

# Robótica Computacional

## Quarto Trabalho - 2o. semestre de 2025

Prof. Douglas Ferreira

Instruções: quando requisitado, utilize a ferramenta computacional para resolver os problemas.

Elabore um relatório e entregue-o via Canvas, com os códigos-fonte dos exercícios como anexos.

Data de entrega: 10/11/2025

### Cinemática Inversa por Gradiente Descendente

Este trabalho é relativo ao caminho de *end-effectors* sem orientação, apenas com posição espacial.

Considere os robôs ABB 3DoF e o Schunk LWA4 7DoF estudados durante as aulas e trabalhos anteriores.



Obtenha:

- As matrizes da cinemática direta para estes robôs. Considere e que a base está na posição  $[x=0, y=0, z=0]$  do plano cartesiano. Utilize o método que preferir (Transformações Homogêneas ou Denavit-Hartenberg).
- Com as equações obtidas, faça simulações em MATLAB, resolvendo as variáveis de junta por meio de Gradiente Descendente, para que os *end-effectors* dos robôs percorram o seguinte caminho (MATLAB):

```
x = -2:0.05:2;  
Caminho = [cos(2 * pi * x / 4);  
           sin(2 * pi * x / 4);  
           x.^2/2;];
```

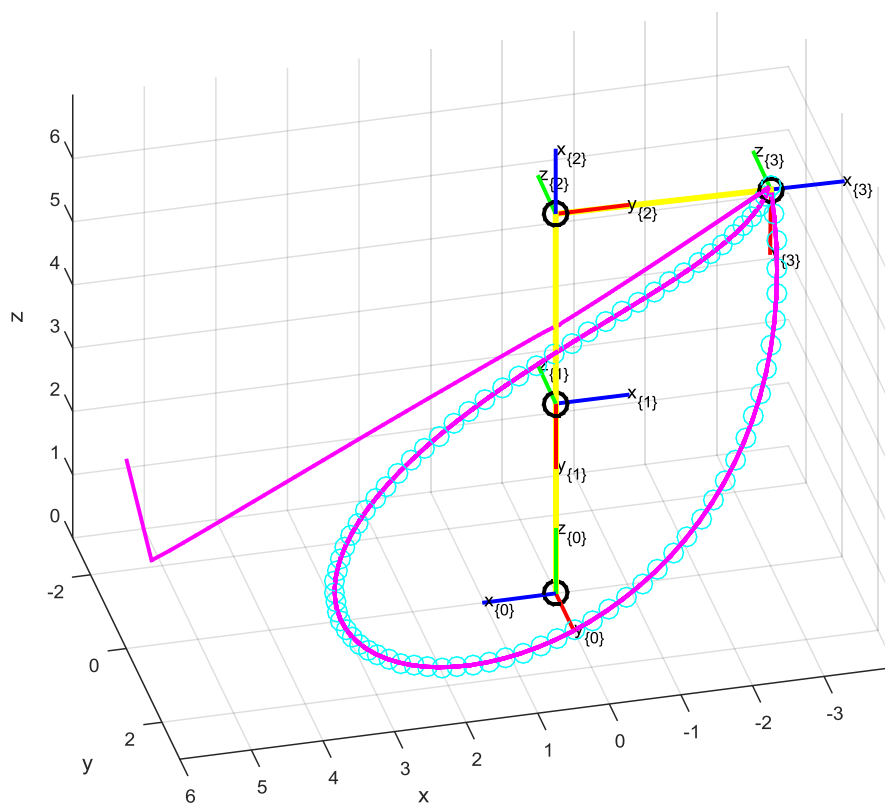
Teste diferentes valores para a taxa de aprendizado  $\eta$  e para a bola de raio  $\xi$  (convergência do robô). Sugestões:  $\eta=0.1$  e  $\xi=0.01$ . Utilize também diferentes escalas para o caminho, tornando-o maior ou menor para que se adapte bem aos robôs, desde que o caminho seja totalmente alcançável para estes.

Utilize o tamanho dos links que melhor se adaptem ao problema. Sugestão:  $L = 3$ .

Inicie o robô em uma posição angular nula em todas as simulações. **Theta\_inicial = zeros(M,1)**

Exemplos de resultados esperados para o ABB e o Schunk, respectivamente.

End-effector:  $x = -3.00$ ,  $y = 0.03$ ,  $z = 5.97$



End-effector:  $x = -6.00$ ,  $y = 0.01$ ,  $z = 15.97$

