Iniciado em	sexta, 14 mai 2021, 10:14
Estado	Finalizada
Concluída em	sexta, 14 mai 2021, 10:23
Tempo empregado	8 minutos 13 segundos
Notas	2,0/2,0
Avaliar	**10,0** de um máximo de 10,0(**100**%)

Questão **1**

Correto

Atingiu 1,0 de 1,0

Dado o sistema abaixo, projete um observador de estados de forma que os autovalores do observador sejam $\mu_{1,2} = -50$.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -50 & -15 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Os polos da planta são (do menor para o maior): $s_1 =$

-10

✔ e $s_2 =$

-5

✔ .

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

$n_{11} =$

2

✔ , $n_{12} =$

1

✔ ,

$n_{21} =$

-50

✔ , $n_{22} =$

-13

✔ .

O posto da matriz de observabilidade é:

2

✔ .

Portanto, o sistema é: Observável ✔ .

O polinômio característico desejado para o observador é:

1

✔ s^2+

100

✔ $s+$

2500

✔ .

Logo, os elementos da matriz $\phi(A) = \begin{bmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} \\ \varphi_{21} & \varphi_{22} \end{bmatrix}$ são:

$\varphi_{11} =$

2450

✔ , $\varphi_{12} =$

85

✔ ,

$\varphi_{21} =$

-4250

✔ , $\varphi_{22} =$

1175

✔ .

Assim, o vetor de ganhos associado ao observador é $K_e = [$

-95

✔

275

✔ $]^T$.

A representação do observador em espaço de estados é dada por:

$$\dot{\tilde{x}} = A_{obs}\tilde{x} + B_{obs}\begin{bmatrix} u \\ y \end{bmatrix}$$
$$\tilde{y} = C_{obs}\tilde{x}$$

A matriz $A_{obs} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ e seus elementos são:

$a_{11} =$

190

✔ , $a_{12} =$

96

✔ ,

$a_{21} =$

-600

✔ , $a_{22} =$

-290

✔ .

A matriz $B_{obs} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$ e seus elementos são:

$b_{11} =$

0

✔ , $b_{12} =$

-95

✔ ,

$b_{21} =$

1

✔ , $b_{22} =$

275

✔ .

A matriz $C_{obs} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix}$ e seus elementos são:

$c_{11} =$

1

✔ , $c_{12} =$

0

,

$c_{21} =$

0

, $c_{22} =$

1

.

Questão **2**

Correto

Atingiu 1,0 de 1,0

Dado o sistema abaixo, projete um observador de estados de forma que os autovalores do observador sejam $\mu_{1,2,3} = -50$.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -150 \\ 1 & 0 & -95 \\ 0 & 1 & -18 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 150 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

Os polos da planta são (do menor para o maior): $s_1 =$

-10

✔ , $s_2 =$

-5

✔ e $s_3 =$

-3

✔ .

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

$n_{11} =$

0

✔ , $n_{12} =$

0

✔ , $n_{13} =$

1

✔ ,

$n_{21} =$

0

✔ , $n_{22} =$

1

✔ , $n_{23} =$

-18

✔ ,

$n_{31} =$

1

✔ , $n_{32} =$

-18

✔ , $n_{33} =$

229

✔ .

O posto da matriz de observabilidade é:

3

✔ .

Portanto, o sistema é: Observável ✔ .

O polinômio característico desejado para o observador é:

1

✔ s^3+

150

✔ s^2+

7500

✔ $s+$

125000

✔ .

Logo, os elementos da matriz $\phi(A) = \begin{bmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \varphi_{13} \\ \varphi_{21} & \varphi_{22} & \varphi_{23} \\ \varphi_{31} & \varphi_{32} & \varphi_{33} \end{bmatrix}$ são:

$\varphi_{11} =$

124850

✔ , $\varphi_{12} =$

-19800

✔ , $\varphi_{13} =$

-754350

✔ ,

$\varphi_{21} =$

7405

✔ , $\varphi_{22} =$

112310

✔ , $\varphi_{23} =$

-497555

✔ ,

$\varphi_{31} =$

132

✔ , $\varphi_{32} =$

5029

✔ , $\varphi_{33} =$

21788

✔ .

Assim, o vetor de ganhos associado ao observador é $K_e = [$

124850

✔

7405

✔

132

✔ $]^T$.

A representação do observador em espaço de estados é dada por:

$$\dot{\tilde{x}} = A_{obs}\tilde{x} + B_{obs}\begin{bmatrix} u \\ y \end{bmatrix}$$

$$\tilde{y} = C_{obs}\tilde{x}$$

A matriz $A_{obs} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ e seus elementos são:

$a_{11} =$

0

✔ , $a_{12} =$

0

✔ , $a_{13} =$

-125000

✔ ,

$a_{21} =$

1

✔ , $a_{22} =$

0

✔ , $a_{23} =$

-7500

✔ ,

$a_{31} =$

0

✔ , $a_{32} =$

1

✔ , $a_{33} =$

-150

✔ .

A matriz $B_{obs} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{bmatrix}$ e seus elementos são:

$b_{11} =$

150

✔ , $b_{12} =$

124850

✔ ,

$b_{21} =$

1

✔ , $b_{22} =$

7405

✔ ,

$b_{31} =$

0

✔ , $b_{32} =$

132

✔ .

A matriz $C_{obs} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix}$ e seus elementos são:

$c_{11} =$

1

, $c_{12} =$

0

, $c_{13} =$

0

,

$c_{21} =$

0

, $c_{22} =$

1

, $c_{23} =$

0

,

$c_{31} =$

0

, $c_{32} =$

0

, $c_{33} =$

1

.

◄ Diagrama de Blocos Scilab/Xcos - Simulação

Seguir para...

Aula 16 - Projeto de Controlador com Observador de Estados - Parte 1 ►