Robotik WS19/20
Übung 3

Marcel Schmidt, Niklas Pauli

05. November 2019

1 Aufgabe 1

`https://github.com/MarcelSchmidt89/RobotikWS19/blob/master/catkin_ws_paulischmidt/src/AutoMiny-exercises/simple_parking_maneuver/src/parking_maneuver.py`

2 Aufgabe 2

In der Grafik lässt sich erkennen, dass die überführung durch eine Rotation um die Z-Achse gegen den Uhrzeigersinn erfolgt. Dadurch ergibt sich folgende Rotationsmatrix R:

$$\text{R}= \begin{pmatrix} \cos(-90) & -\sin(-90) & 0 \\ \sin(-90) & \cos(-90) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Durch Einsetzen des Translationsvektors und erweiterung zu einer homogenen Transformationsmatrix ergibt sich die Transformationsmatrix(A zu B)=
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$
Mittels Gauß-Jordan überführen wir die Matrix in ihr Inverses

inverse Transformationsmatrix(A zu B)= Transformationsmatrix(B zu A)

$$= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & -1 \\ -11 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\Longrightarrow \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\Longrightarrow \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & -4 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\Longrightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{inverse Transformationsmatrix(B zu A)} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3 Aufgabe 3

$$\text{x=} \begin{pmatrix} -\sqrt{0}.5 \\ \sqrt{0}.5 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ y=} \begin{pmatrix} \sqrt{0}.5 \\ \sqrt{0}.5 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ z=?}$$

Mittels Kreuzprdukt ermitteln wir den orthogonalen Vektor z

$$\begin{pmatrix} -\sqrt{0}.5 \\ \sqrt{0}.5 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ x } \begin{pmatrix} \sqrt{0}.5 \\ \sqrt{0}.5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0-0 \\ 0-0 \\ -0.5-0.5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$\text{z=} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$