# Softwareprojekt „Sprechende Roboter“ SS 04
# 3. Übung (7. 4. 2004)

## 1 Roboter-Arm, Teil 1 DEMO

Über die nächsten vier Wochen verteilt werden wir einen sprachgesteuerten Roboter-Arm bauen, der auf Kommando Bauklötze fasst, bewegt und wieder absetzt.

Dabei wird auf einem stationären Turntable-Modul ein drehbarer Arm aufgesetzt. Der Arm hat in der Mitte ein drehbares Gelenk und am Ende einen Greifer mit Lichtsensor. Er muss folgenden Spezifikationen genügen:

(a) Der Arm als ganzes soll mit einem Motor um die vertikale Achse gedreht werden können. Die Drehung soll mit einem Rotationssensor gemessen werden.

(b) Der Greifer soll in der Lage sein, einen noch näher zu spezifizierenden Bauklotz zu fassen und sicher zu tragen. Dabei soll er weder den Klotz zerdrücken noch eventuelle Zahnräder in der Konstruktion zerstören. In der Position, in der der Greifer einen Klotz fassen könnte, soll ein eingebauter Lichtsensor dessen Farbe messen können.

(c) Der Arm soll in mindestens einem der (als fette Punkte eingezeichneten) Gelenke von einem Motor gedreht werden können. Diese Drehung soll von einem Rotationssensor gemessen werden. Es ist ausdrücklich zulässig (und wünschenswert), dass der Motor beide Gelenke gleichzeitig dreht und dabei z.B. den Greifer vertikal bewegt.

(d) Der Arm soll stabil stehen und präzise navigieren.

Ihr braucht also je einen Motor für die Drehung um die vertikale Achse, für das Armgelenk und für den Greifer. Ihr braucht je einen Rotationssensor zur Kontrolle der ersten beiden Motoren sowie einen Lichtsensor für den Greifer. Am Anfang jedes Programmlaufs muss der Roboter-Arm in eine definierte Ausgangsposition gebracht werden. Dazu bietet sich eine Lösung an, bei der vor dem Einschalten die Gelenke durch kleine Kurbeln von Hand in Nullstellung gebracht werden.

Im ersten Schritt geht es diese Woche um das Grundgerüst des Arms (noch ohne Greifer). Baut also Turntable und Arm, mit den beiden Motoren und Rotationssensoren. Baut anstelle des Greifers zunächst nur einen Lichtsensor ans Ende des Arms. Zu Beginn des Programms soll der Arm zunächst aus der Nullstellung herunter fahren, bis er die Helligkeit eines Bauklotzes erkennen kann. Dann soll er sich, je nach Helligkeit des Klotzes, um einen definierten Winkel (sagen wir 45 Grad) nach links oder nach rechts drehen.

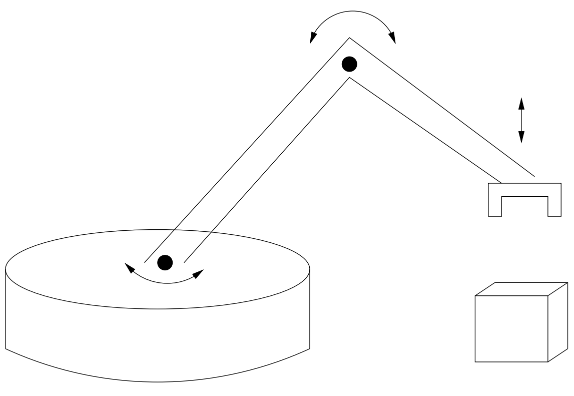

Abbildung 1: Schematische Zeichnung des Roboter-Arms

**Tipp:** Es ist sinnvoll, für die Navigation in jeder Achse eine eigene Klasse einzuführen, die `SensorListener` implementiert, sich beim entsprechenden Sensor registriert und selbst mitzählt, wie weit der Sensor sich gedreht hat. Vielleicht würden diese Objekte sogar die entsprechenden Motoren ansteuern und Navigationsfunktionen wie "fahre zu 30 Grad" bereitstellen. Im Hauptprogramm wird dann von beiden Klassen je ein Objekt erzeugt und geeignet verwendet.