

Robótica Computacional

Quinto Trabalho - 2o. semestre de 2025

Prof. Douglas de Assis Ferreira

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

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

Data de entrega: 09/12/2025

Cinemática Inversa por Gradiente Descendente

Este trabalho é relativo ao caminho de *end-effectors* com posição e orientação.

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).
- Para o robô ABB 3DoF, **partindo de todas as juntas iguais a zero**, e com os **comprimentos de links todos iguais a 3**, faça:
 - Resolva a cinemática inversa para a seguinte posição e orientação finais para o *end-effector*: $\theta_1 = 35^\circ$, $\theta_2 = 296^\circ$ e $\theta_3 = 250^\circ$.
 - O caminho com as seguintes posições e orientações, geradas pelas seguintes variáveis de juntas:

```
for i = 1:7
    if i == 1
        TH1_goal = deg2rad(0);
        TH2_goal = deg2rad(0);
        TH3_goal = deg2rad(0);
        Aplique esses ângulos na cinemática direta para obter o frame
    else
        TH1_goal = TH1_g + deg2rad(60);
        TH2_goal = TH2_g + deg2rad(-5);
        TH3_goal = TH2_g + deg2rad(0);
        Aplique esses ângulos na cinemática direta para obter o frame
    end
end
```

- c) Para o robô Schunk 7DoF, **partindo de todas as juntas iguais a zero**, e com os **comprimentos de links todos iguais a 3**, resolva os seguintes caminhos com as seguintes posições e orientações para o *end-effector*:

Caminho 1:

```
Dx = -6; Dy = 7; Dz = 7;  
for i = 1:6  
    frame7 = Translação([Dx Dy Dz]);  
    Dx = Dx + 2;  
end
```

Caminho 2:

```
ANG = -90;  
for i = 1:11  
    frame7 = Translação([0;0;6] * RotaçãoZ(ANG) * Translação([9;0;0])  
    ANG = ANG + 180/11;  
end
```

Teste diferentes valores para a taxa de aprendizado η e para a bola de raio ξ (convergência do robô).

Exemplos de resultados esperados dos alunos:

