

Übungsblatt T2

zur Vorlesung „Industrierobotik“

Bitte bearbeiten Sie dieses Blatt in Ihrer Gruppe. Die Lösungen zu den Aufgaben muss bis **03.12.2020, 14:15** auf dem GIT-Repository (siehe unten) gespeichert sein. Spätere Änderungen werden nicht berücksichtigt. Achten sie auf verständliche Kommentare und gute Strukturierung des Quellcodes. Vereinbaren Sie einen Termin für die Abnahme von Blatt T2 möglichst innerhalb einer Woche nach Abgabe, d.h. **04.12.2020 – 09.12.2020**.

GIT-Repository

Projektdateien mit der Aufgabenstellung liegen bereits im Repository unter: _

<https://gitlab.isse.de/lehre/industrierobotik/2020wise/gruppeX.git>

wobei X für Ihre Gruppennummer steht. Das Repository enthält in einem Unterordner „02-T2“ ein Java-Projekt, das mit der aktuellsten Version von *Eclipse* importiert werden kann. Zudem befindet sich an dieser Stelle das Datenblatt zum Roboter.

Visualisierung

Im Hauptverzeichnis ist eine jar-Datei hinterlegt, über die eine Visualisierung gestartet werden kann. Wird nach dem Start der Visualisierung das Übungsprojekt gestartet, wird in der Visualisierung der Roboter dargestellt. Die Visualisierung ist für die Bearbeitung des Übungsblattes jedoch nicht zwingend erforderlich.

Aufgabe 1:

Informieren Sie sich über den KUKA „KR5 scara R350 (Z200)“-Roboter und bestimmen Sie aus dem Datenblatt die notwendigen Größen, um eine (2D-) Kinematik für diesen Roboter analog zum Vorgehen in der Vorlesung zu bestimmen. Die dritte (lineare) Achse dieses Roboters bewegt sich immer genau in Richtung der Z-Achse der Welt. Ergänzen Sie Ihre 2D-Kinematik zu einer 3D-Kinematik durch Hinzunahme der dritten Achse. Definieren Sie einen sinnvollen Nullpunkt.

Ergänzen Sie das zur Verfügung gestellte Java-Programm so, dass damit die Vorwärts- und die inverse Kinematik für diesen Roboter berechnet werden kann.

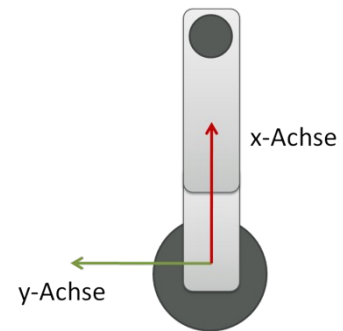
Testwerte für die Kinematik (Werte gerundet, ohne Achse 3):

Achsposition						Kartesische Position		
Lösung 1			Lösung 2					
A1	A2	A4	A1	A2	A4	X	Y	A
-11°	107°	-51°	138°	-107°	14°	0,10 m	0,20 m	45°
-191° *	94°	175°	-63°	-94°	235°	-0,15 m	-0,20 m	78°
-71°	50°	-35°	-6°	-50°	0°	0,25 m	-0,20 m	-56°

*: Drehbereich der Achsen beachten!

Dabei wird von folgender Ausrichtung des relevanten Koordinatensystems ausgegangen (Draufsicht auf den Roboter, dessen Achsen sich in Nullstellung befinden):

Hinweis: Die Kartesische Position wird vom Beispielprogramm im dreidimensionalen Raum ausgegeben bzw. eingegeben. Im Fall eines SCARA Roboters ist ausschließlich die Rotation A relevant. Ignorieren Sie B und C, ggf. liefern Sie dafür den Wert 0.



Aufgabe 2:

Implementieren Sie die Funktionalität eines asynchronen und synchronen PTP-Befehls für den Scara Roboter. Verwenden Sie für die Maximalgeschwindigkeit und Beschleunigung der einzelnen Roboterachsen die im Java-Projekt im Feld „jointDescriptions“ angegebenen Werte.

Tip: Die Implementierung lässt sich mit wenig Aufwand so flexibel gestalten, dass sie auf Roboter mit mehr als vier Achsen erweiterbar ist. Auch eine solche Erweiterbarkeit ist ein Merkmal der Codequalität.

Hinweis: Gehen Sie von einem Interpolationstakt von 10ms aus. Diesen Takt verwenden die schon implementierten Methoden im Projekt.

Wissenswertes zur Abnahme: Die Abnahme dient der Demonstration der Funktionsfähigkeit der Lösungen, ein kurzes Codereview ist vorgesehen. Um die gleichen Bedingungen für alle Gruppen herzustellen, wird auf einem PC der letzte GIT-Stand des jeweiligen Abgabetermins ausgecheckt. Dieser Stand sollte also funktionsfähig und möglichst vollständig sein. Spätere Änderungen werden nicht berücksichtigt. Zusätzlich werden Fragen zu den theoretischen Grundlagen aus den Folienblöcken T1, T2 und T3 gestellt.