

Übungsblatt 3

Julius Auer

Aufgabe 1 (Koordinaten-Transformation):

- a) Annahme: die Winkel sollen fest sein und "irgendwie" aus der Skizze abgelesen werden.

Im vorliegenden Fall sieht es nämlich auch so aus, als könne man sich die mühselige Rotation um Euler-Winkel sparen und die Rotation - die hier wohl nur einem Tauschen der Achsen-Labels und Richtungen entspricht - aus der Skizze ablesen zu:

$${}^A_B R = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Nun ist im Weiteren die Notation der Aufgabe etwas irreführend: man sollte meinen, ${}^A_B T$ überführt **von** dem System A **nach** B - im verbalen Teil ist jedoch der umgekehrte Fall beschrieben. Nunja, für die Rotation spielt das ohnehin keine Rolle, da hier

$${}^A_B R = {}^A_B R^T = {}^B_A R$$

für die Translation jedoch sehr wohl. Ich nehme mal den einfacheren Fall an, dass ein in B gegebener Vektor in A beschrieben werden soll (was auch besser zum Rest der Aufgabe passt ...). Dann gilt:

$${}^A_B T = \begin{pmatrix} {}^A_B R & {}^A P_{Borg} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- b)

$$\begin{aligned} v_A &= {}^A_B T \cdot v_B \\ &= \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & -3 \\ -1 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2-3 \\ -1-2 \\ -3-2 \\ 1 \end{pmatrix} \doteq \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ -5 \\ 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Aufgabe 2 (Kommunikation zwischen ROS-Nodes):

- a) Einzig erwähnenswertes: implementiert man mit Python dauert es recht lange bis die Callback-Threads starten - der Aufruf kommt aber sofort zurück, weshalb ein *sleep* vonnöten war. Ansonsten straight-forward. Abbildung ?? zeigt das Resultat, Code liegt im Sakai.
- b) Der Code um Joint-Positionen zu setzen war ja mehr oder weniger vorgegeben. Ich inkrementiere einen Winkel *th* um 0.1 pro Schleifendurchlauf und setze den unteren Joint auf *sin(th)* und den oberen auf *cos(th)*.

Um den Abstand zum Ursprung zu plotten bin ich dem Vorschlag gefolgt ein "virtuelles" Gelenk (Box mit Ausdehnung 0 0 0) *virtual link* dem Modell hinzuzufügen. Die Transformation von */virtual_link* nach */base_link* liefert dann den gesuchten Vektor, dessen Länge geplottet werden soll.

Hierfür habe ich einen zusätzlichen Publisher eingerichtet, der die euklidische Länge des Vektors *link_virt* published. Dieser Wert kann dann komfortabel mit *rqt_plot* geplottet (Abbildung ??) oder auf der Konsole mit *rostopic echo /link_virt* observiert werden.

```

juauer@juauer-vm: ~/robo
juauer@juauer-vm:~/robo$ roslaunch ro 15 listener.py
[INFO] [WallTime: 1447082957.779130] I heard 75 and add 19 (result: 94)
[INFO] [WallTime: 1447082957.781824] I heard 145 and add 72 (result: 217)
[INFO] [WallTime: 1447082957.783990] I heard 237 and add 81 (result: 318)
[INFO] [WallTime: 1447082957.785770] I heard 328 and add 44 (result: 372)
[INFO] [WallTime: 1447082957.787984] I heard 469 and add 38 (result: 507)
[INFO] [WallTime: 1447082957.790223] I heard 550 and add 76 (result: 626)
[INFO] [WallTime: 1447082957.792761] I heard 726 and add 9 (result: 735)
[INFO] [WallTime: 1447082957.794383] I heard 820 and add 99 (result: 919)
[INFO] [WallTime: 1447082957.795697] I heard 978 and add 100 (result: 1078)
[INFO] [WallTime: 1447082957.796950] I heard 1168 and add 47 (result: 1215)
^Cjuauer@juauer-vm:~/robo$

juauer@juauer-vm:~/robo$ roslaunch ro 15 talker.py
[INFO] [WallTime: 1447082957.780644] I heard 94 and add 51 (result: 145)
[INFO] [WallTime: 1447082957.783042] I heard 217 and add 20 (result: 237)
[INFO] [WallTime: 1447082957.784811] I heard 318 and add 10 (result: 328)
[INFO] [WallTime: 1447082957.786775] I heard 372 and add 97 (result: 469)
[INFO] [WallTime: 1447082957.789210] I heard 507 and add 43 (result: 550)
[INFO] [WallTime: 1447082957.791847] I heard 626 and add 100 (result: 726)
[INFO] [WallTime: 1447082957.793636] I heard 735 and add 85 (result: 820)
[INFO] [WallTime: 1447082957.795007] I heard 919 and add 59 (result: 978)
[INFO] [WallTime: 1447082957.796297] I heard 1078 and add 90 (result: 1168)
[INFO] [WallTime: 1447082957.797629] I heard 1215. Now i'm retiring.
^Cjuauer@juauer-vm:~/robo$

```

Abbildung 1: Talker und Listener

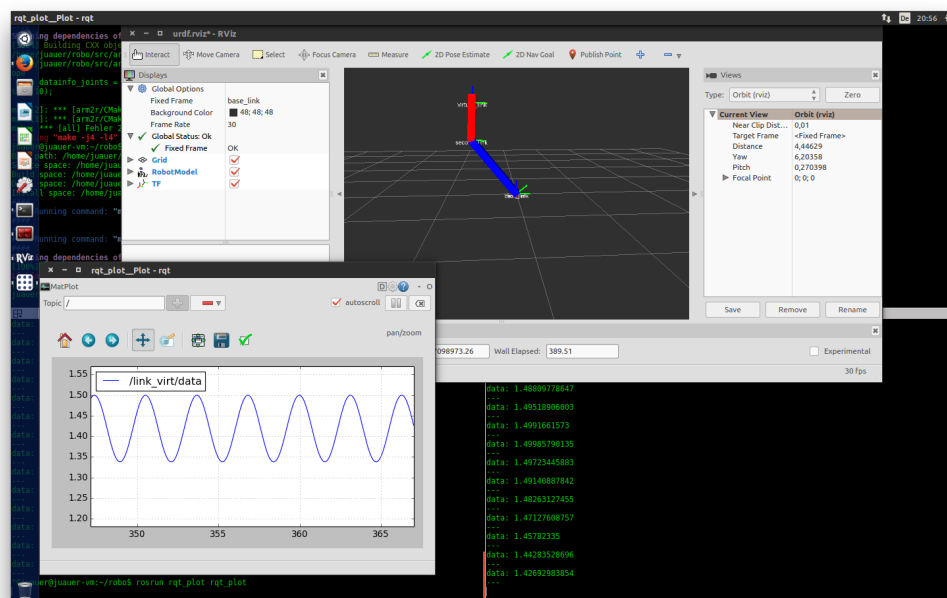


Abbildung 2: Arm in RViz (oben), Koordinaten des Endeffektors in rqt_plot (unten links) und "abgehört" (unten rechts)