

# Experiência 6 - Controle Não Co-allocado

Rodrigo Seiji Piubeli Hirao (186837)

11 de junho de 2021

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Projeto de Realimentação da haste deslizante</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Projeto do Filtro Notch</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Projeto do controlador P&amp;D</b>	<b>4</b>

# 1 Introdução

Será implementado o sistema da Figura 1.

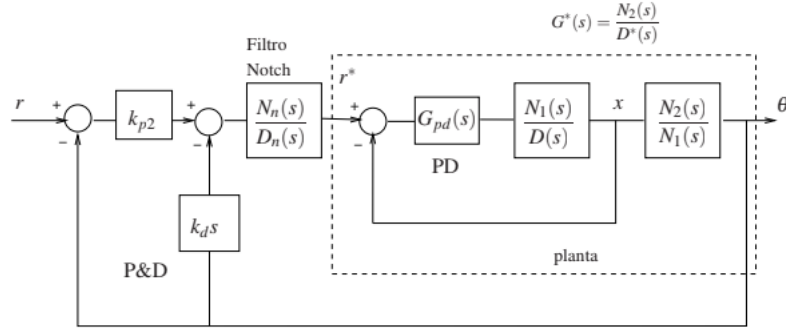


Figura 1: Diagrama para o controle não co-allocado

## 2 Projeto de Realimentação da haste deslizante

Foi projetado a malha interna e para isso foi descoberta a constante  $k_{p1}$  de modo que o polo dominante fosse real e negativo, logo, pela Figura 3, pode ser usado  $k_{p1} = 0.0621$ , produzindo a resposta ao degrau da Figura 4, que possui os polos da Figura 5, sendo o polo dominante  $p1 = -0.111$  e os polos conjugados  $p2 = -14.7 + 26.3j$  e  $p3 = -14.7 - 26.3j$

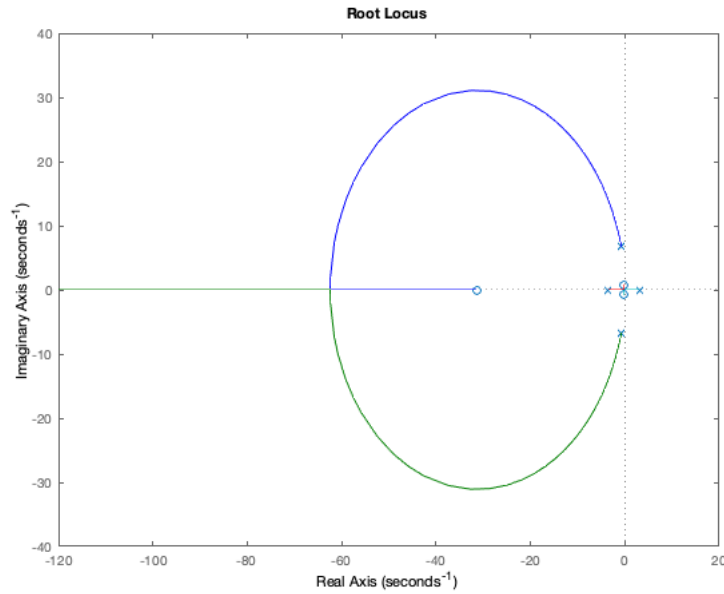


Figura 2: Lugar das raízes da malha interna

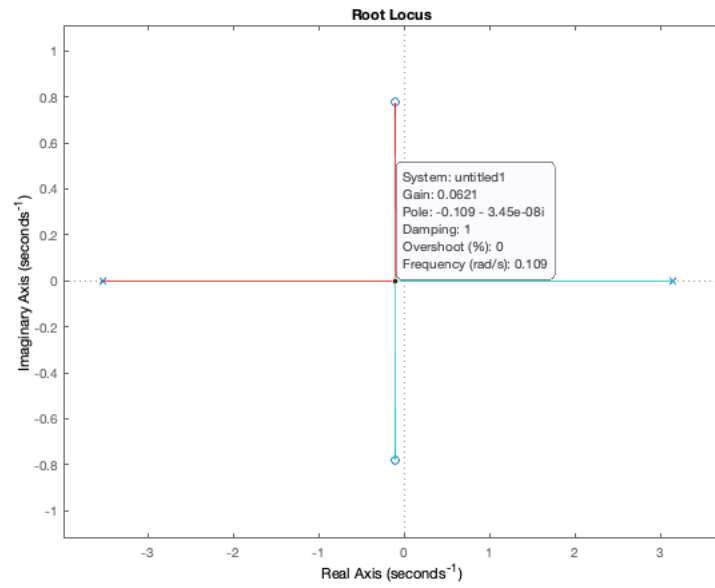


Figura 3: Polos dominantes do lugar das raízes da malha interna

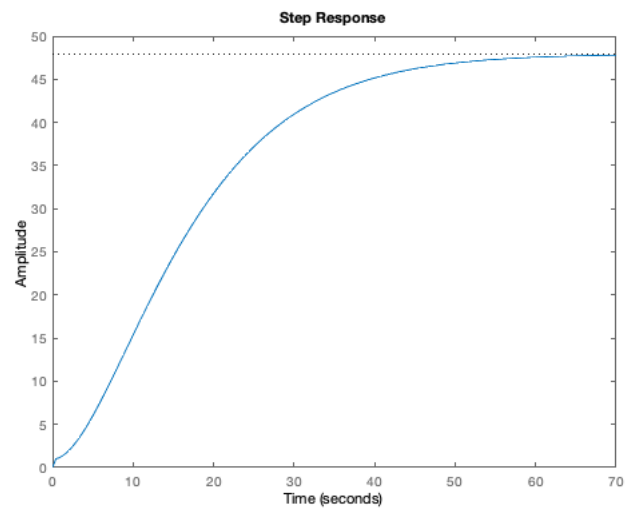


Figura 4: Resposta ao degrau da malha interna

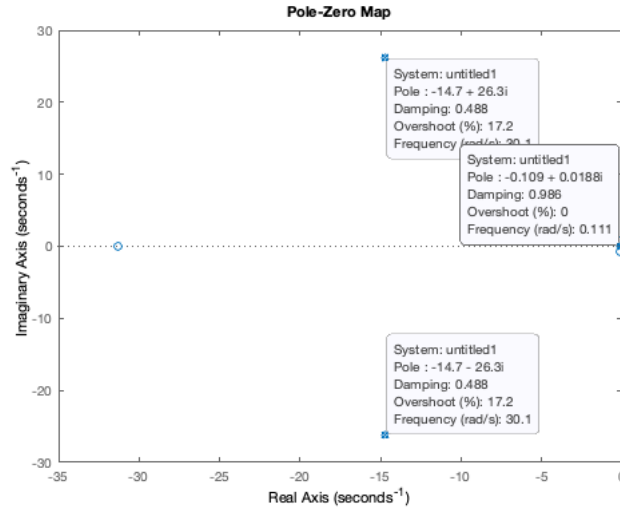


Figura 5: Polos e zeros da malha interna

### 3 Projeto do Filtro Notch

Temos que o filtro Notch é  $k_n \frac{N_n(s)}{D_n(s)}$  onde  $k_n = -100000/2.1392$

$$N_n(s) = (s - p_1)(s - p_2)(s - p_3) = s^3 + 29.29s^2 + 904.5s - 100.9 \quad (1)$$

$$D_n(s) = (s^2 + 2\xi\omega_{n1} + \omega_{n1}^2)(s^2 + 2\xi\omega_{n2} + \omega_{n2}^2) = s^4 + 402.1s^3 + 40500s^2 + 873100s + 4715000 \quad (2)$$

### 4 Projeto do controlador P&D

Foi encontrado o valor de  $k_d = 0.05$  para que a parte imaginária dos polos fosse ligeiramente maior que a real  $-1.14 \pm 1.48j$  (Figura 6) e  $k_p = 0.012$  com os polos  $-0.233 \pm 0.294j$  (Figura 7)

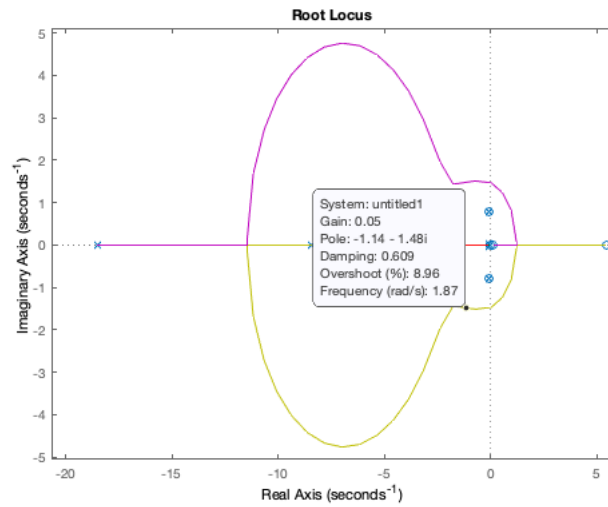


Figura 6: Lugar das raízes da malha P&D

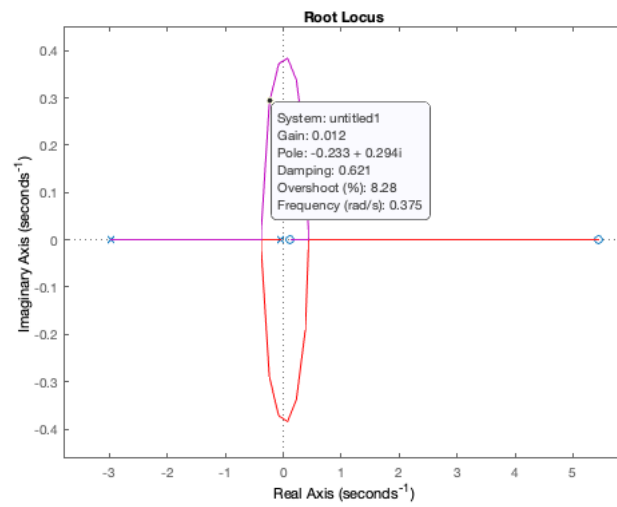


Figura 7: Lugar das raízes da malha externa

E assim conseguimos a resposta ao degrau esperada para  $\Theta$  na Figura 8

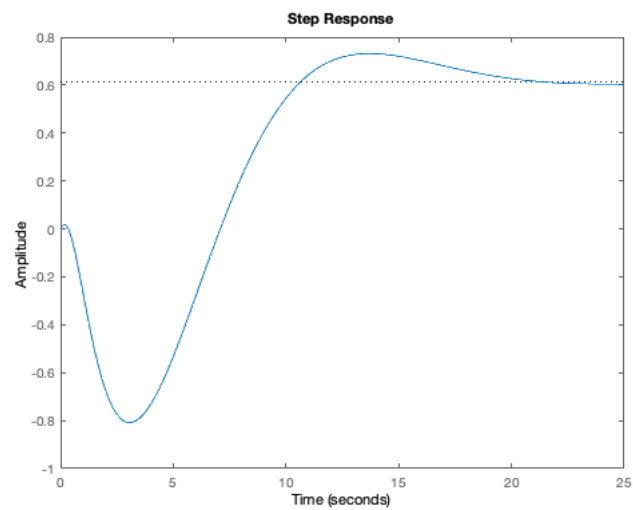


Figura 8: Resposta ao degrau do sistema