Universität Bielefeld
Technische Fakultät
AG Neuroinformatik
Robert Haschke

Übungen zu "Autonomous Grasping"
WS 2017/18 Blatt 3

Abgabe: 24.11.2017

Aufgabe 3.1, Geschwindigkeiten: Zeigen Sie durch Ableiten der Matrix-Gleichung $R(t)R^T(t) = \mathbf{1}$, dass die Matrix $\dot{R}(t)R^{-1}(t)$ antisymmetrisch ist, also ein Element von $so(3)$.

Aufgabe 3.2, Transformation von Twist-Koordinaten: Seien $T = \left(\begin{smallmatrix} R & \vec{p} \\ 0 & 1 \end{smallmatrix}\right) \in SE(3)$ eine beliebige homogene Transformation und $\hat{\xi} = \left(\begin{smallmatrix} \hat{\omega} & \vec{v} \\ 0 & 0 \end{smallmatrix}\right) \in se(3)$ ein beliebiger Twist. Zeigen Sie, dass $\hat{\xi}' = T\,\hat{\xi}\,T^{-1}$ ein Twist ist, der die Koordinaten $\xi' = Ad_T\,\xi$ besitzt, wobei Ad_T die folgende 6×6-Matrix ist:

$$Ad_T = \begin{pmatrix} R & \hat{p} \cdot R \\ 0 & R \end{pmatrix}$$

Berechnen Sie dazu die Matrix $\hat{\xi}'$ und die Twist-Koordinaten ξ' und vergleichen Sie anschließend beide Darstellungen. Benutzen Sie dabei das Lemma aus der Vorlesung: $R\,\hat{\omega}\,R^t = \widehat{R\,\vec{\omega}}$.

Aufgabe 3.3, Kinematik: Bestimmen Sie die Vorwärtskinematik $T_{C_0C_3}(\theta_1, \theta_2)$, die Geschwindigkeit $V^{C_0}_{C_0C_3}$ sowie die Jacobi-Matrix J^{C_0} des Manipulators in der Abbildung.