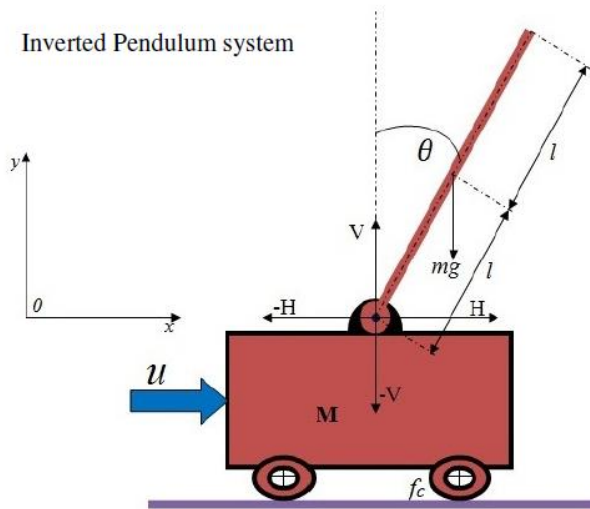


Projeto Final – Controle LQR de um Pêndulo Invertido



$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 16.0976 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -0.73177 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 \\ -0.1463 \\ 0 \\ 0.0976 \end{bmatrix},$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad D = 0$$

PRIMEIRA PARTE (vetor de estado conhecido)

- 1) Projetar um controlador LQR para o controle do pêndulo invertido, usando o mesmo modelo apresentado na seção “IV – Design of LQR” do artigo anexo.
- 2) Repetir as simulações das figuras 2,3,4,5 desse artigo.

SEGUNDA PARTE (estado parcialmente conhecido, incluir observador)

- 3) Suponha agora que a matriz de saída seja $C=[1 \ 0 \ 0 \ 0]$. O sistema é observável?
- 4) Suponha que a matriz de saída seja $C=[0 \ 0 \ 1 \ 0]$. O sistema é observável?
- 5) Apenas uma das duas situações acima corresponde a um sistema observável. Para esse caso projete um observador de estados para esse sistema.
- 6) Repetir as simulações das figuras 2,3,4,5 do artigo, com a inclusão do observador.
- 7) Considere agora uma matriz de ponderação Q diagonal. Altere os ganhos dos elementos da diagonal de Q e comente sobre os efeitos correspondentes nas respostas temporais.

Material complementar de apoio abaixo muito bom !!!

[Coppelstone \(mit.edu\)](https://coppelstone.mit.edu)

Lançar no Moodle relatório e arquivos (Matlab ou Octave ou Python).

Pode ser feito em dupla ou individual.