Übungsblatt 2

Julius Auer

Aufgabe 1 ():

Annahmen:
(A1): Die roten Pfeile kennzeichnen Ursprung und Achsen des Weltkoordinatensystems
(A2): Der "Kasten" soll im Weltkoordinatensystem fest sein
(A3): Die Joints sind Punktförmig

Dürfte wohl so gemeint sein (?).

a) Θ_1 öffnet sich cw und fließt somit mit negativem Vorzeichen in die Rechnung ein. Θ_2 öffnet sich ccw und ist somit positiv. Es ergeben sich die folgenden homogenen Transformations-Matrizen:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} cos(-\Theta_1) & -sin(-\Theta_1) \\ sin(-\Theta_1) & cos(-\Theta_1) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} L_1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} cos(-\Theta_1) & -sin(-\Theta_1) & 0 \\ sin(-\Theta_1) & cos(-\Theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} cos(\Theta_2) & -sin(\Theta_2) & L_1 \\ sin(\Theta_2) & cos(\Theta_2) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} L_2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Oder kompakt:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_1 \cdot cos(-\Theta_1) \\ L_1 \cdot sin(-\Theta_1) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_2 \cdot cos(-\Theta_1) \cdot cos(\Theta_2) + L_1 \cdot cos(-\Theta_1) - L_2 \cdot sin(-\Theta_1) \cdot sin(\Theta_2) \\ L_2 \cdot sin(-\Theta_1) \cdot cos(\Theta_2) + L_1 \cdot sin(-\Theta_1) + L_2 \cdot cos(-\Theta_1) \cdot sin(\Theta_2) \\ 1 \end{pmatrix}$$

b)

$$\frac{\Delta}{\Delta\Theta_1} \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_1 \cdot sin(-\Theta_1) \\ -L_1 \cdot cos(-\Theta_1) \end{pmatrix}$$

$$\frac{\Delta}{\Delta\Theta_2} \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\frac{\Delta}{\Delta\Theta_1} \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_2 \cdot sin(-\Theta_1) \cdot cos(\Theta_2) + L_1 \cdot sin(-\Theta_1) + L_2 \cdot cos(-\Theta_1) \cdot sin(\Theta_2) \\ -L_2 \cdot cos(-\Theta_1) \cdot cos(\Theta_2) - L_1 \cdot cos(-\Theta_1) + L_2 \cdot sin(-\Theta_1) \cdot sin(\Theta_2) \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\frac{\Delta}{\Delta\Theta_2} \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -L_2 \cdot cos(-\Theta_1) \cdot sin(\Theta_2) - L_2 \cdot sin(-\Theta_1) \cdot cos(\Theta_2) \\ -L_2 \cdot sin(-\Theta_1) \cdot sin(\Theta_2) + L_2 \cdot cos(-\Theta_1) \cdot cos(\Theta_2) \\ 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 2 ():

a) Äähhmm... dieser Roboter vertritt *keine* politsche Meinung - eigentlich sollte er lediglich winken.

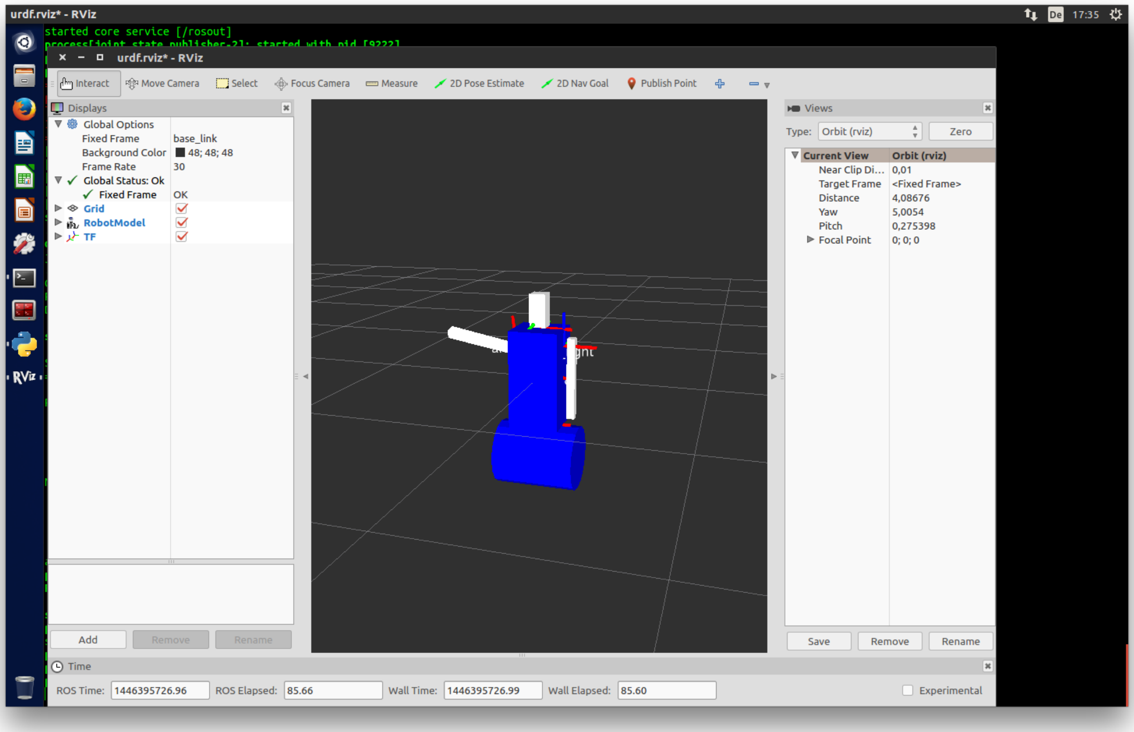

Abbildung 1: Mit xacro erstelltes Modell

b) Naja, *relativ* zum 1. Gelenk hat das 2. Gelenk immer die Koordinaten $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{pmatrix}$. In Weltkoordinaten hat das 2. Gelenk bei der in c abgebildeten Pose die Koordinaten $\begin{pmatrix} 0 \\ 0.65 \\ 0.76 \end{pmatrix}$.

c)

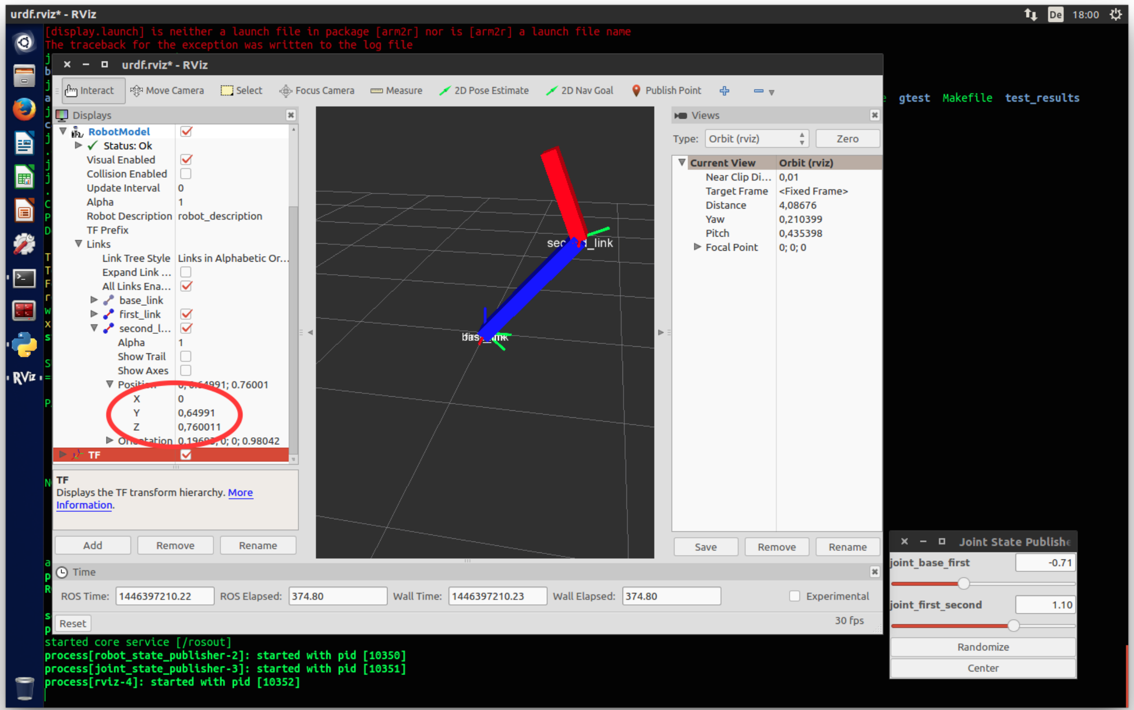

Abbildung 2: Pose für arm2r