

Niveau : Master 1, Robotique

TP Robotique générale

Durée 1 Heure 30 min

TP1 : Rotations et transformations homogènes.

- 1) Définir sous Matlab les matrices de rotation élémentaires 3×3 suivantes:

$$\mathbf{R}_x(\pi/6), \mathbf{R}_y(\pi/4), \mathbf{R}_z(\pi/2).$$

- Vérifier que $\mathbf{R}_x(-\pi/6) = \mathbf{R}_x^T(\pi/6)$ et $\mathbf{R}_z(-\pi/2) = \mathbf{R}_z^T(\pi/2)$ où \mathbf{R}^T indique la transposée de la matrice \mathbf{R} .
 - Vérifier que les colonnes des trois matrices $\mathbf{R}_x(\pi/6)$, $\mathbf{R}_y(\pi/4)$, $\mathbf{R}_z(\pi/2)$ ont norme égale à 1 (tapez "help norm" sous Matlab) et que elles sont orthogonales à deux à deux (pour le produit scalaire, tapez "help dot" sous Matlab).
- 2) Écrire trois fonctions Matlab, appelées $\mathbf{R}_x = \text{Rot}_x(\gamma)$, $\mathbf{R}_y = \text{Rot}_y(\beta)$ et $\mathbf{R}_z = \text{Rot}_z(\theta)$, qui prennent en entrée les angles γ , β et θ , respectivement (en radians), et renvoient les matrices de rotation élémentaires \mathbf{R}_x , \mathbf{R}_y et \mathbf{R}_z autour des axes x , y et z , respectivement.
- 3) Écrire une fonction Matlab, appelée $\mathbf{A} = \text{TransHom}(\mathbf{R}, \mathbf{t})$, qui prend en entrée la matrice de rotation 3×3 , \mathbf{R} , et le vecteur de translation 3×1 , \mathbf{t} , et renvoie la matrice de transformation homogène 4×4 , \mathbf{A} .
- 4) Utiliser les fonctions développées aux points b) et c) pour déterminer la matrice de transformation homogène \mathbf{A}_h correspondant à une rotation autour de l'axe y d'un angle $\beta = \pi/3$, suivie d'une translation le long de l'axe x et le long de l'axe z d'une longueur $dx = 2$ m et $dz = 1$ m, respectivement.
- 5) Soit $\tilde{\mathbf{p}} = [0, 0, 1, 1]^T$ un vecteur écrit en coordonnées homogènes. Déterminer le vecteur $\tilde{\mathbf{p}}'$ transformé à travers la matrice \mathbf{A}_h trouvée au point 4).