



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO

Controle Digital - SEL0620

Observador de Estados

Relatório 12

Matheus Henrique Dias Cirillo - 12547750
Gustavo Moura Scarenci de Carvalho Ferreira - 12547792

Docente responsável: Dr. Valdir Grassi Jr.

São Carlos
2º semestre/2024

Sumário

1	Desenvolvimento	1
1.1	Questão 1	1
1.2	Questão 2	1
	Referências Bibliográficas	4

1 Desenvolvimento

1.1 Questão 1

A partir da representação de estados discreta do sistema (obtida no Lab 8), encontre qual deve ser o ganho de um observador de estados de forma que o observador tenha comportamento dead-beat (pólos em zero no plano- z). Obs: No Matlab pode ser necessário definir os pólos em valores muito pequenos e diferentes de zero para que se possa usar o comando 'place' ou 'acker'.

Para resolver a questão, foi obtida a representação de espaço de estados do sistema contínuo a partir da função de transferência $G(s)$, utilizando o comando `tf2ss` no MATLAB. Em seguida, o sistema foi discretizado com o período de amostragem T_0 obtido na prática 11, resultando nas matrizes F, H, C_d, D_d . O ganho L do observador foi calculado posicionando os polos próximos a zero ($[0, 1e-6]$) utilizando o comando `place`. O ganho resultante é:

$$L = \begin{bmatrix} 2.8605 \\ 1.4572 \end{bmatrix}.$$

1.2 Questão 2

Implemente o observador de estados no Simulink, e simule o sistema e o observador mostrando a curva dos estados do sistema sobreposta com a estimativa dos estados dada pelo observador. Nessa simulação, considere que o sistema em malha aberta está sujeito à mesma entrada degrau e distúrbio considerada nas demais práticas. Entretanto, utilize apenas o sinal da entrada antes de ser somada ao distúrbio para o observador. Também considere o estado inicial do sistema e do observador indicado na Tabela 1.

O Simulink do observador de estados pode ser visto na Figura 1.

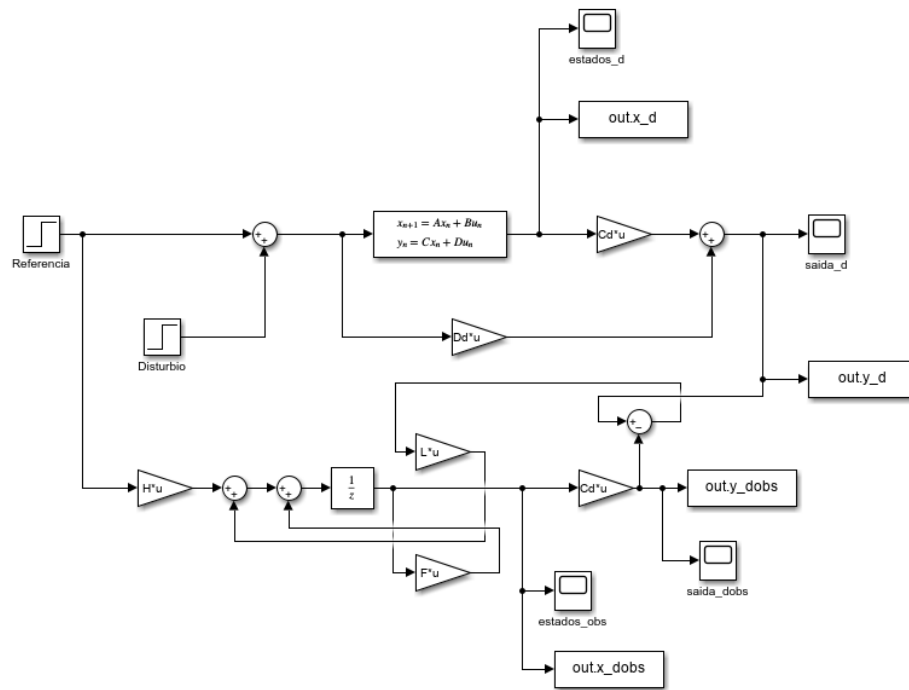
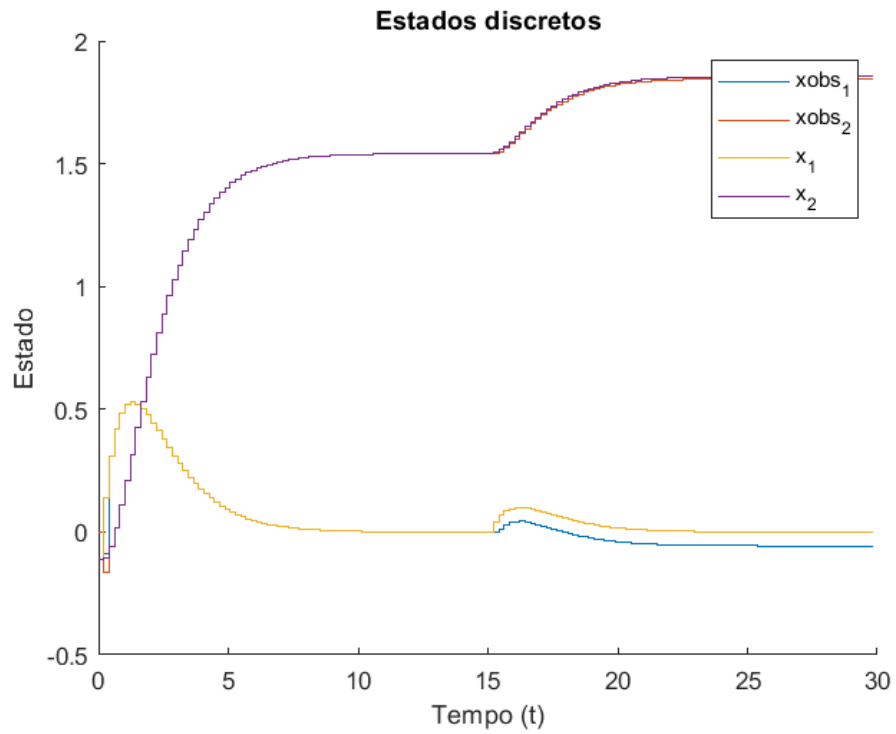
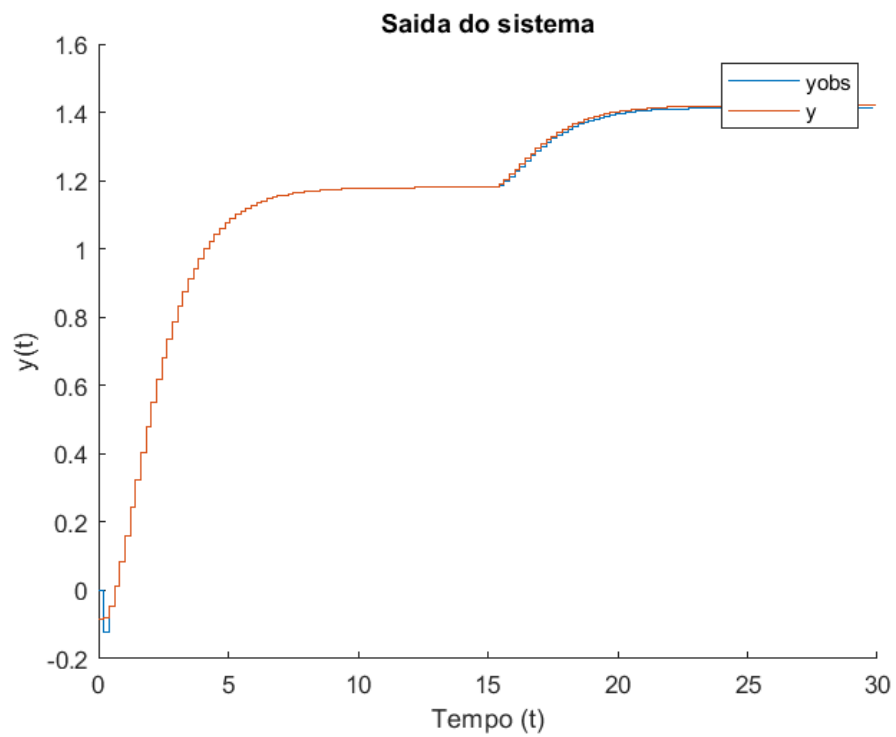


Figura 1: Simulink do observador de estados.

A saída dos estados discretos do observador pode ser observada na Figura 2 e a saída do sistema na Figura 3.

**Figura 2:** *Estados discretos.***Figura 3:** *Saída do sistema.*

Referências Bibliográficas

- [1] Prof. Valdir Grassi Jr, “Roteiro de prática e aulas teóricas e práticas,” 2024. Disciplina de Controle Digital (SEL0620), Universidade de São Paulo, São Carlos.