Série 4 – Cinématique 3

19.10.2018

Exercice 4.1 :

Calculez le modèle géométrique direct du robot SCARA avec les matrices homogènes en effectuant les trois rotations dans l'ordre suivant :

1. Rotation de θ_4 autour de $p_2 = (L_{12}, 0)$
2. Rotation de θ_2 autour de $p_1 = (L_1, 0)$
3. Rotation de θ_1 autour de $l'origine = (0, 0)$

Indication : Utilisez ces formules pour simplifier l'écriture et contrôler votre résultat

$L_{12} = L_1 + L_2$

$v_4 = 1 - \cos(\theta_4)$

$x = L_1 cos(\theta_1) + L_2 cos(\theta_1 + \theta_2) = L_1 c_1 + L_2 c_{12}$

$y = L_1 sin(\theta_1) + L_2 sin(\theta_1 + \theta_2) = L_1 s_1 + L_2 s_{12}$

Exercice 4.2 :

Un point de travail du poignet se trouve à la position de référence $\boldsymbol{P}(\theta_i = 0) = (x_4\ , 0, z_4)^T$. Donnez la position de ce point $\boldsymbol{P}(\theta_i)$ en fonction des variables robot θ_i .

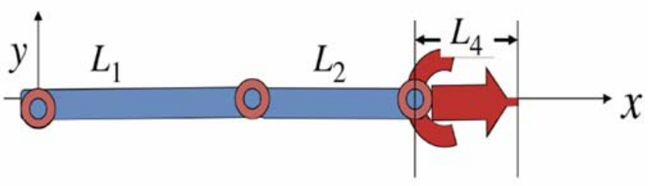


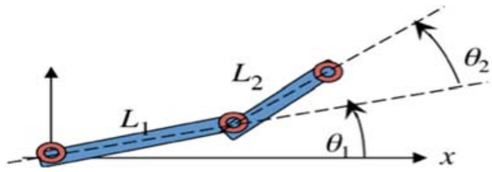
Figure 1 : Position de référence

Exercice 4.3 :

Les matrices homogènes $\boldsymbol{K_6}$ *et* $\boldsymbol{K_5}$ du MGD du Puma sont données au cours. Donnez les matrices manquantes $\boldsymbol{K}_i$, $i\ =\ 1,2,3,4$.

Exercice 4.4 :

Trouvez le MGI d'un robot planaire à 2 DDL (SCARA vu d'en haut).



Donnés *x* et y, quels sont θ_1 et θ_2 ?

$x = L_1\, cos\, \theta_1 + L_2\, cos(\theta_1 + \theta_2)$

$y = L_1\, sin\, \theta_1 + L_2\, sin(\theta_1 + \theta_2)$

Indication : Les formules trigonométriques de la somme d'angles donnent :

$x = L_1 c_1 + L_2 c_1 c_2 - L_2 s_1 s_2$ (a)

$y = L_1\, s_1 + L_2\, s_1 c_2 + L_2 c_1 s_2$ (b)

$c_1^2 + s_1^2 = 1$ (c)

$c_2^2 + s_2^2 = 1$ (d)

S'agissant de quatre équations quadratiques, nous pouvons nous attendre à des solutions multiples. La somme des carrés de (a) et (b) nous donne la relation du cosinus d'un triangle bien connu:

$(x^2 + y^2) = L_1^2 + L_2^2 + 2L_1 L_2 c_2$, qui nous donne c_2, et, avec (d), deux solutions pour s_2. Les inconnues s_1 et c_1 se trouvent avec des sommes pondérées des expressions (a) et (b) :

$xc_1 + ys_1$ et $-xs_1 + yc_1$