



Universidade de Aveiro
Departamento de
Engenharia Mecânica

Robótica Industrial

Trabalho 3 - Translação e rotação de objetos 3D

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica
Mestrado em Engenharia de Automação Industrial

Objetivos

- (1) Familiarização com operações de translação e rotação de objetos 3D.
- (2) Familiarização com a simulação de manipuladores RRR.

1 Simulação de manipuladores RRR a 2D

Considere o manipulador RRR ilustrado na Fig. 1. Pretende-se realizar operações de rotação deste manipulador no sistema cartesiano 2D.

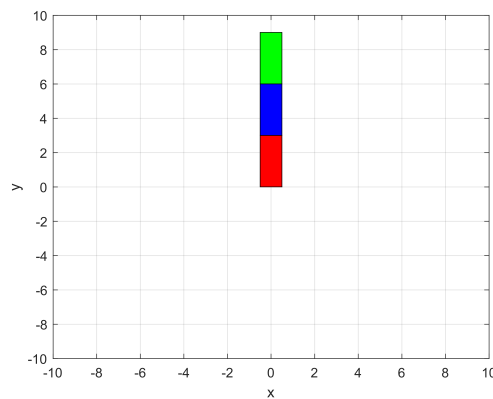


Fig. 1. Manipulador RRR com: elo 1 a 90° (elo mais próximo da origem $(0,0)^T$); os restantes elos a 0° .

- a) Visualizar o manipulador RRR usando um script no Matlab.
- b) Implementar as matrizes homogêneas para a rotação e translação no espaço ao longo dos eixos do sistema de coordenadas cartesiano: $\text{rot}(x, \theta)$, $\text{rot}(y, \theta)$, $\text{rot}(z, \theta)$ e $\text{trans}(p_x, p_y, p_z)$.
- c) Simular o funcionamento do manipulador RRR para rotações especificadas pelo utilizador para cada elo.

2 Simulação de manipuladores RRR a 3D

Considere o manipulador RRR ilustrado na Fig. 2a. Pretende-se realizar operações de rotação deste manipulador no sistema cartesiano 3D.

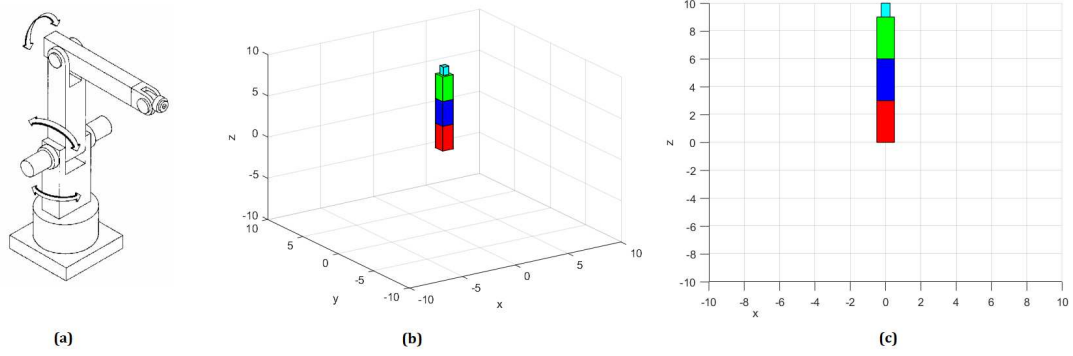


Fig. 2. Manipulador RRR: (a) desenho esquemático; (b) visualização do manipulador no espaço usando elos simplificados (cúbicos); (c) visualização do manipulador simplificado no plano xz . A esta posição corresponde um espaço de juntas com rotações nulas.

a) Visualizar o manipulador RRR simplificado usando um script no Matlab.

b) Posicionar o manipulador RRR na posição inicial $p_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 7 \end{bmatrix}$ (Fig. 3). Considere que

a posição do *end-effector* é o centro de um plano do último elo, nomeadamente o mais afastado da origem $(0,0,0)^T$ aquando do espaço de juntas ter rotações nulas (como ilustrado na alínea 2a).

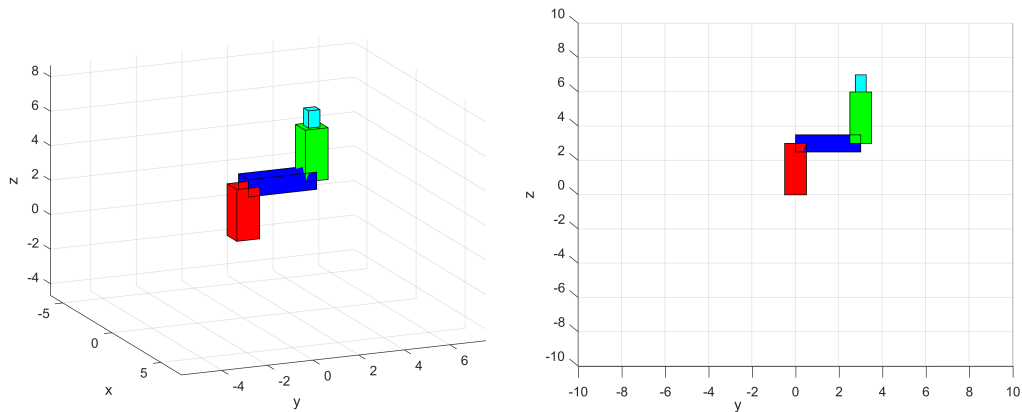


Fig. 3. Manipulador RRR em p_0 : (a) no espaço; (b) no plano yz .

c) Implementar uma trajetória do ponto $p_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 7 \end{bmatrix}$ ao ponto $p_1 = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$

d) Aplicando a rotação de -135° ao elo 1, -45° ao elo 2, 0° ao elo 3 e -45° ao elo 4 a partir de p_0 , identifique a posição p_2 de chegada da trajetória. Implementar a trajetória de p_0 para p_2 .

Informação adicional

Este trabalho deve ser realizado por grupos de 2 alunos e tem a duração de duas aulas.

Todos os ficheiros deverão ser compactados e enviados para o docente via Elearning até ao dia 13 de novembro de 2020. O nome do ficheiro compactado deve seguir a seguinte norma: *Trabalho2-[nmec1]-[nmec2].rar* (exemplo: *Trabalho2_01234_56789.rar*).