
Disciplina: **Sistemas de Controle II**

Docente: **Prof. Dr. Rafael dos Santos**

Data: **10/06/2024**

Discente: **Cesar Augusto Mendes Cordeiro da Silva**

RA: **211270121**

Lista 8 - PA11.

PA11.1

PA11.2

PA11.3 A equação diferencial vetorial descrevendo o pêndulo invertido é

$$\frac{dx}{dt} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 9,8 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} u.$$

Admita que todas as variáveis de estado estejam disponíveis para medição e use uma realimentação de variáveis de estado. Aloque as raízes características do sistema em $s = -2 \pm j$, -5 e -5 .

a) procedimento para realização no espaço de estados (se for o caso);

I) Script no matlab

b) viabilidade do controle, por meio da controlabilidade do sistema;

II) Script no matlab

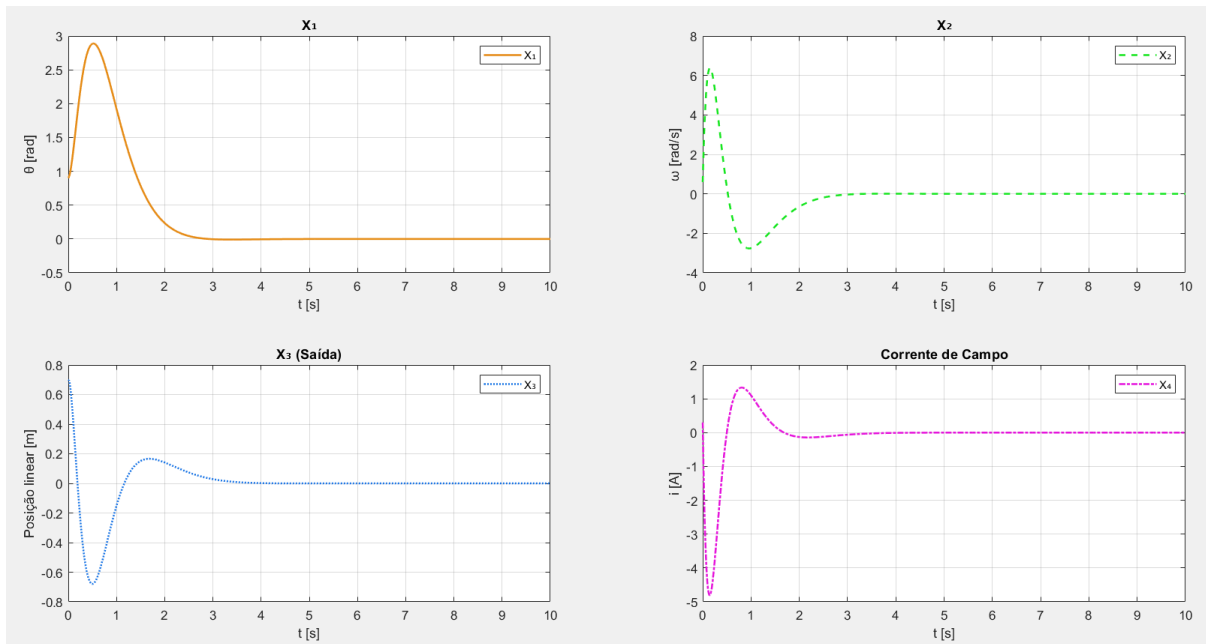
É controlável

$\text{rank}(\text{ctrb}(A, B)) = 4$

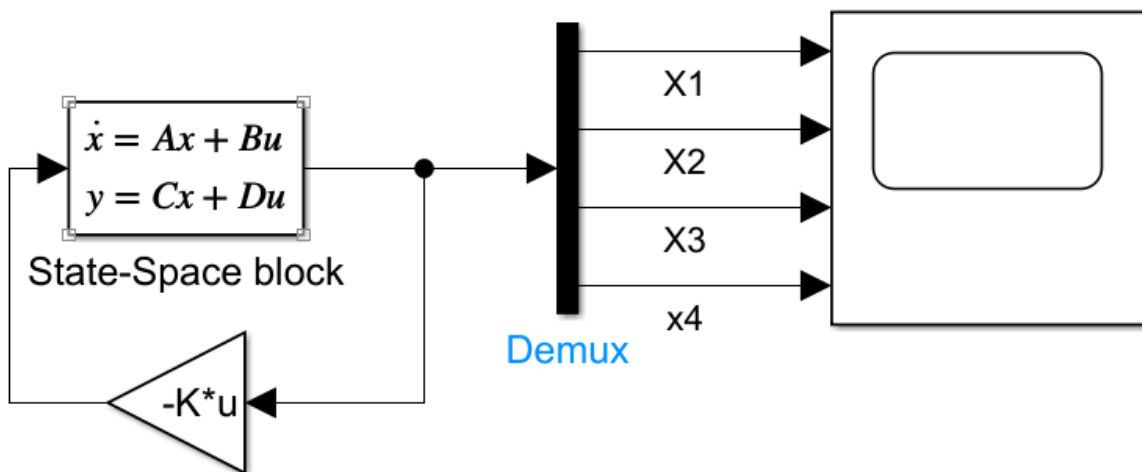
c) escolha dos pólos em malha fechada;

Enunciado $s = -2 \pm j$, -5 e -5 .

d) comentários sobre a viabilidade do projeto na prática (saturação, esforços de controle, fuga da zona de pequenos sinais, etc.);



Os estados do sistema regulado decaem. x_2 tem uma variação alta no início da simulação. x_3 tem uma variação baixa e x_4 tem a maior variação da simulação. Uma vez que o sistema é abstrato e genérico, não é possível fazer afirmações precisas sobre sua linearização ou saturação. Dado que o sistema é um pêndulo invertido, os sobressinais e a variação de aproximadamente 180° provavelmente resultarão em uma fuga da região linearizada causando instabilidade ao sistema.



A simulação feita pelo simulink teve o mesmo comportamento.

e) justificativa do tipo de controle utilizado.