Universidade Federal de Lavras

Engenharia de Controle e Automação

Robótica

Professor: Leonardo Paiva

Data:

2º Lista de Exercícios

Nota

Aluno:

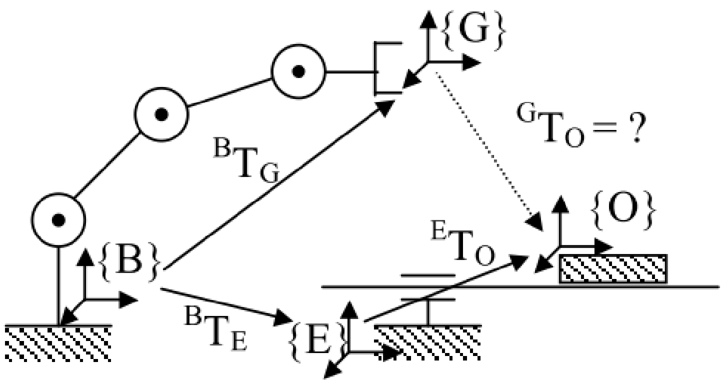
1)

Calcule $\mathbf{p}_0$, conforme $\mathbf{p}_1$ e $\mathbf{H}_0^1$ abaixo:

$$\mathbf{p}_1 = \begin{bmatrix} 102 \\ 321 \\ 99 \end{bmatrix} \qquad \mathbf{H}_0^1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -36 \\ 0 & \sqrt{3}/2 & -1/2 & 81 \\ 0 & 1/2 & \sqrt{3}/2 & 81 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2)

Seja a célula de trabalho mostrada na figura abaixo e dados os referenciais {B} (Base), {G} (Garra}, {E} (Estação) e {O} (Objeto}; determinar ${}^{G}T_{O}$ a partir das transformações homogêneas conhecidas ${}^{B}T_{G}$, ${}^{B}T_{E}$, ${}^{E}T_{O}$.



3)

Um referencial ${}^{U}B$ foi movido ao longo de seu próprio eixo o a uma distância de 6 unidades, e então rotacionado em torno do seu eixo n um ângulo de 60°, em seguida, transladado em relação ao eixo z por 3 unidades, seguido de uma rotação de 60° em torno do eixo z, e finalmente girado 45°em torno do eixo x.

- Calcule a transformação total realizada.
- Que ângulos e movimentos teríamos de fazer se tivéssemos que criar a mesma localização e orientação usando configurações cartesiana e Euler?

4)
Find the rotation matrix representing a roll of π/4 followed by a yaw of π/2 followed by a pitch of π/2.

5)
Suppose that three coordinate frames o1x1y1z1, o2x2y2z2 and o3x3y3z3 are given, and suppose

$$R_2^1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}; R_3^1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Find the matrix R_3^2.

7)
Um sistema de coordenadas esféricas é usado para posicionar a mão de um robô. Em uma determinada situação, a orientação do referencial da mão é restaurada mais tarde, a fim de ser paralela ao sistema de referência, e a matriz que representa a transformação é descrita como:

$$T_{esf} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 3{,}1375 \\ 0 & 1 & 0 & 2{,}195 \\ 0 & 0 & 1 & 3{,}214 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- Encontre os valores necessários de r, β, γ para alcançar esta localização.
- Encontre os vetores componentes **n, o, a** da matriz original para a mão antes de a orientação ser restaurada.

8)
Suponha que um robô é feito de uma combinação cartesiana e RAG das articulações. Encontre os ângulos RAG necessários para obter o seguinte:

$$T = \begin{bmatrix} 0{,}527 & -0{,}574 & 0{,}628 & 4 \\ 0{,}369 & 0{,}819 & 0{,}439 & 6 \\ -0{,}766 & 0 & 0{,}643 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

9)

Suponha que um robô é feito de uma combinação de articulações cartesianas e de Euler. Encontre os ângulos de Euler necessários para obter o seguinte:

$$T = \begin{bmatrix} 0{,}527 & -0{,}574 & 0{,}628 & 4 \\ 0{,}369 & 0{,}819 & 0{,}439 & 6 \\ -0{,}766 & 0 & 0{,}643 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

10)

Suponha que os três ângulos de Euler utilizados em um robô são 30°, 40°, 50°, respectivamente. Determine que ângulos devem ser utilizados para alcançar o mesmo resultado se, em vez disto, for usado RAG.

11)

Um referencial ${}^{U}B$ foi movido ao longo de seu próprio eixo o a uma distância de 6 unidades, e então rotacionado em torno do seu eixo n um ângulo de 60°, em seguida, transladado em relação ao eixo z por 3 unidades, seguido de uma rotação de 60° em torno do eixo z, e finalmente girado 45°em torno do eixo x.

- Calcule a transformação total realizada.
- Que ângulos e movimentos teríamos de fazer se tivéssemos que criar a mesma localização e orientação usando configurações cartesiana e Euler?