

Fiche TP N° 01

«Initiation à Matlab Robotics Toolbox. (Transformations géométrique)»

Le but de ce TP est de découvrir la boîte à outils **Robotics Toolbox**, créée par Peter Corke (Queensland University of Technology, Australia), pour l'analyse de robots industriels et mobiles : www.petercorke.com/Robotics_Toolbox.html

Introduction

Le Robotics Toolbox (RT) est une boîte à outils Matlab qui fournit de nombreuses fonctions utiles à l'étude et à la simulation de robots industriels (modélisation géométrique, cinématique et dynamique, génération de trajectoires, etc.) avec une méthode de représentation très générale. Le RT supporte aussi les robots mobiles (modèle de type unicycle, véhicule, etc.) avec plusieurs algorithmes disponibles pour la planification de chemin, la localisation, la création de cartes, la localisation et la cartographie simultanées.

Exercice 1 : Rotations et transformations homogènes

- 1) Définir sous Matlab les matrices de rotation élémentaires 3×3 suivantes: $R_x(\pi/6)$, $R_y(\pi/4)$, $R_z(\pi/2)$.
 - ✓ Vérifier que $R_x(-\pi/6) = R_x^T(\pi/6)$ et $R_z(-\pi/2) = R_z^T(\pi/2)$ où R^T indique la transposée de la matrice R .
 - ✓ Vérifier que les colonnes des trois matrices $R_x(\pi/6)$, $R_y(\pi/4)$, $R_z(\pi/2)$ 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 $R_x = \text{Rot}_x(\gamma)$, $R_y = \text{Rot}_y(\beta)$ et $R_z = \text{Rot}_z(\theta)$, qui prennent en entrée les angles γ , β et θ , respectivement (en radians), et renvoient les matrices de rotation élémentaires R_x , R_y et R_z autour des axes x , y et z , respectivement.
- 3) Écrire une fonction Matlab, appelée $A = \text{TransHom}(R, t)$, qui prend en entrée la matrice de rotation 3×3 , R , et le vecteur de translation 3×1 , t , et renvoie la matrice de transformation homogène 4×4 , A .
- 4) Utiliser les fonctions développées aux points 2) et 3) pour déterminer la matrice de transformation homogène 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 $dx = 2 \text{ m}$ et $dz = 1 \text{ m}$, respectivement.
- 5) Soit un vecteur écrit en coordonnées homogènes. Déterminer le vecteur transformé à travers la matrice A_h trouvée au point 4).