, $c_{12} =$

0

✓, $c_{13} =$

0

✓.

[◀ Script Python](#)

Seguir para...

[Aula 12 - Projeto de Controladores em Espaço de Estados - Parte 1 ▶](#)