

Aufgabe 1: Koordinatensysteme und Transformationen

Zum Rechnen mit Rotations- und Transformationsmatrizen sind folgende Funktionen in Python zu definieren. Benutzen Sie dazu das Paket `numpy.matlib`.

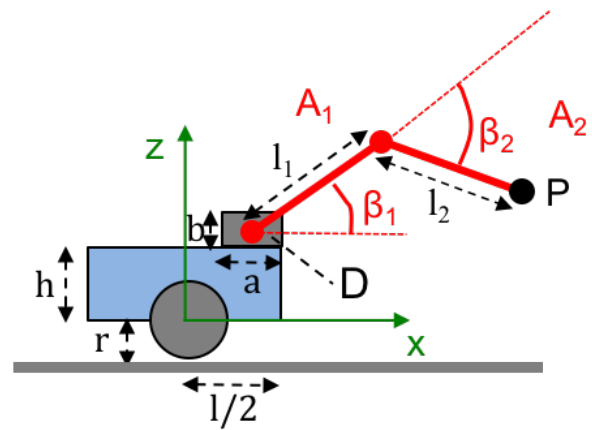
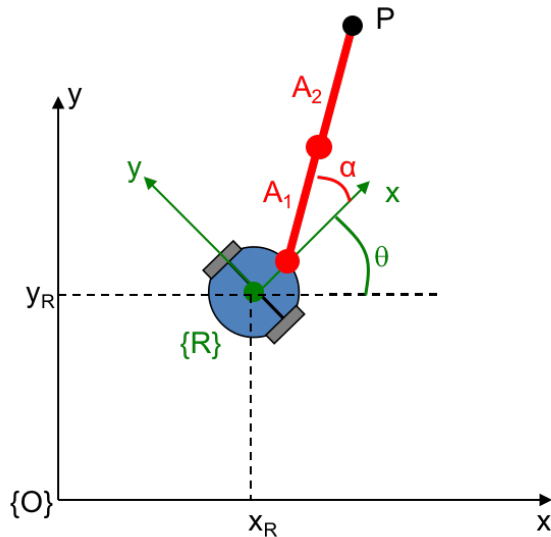
<code>rot(theta)</code>	liefert eine 2D-Rotationsmatrix mit Drehwinkel <code>theta</code> zurück.
<code>rotx(theta)</code>	liefert eine elementare 3D-Rotationsmatrix mit Drehwinkel <code>theta</code> um Drechachse <code>x</code> zurück.
<code>roty(theta)</code>	liefert eine elementare 3D-Rotationsmatrix mit Drehwinkel <code>theta</code> um Drechachse <code>y</code> zurück.
<code>rotz(theta)</code>	liefert eine elementare 3D-Rotationsmatrix mit Drehwinkel <code>theta</code> um Drechachse <code>z</code> zurück.
<code>rot2trans(r)</code>	wandelt die Rotationsmatrix <code>r</code> in eine homogene Transformationsmatrix um und liefert diese zurück.
<code>trans(t)</code>	liefert eine homogene Translationsmatrix mit Translation <code>t</code> zurück. <code>t</code> ist ein Tupel der Größe 2 bzw. 3 für den 2D- bzw. 3D-Fall.

Testen Sie Ihre Python-Funktionen, indem Sie die Aufgaben 2.1 und 2.2 aus der Vorlesung nachrechnen.

Aufgabe 2: Roboterkinematik

- a) Die folgende Tabelle legt die Parameter des mobilen Greifarmroboters aus Aufgabe 2.4 aus der Vorlesung fest. Geben Sie den Punkt P im globalen KS O an.

x_R, y_R, θ	2, 1, 30°
l, h, r	0.6, 0.2, 0.1
a, b, α	0.1, 0.1, 40°
l_1, β_1	0.5, 30°
l_2, β_2	0.5, 10°



- b) Inverse Kinematik: Gegeben ist ein Punkt Z im Roboter-KS R. Leiten Sie durch algebraische oder geometrische Überlegungen die inverse Kinematik her. Berücksichtigen Sie dabei die Lösung der Aufgabe 2.5 aus der Vorlesung. Schreiben Sie eine Funktion, die aus Z die drei Drehwinkel der Gelenke α , β_1 und β_2 berechnet. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch Vorwärtskinematik.
- c) Kartesische Bewegung: Schreiben Sie eine Funktion, die eine Bewegung des Greifarms durch Angabe einer Folge von Punkten im Roboter-KS durchführt. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch Vorwärtskinematik.