

# Laboratório de Sistemas de Controle

Djonathan Luiz de Oliveira Quadras

2020-05-26



# Contents

<b>Apresentação</b>	<b>5</b>
<b>1 Simulação de Sistemas</b>	<b>7</b>
<b>2 Efeitos de Pólos e Zeros na Dinâmica</b>	<b>9</b>
2.1 Apresentação do Laboratório . . . . .	9
2.2 Procedimentos . . . . .	10
<b>3 Identificação de Sistemas</b>	<b>11</b>



# Apresentação

Working on it :)



## Chapter 1

# Simulação de Sistemas

Este laboratório consistiu apenas na apresentação da disciplina, da ferramenta e do método que será aplicado. Não teve nenhuma atividade desenvolvida.





## Chapter 2

# Efeitos de Pólos e Zeros na Dinâmica

### 2.1 Apresentação do Laboratório

#### 2.1.1 Objetivo

Nesta experiência, verificaremos a influência dos pólos e zeros de uma Função de Transferência na resposta dinâmica para entradas do tipo degrau e também para entradas senoidais. Utilizaremos o Matlab para realizar as simulações.

#### 2.1.2 Polos e Zeros

Considere uma função de Transferência da forma

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{N(s)}{D(s)} = \frac{b_1 s^m + b_2 s^{m-1} + \dots + b_m s + b_{m+1}}{s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_{n-1} s + a_n}$$

onde  $Y(s)$  é a saída,  $U(s)$  é a entrada,  $n \geq m$  e todos os coeficientes são reais. Temos as seguintes definições:

1. Os pólos  $G(s)$  são as raízes de  $D(s)$  ( $D(s) = 0$ );
2. Os zeros de  $G(s)$  são as raízes de  $N(s)$  ( $N(s) = 0$ );
3.  $G(s)$  é *estável* quando todos os pólos possuem parte real negativa, ou seja, estão no semi-plano esquerdo (SPE) do plano  $s$ ;
4.  $G(s)$  é *instável* quando existe ao menos um pólo com parte real positiva, ou seja, no semi-plano (SPD);
5.  $G(s)$  é de *fase não-mínima* quando há polos ou zeros no SPF.

Considere que  $G(s)$  é estável, ou seja, todos os pólos estão no SPE. Em geral, para entradas do tipo degrau, temos:

1. A componente da resposta dinâmica referente a um pólo afastado da origem (do plano  $s$ ) é relativamente rápida;
2. A componente da resposta dinâmica referente a um pólo próximo da origem é relativamente lenta;
3. Um zero tende a fazer com que a resposta dinâmica apresente sobressinal. Quanto mais próximo da origem estiver o zero, maior o sobressinal. E, quanto mais longe da origem, menor se torna o sobressinal, podendo o mesmo não existir. Assim, um sistema de segunda ordem com pólos reais e um zero poderá apresentar um sobressinal dependendo do posicionamento do zero no plano  $s$ ;
4. Um zero bem próximo de um pólo tende a anular os efeitos dos mesmos na resposta dinâmica.

## 2.2 Procedimentos

### Problema 1

Considere o sistema de primeira ordem

$$G(s) = \frac{1}{\tau s + 1},$$

onde  $\tau = 1$ ,  $\tau = 0.5$ . Para cada valor de  $\tau$ , determine o pólo e sua posição no plano  $s$  (use os comandos `zpk` e `pzmap` no Matlab), e conclua sobre a estabilidade e a rapidez da resposta do sistema. Simule para uma entrada do tipo degrau unitário. Analise e compare os resultados. Agora, repita o procedimento para o sistema

$$G(s) = \frac{1}{s - 1}.$$

### Resolução

Working on it :)

## Chapter 3

# Identificação de Sistemas

Working on it :)