

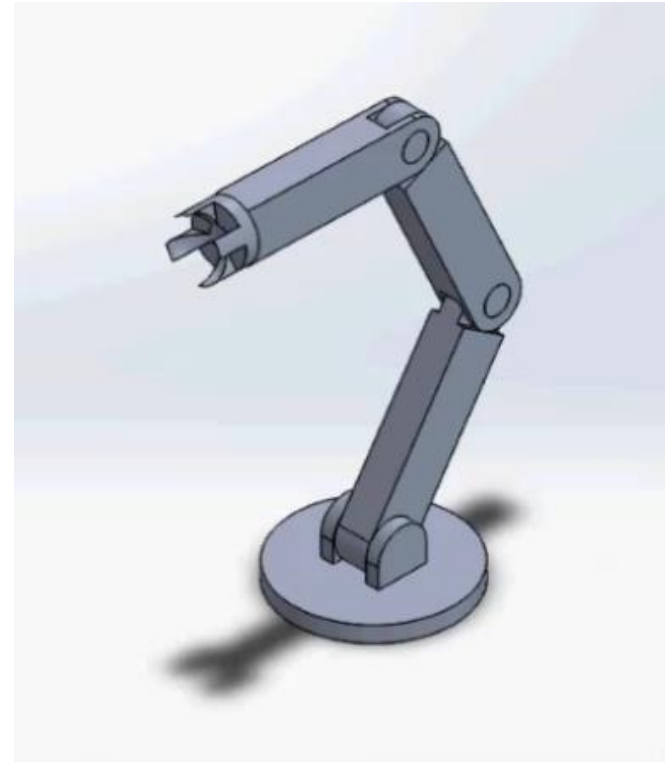
PTC 3441

Modelagem e Controle de Manipuladores Robóticos

Laboratório de Automação e Controle

Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

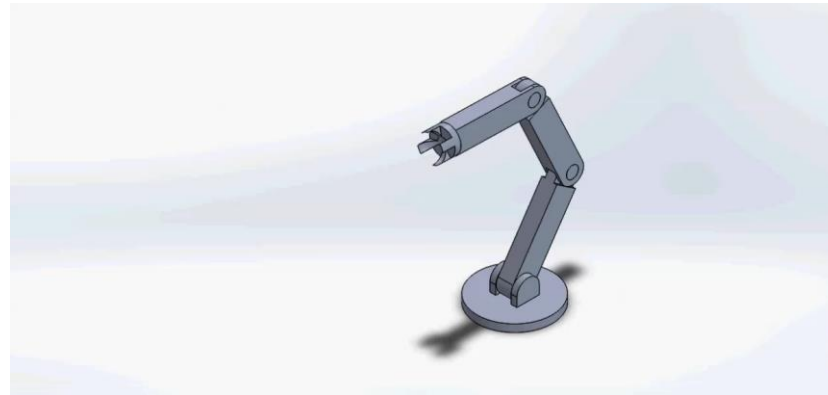


Lista de simulação 1 Cap. 3 – Cinemática direta do manipulador

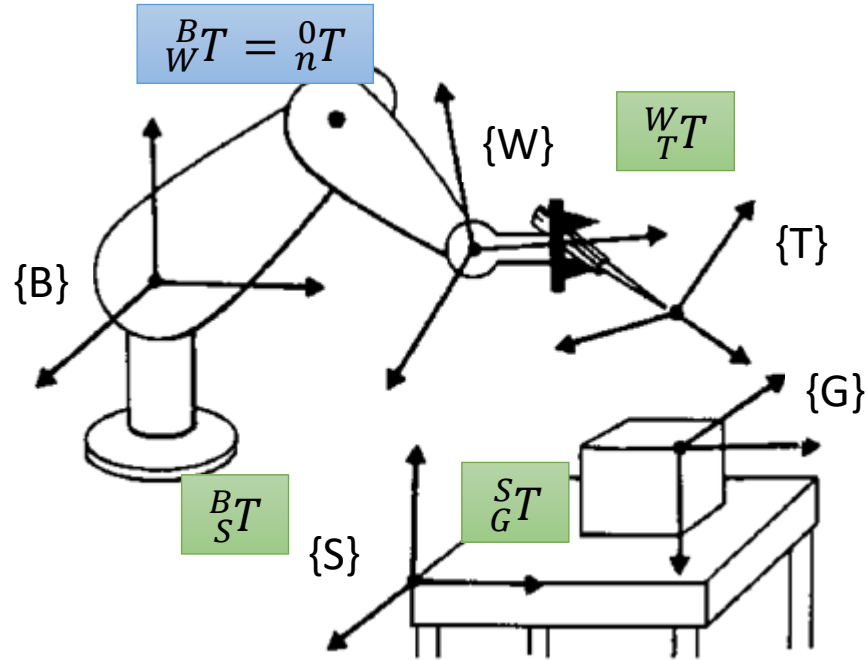
Aula 8
2º semestre de 2024
Fábio Fialho

Trabalho de simulação

- Objetivo: simular a malha de controle de um manipulador planar de 3 gdl utilizando MATLAB



Exercício 5



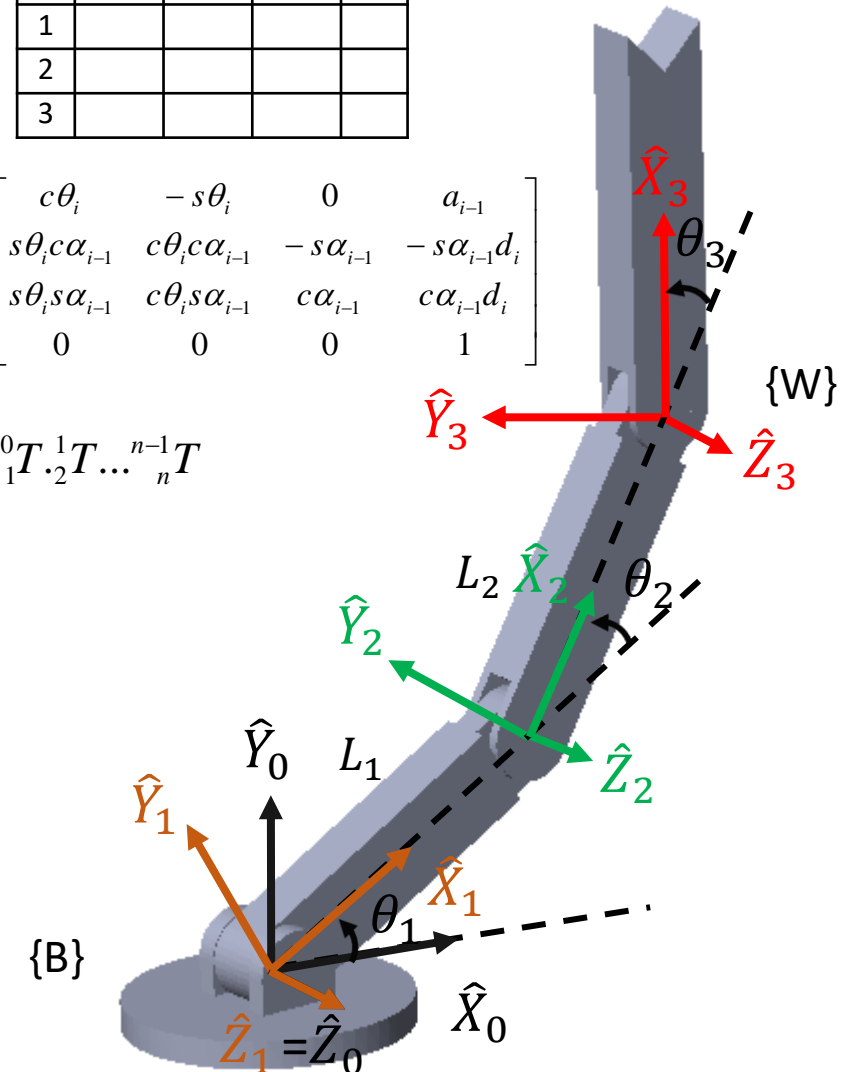
- Escreva uma função para calcular a cinemática direta do robô planar RRR, isto é, uma rotina que tenha como entrada os valores dos ângulos de junta e como saída a matriz de transformação do sistema do punho com relação ao sistema da base (${}^B_W T = {}^0_n T$).
- Use a seguinte definição de função:

function [wrelb]=kin(theta,L)

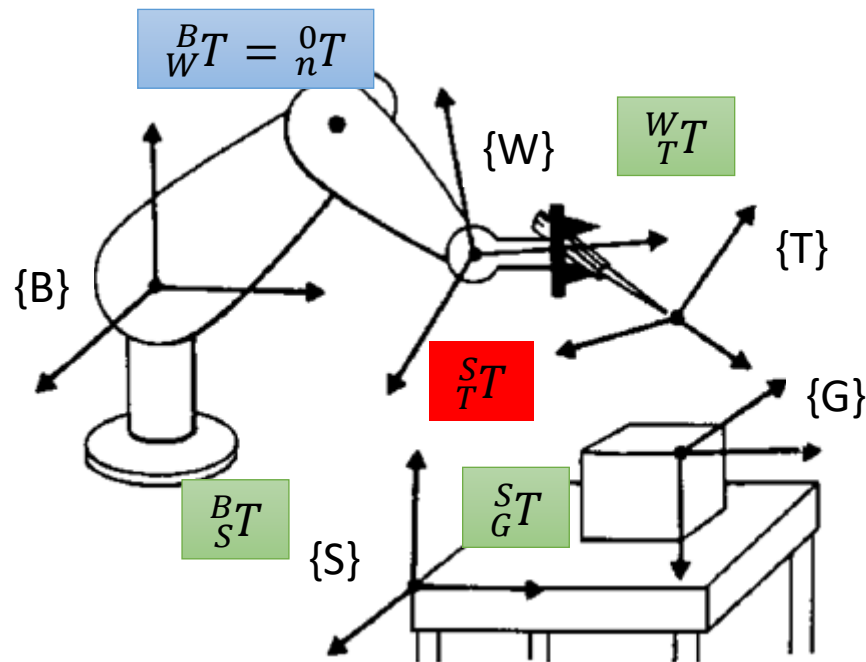
i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i
1				
2				
3				

$${}^{i-1}_i T = \begin{bmatrix} c\theta_i & -s\theta_i & 0 & a_{i-1} \\ s\theta_i c\alpha_{i-1} & c\theta_i c\alpha_{i-1} & -s\alpha_{i-1} & -s\alpha_{i-1}d_i \\ s\theta_i s\alpha_{i-1} & c\theta_i s\alpha_{i-1} & c\alpha_{i-1} & c\alpha_{i-1}d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^0_n T = {}^0_1 T \cdot {}^1_2 T \dots {}^{n-1}_n T$$



Exercício 6



- Escreva uma rotina que calcule onde a ferramenta está com relação ao sistema da estação, ou seja,

$${}^S_T T = {}^S_B T {}^B_W T {}^W_T T = \left({}^B_S T \right)^{-1} {}^0_n T {}^W_T T$$

- A entrada da rotina é um vetor de ângulos de junta:

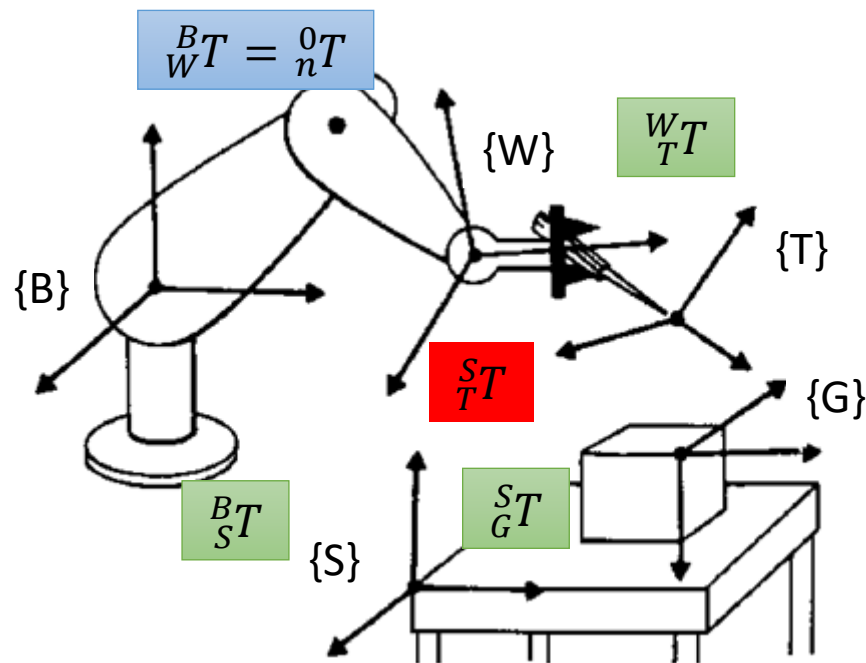
function [trels]=where_robot(theta,trelw,srelb,L)

Legenda de cores

Transformação homogênea constante no tempo

Transformação homogênea variável no tempo

Exercício 7



- Para uma certa tarefa, os sistemas da ferramenta e da estação são definidos pelo usuário da seguinte forma:

$$\begin{aligned} {}^W_T T &= [x \ y \ \theta] = [0.1 \ 0.2 \ 30.0] \\ {}^B_S T &= [x \ y \ \theta] = [-0.1 \ 0.3 \ 0.0] \end{aligned}$$

- Calcule a posição e a orientação da ferramenta com relação ao sistema da estação (${}^S_T T$) para as três seguintes configurações (em unidades de graus) do braço:
 - $[\theta_1 \ \theta_2 \ \theta_3] = [0.0 \ 90.0 \ -90.0]$
 - $[\theta_1 \ \theta_2 \ \theta_3] = [-23.6 \ -30.3 \ 48.0]$
 - $[\theta_1 \ \theta_2 \ \theta_3] = [130.0 \ 40.0 \ 12.0]$

Legenda de cores

Transformação homogênea constante no tempo

Transformação homogênea variável no tempo

- Basta usar where_robot

$${}^S_T T = {}^S_B T {}^B_W T {}^W_T T = ({}^B_S T)^{-1} {}^0_n T {}^W_T T$$