

- **Modelagem**

- Modelar o robô Comau SmartSix no Robotics Toolbox utilizando a convenção de Denavit-Hartenberg, com base nos arquivos “Comau SmartSix - 1 - João Carlos Oliveira Pena.pdf” e “Comau SmartSix - 2 - Mateus Rodrigues Martins.pdf” disponibilizados no moodle.
- Levar o robô para a configuração inicial definida pelas posições de juntas  $q = [0; 0; -90^\circ; 0; -90^\circ; 0]$ . Plotar o robô nessa configuração para verificação do modelo.

- **Controle de Regulação**

- Partindo da configuração inicial, fazer o robô alcançar a sequência de posições constantes (dadas em mm) definidas por:
  - $P0 = [700; 0; 700]$
  - $P1 = [1000; -600; 300]$
  - $P2 = [1000; -600; 1000]$
  - $P3 = [1000; 600; 1000]$
  - $P4 = [1000; 600; 300]$

Para realizar esta sequência de movimentos, o robô deve manter uma orientação desejada constante, com o eixo  $Z_e$  do efetuador (*approach*) na mesma direção do eixo  $X_b$  da base, e o eixo  $X_e$  do efetuador (*normal*) na direção contrária ao eixo  $Z_b$  da base.

**Observação:** para realizar o controle cinemático do robô Comau, utilize a jacobiana geométrica e o erro de orientação dado pela representação eixo-ângulo, de maneira semelhante ao arquivo “control.m” disponibilizado no moodle. Para tal, será necessário utilizar o arquivo auxiliar “rotm2axang2.m”, também disponível moodle nos exemplos do Robotics Toolbox.

- **Controle de Seguimento de Trajetória**

- Partindo da posição  $P4$ , comandar o robô para realizar 2 círculos no plano YZ, no sentido anti-horário, com centro em  $P_{centro} = [1000; 0; 650]$  e raio de 350mm. O primeiro ponto do círculo utilizado como referência deve ser  $P_{circle}(0) = [1000; 0; 300]$ . Utilizar a orientação constante de referência  $R_d$  indicada em iii.

**Observação: o robô deve alcançar a sequência de posições (controle de regulação) e depois realizar os 2 círculos (controle de seguimento de trajetória) na mesma simulação.**

- **Comando do Robô Comau virtual, implementado no CoppeliaSim**
- v. Gravar durante a simulação a sequência de posições das juntas (em graus) numa matriz chamada de “q\_seq” com 6 linhas (equivalentes às 6 juntas do robô) e n colunas, conforme o número de iterações da simulação. Deixar essa matriz no workspace corrente do Matlab.
- vi. Baixar os “Arquivos para Comunicação do Matlab com o CoppeliaSim (+ modelo do robô)” disponível no moodle, e descompactar a pasta.
- vii. Baixar o CoppeliaSim Robotics versão 4.3.0 e instalar no computador. Link para download: <https://www.coppeliarobotics.com/previousVersions>
- viii. Abrir no CoppeliaSim o arquivo “smartsix.ttt” e dar play.
- ix. Abrir o arquivo “reproduçãoJuntasCoppelia” no Matlab, e executar o código. Para tal, a matriz “q\_seq” deve estar no workspace corrente do Matlab.
- x. Verificar a execução da simulação.