

sistemas de controles

Polos e Zeros

$s+2/s(s+1) \rightarrow$ cade os polos??

Zeros são os de cima, e os polos são os de baixo.

Para calcular, usar bhaskara. Caso tenha apenas um número, ai não tem raiz.

Esse polo terá duas raízes:

Handwritten notes on a whiteboard:

$$\frac{3+s}{s^2 + 3s + 1}$$
$$\Delta = 3^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1$$
$$\Delta = 5$$
$$s = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2 \cdot 1}$$
$$s_1 = \frac{-3 + \sqrt{5}}{2}$$
$$s_2 = \frac{-3 - \sqrt{5}}{2}$$

Lugar geométrico das raízes (LGR)

REGRAS:

Pegar nos Slides

LGR em Python

Já tenho o código. Apenas usar a função do $G(s)$, não precisa pegar o resto, por exemplo o 'K'

```
import control as ctl  
import matplotlib.pyplot as plt
```

```

import numpy as np

# Função de transferência Malha aberta
s = ctl.TransferFunction.s
G_s = ((s-1)*(s-2))/(s**2+4*s+8)
print('G_s = ', G_s)

#LGR
plt.figure(1)
ctl.root_locus(G_s)
plt.ylim([-3,3])
plt.xlim([-3,3])

#EXTRA: máxima k para estabilidade
out_st_magn = ctl.stability_margins(G_s)
gain_margin = out_st_magn[0]
print('K máximo de estabilidade=', gain_margin)

plt.show()

```

Diagrama de Nyquist

- o P é igual a *quantidade* de polos positivos
- o Z é igual a *quantidade* de zeros