Team robOTTO

Der youBot

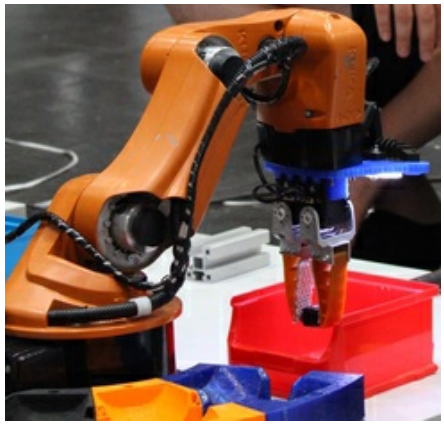
Der youBot besteht aus mehreren Komponenten. Fast alle wurden während der Entwicklung von uns angepasst.

Der Manipulator (oder auch Roboterarm) besitzt fünf Freiheitsgrade (bzw. Achsen/Gelenke). Er ist

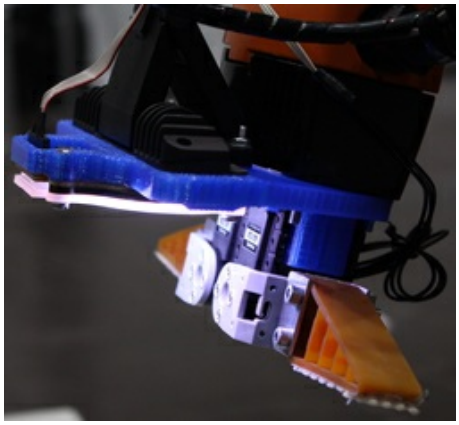
von KUKA explizit für die youBot-Plattform vorgesehen. Der orginale Endeffektor wurde von uns komplett ersetzt. Daran befestigt sind die Greifer und die Hardware für die Objekterkennung:

- Zum Greifen verwenden wir zwei Servos und Festo FinRays (flexible Finger). Im Gegensatz zum orginalem Gripper arbeiten wir mit einer Scherenkinematik.
- Für die Objekterkennung kommt eine Intel RealSense F200 zum Einsatz. Um gleichmäßige Lichtverhältnisse zu erzielen, haben wir LEDs rund um die Kamera angeordnet. Da die RealSense drei Objektive besitzt, entstand so die "LED-Ellipse".

Armpose während der Navigation



Ablegen einer M20

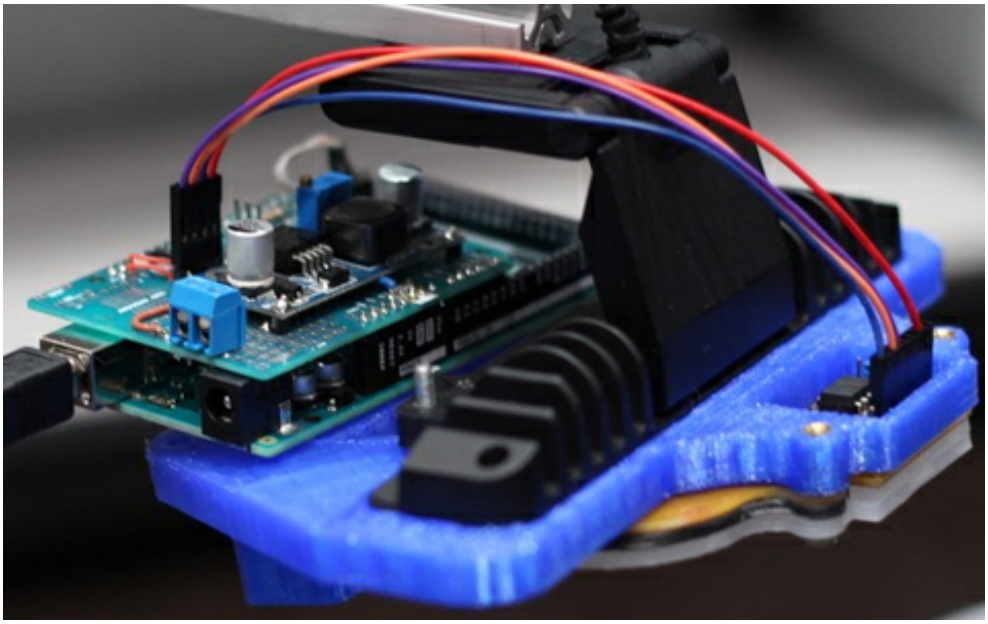


Der Endeffektor

Um alle (Hardware-)Komponenten des Roboters kontrollieren und koordinieren zu können, benötigen wir ein Steuerungs-PC. Wir haben einen Intel NUC mit Core i7-Prozessor der 5. Generation verbaut. Darauf läuft aktuell noch ein Ubuntu 14.04 und ROS Indigo (Robotikframework). Demnächst soll auf Ubuntu 16.04 und ROS Kinetic umgestellt werden. Von ROS nutzen wir einige Standardkomponenten (SLAM, Laser-scanner-Node, Visualisierung, tf, ...). Ausserdem bildet es das Kommunikations-Backend.

Der NUC im youBot (direkt unter dem Display)

Der Arduino bildet die Schnittstelle zwischen Low-Level-Hardware (Greifer, LED-Ellipse) und dem Steuerungs-PC (siehe vorherigen Abschnitt). Mit "rosserial" werden Befehle zur Ansteuerung des Greifers an den Arduino MEGA2560 gesendet. Die Ansteuerung der LED-Ellipse beschränkt sich momentan auf An- und Ausschalten. Das Einstellen von Helligkeit und Farbe wäre aber denkbar.

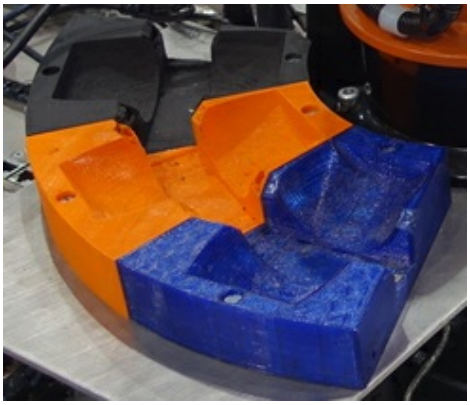


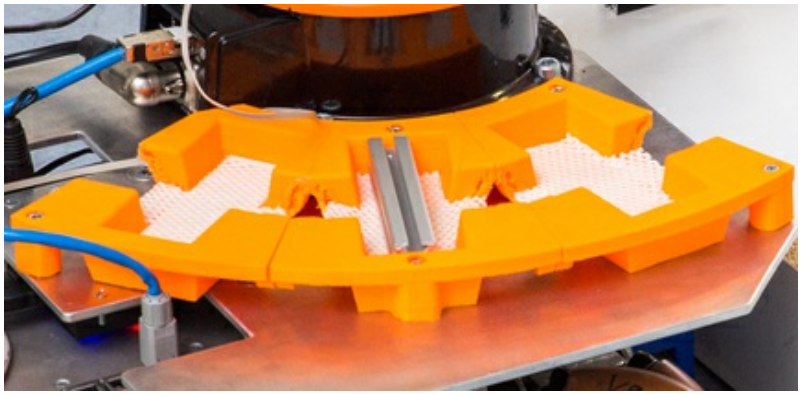
Der Arduino steuert die LED-Ellipse am RealSense-Teststand an.

Für die Hindernissdetektion während der Navigation setzten wir zwei Laserscanner der Firma Hokuyo ein. Jeweils einer ist hinten und vorne am Roboter montiert. Die Halterung wurde von uns so konstruiert, das eine Justierung der Scannerebene möglich ist.

Der hintere Laserscanner

Das Inventory dient zum Transport von bis zu 3 Objekten. Es wurde von uns auf die Manipulationsobjekte der Liga zugeschnitten. Die einzelnen Elemente des Inventorys sind 3D-gedruckt.





Das aktuelle Inventory	Das Inventory von 2015 (im mittlerm Fach liegt ein F20_20_G)

Die Bewegung der youBot-Plattform wird durch vier, unabhängig angetriebene Omni-Wheels ermöglicht. Der Roboter kann dadurch Vorwärts-, Seitwärts und Rotationsbewegung ausführen. Durch eine geschickte Überlagerung dieser atomaren Bewegungsmuster kann der youBot jeden Punkt mit beliebiger Orientierung anfahren.

›

Omni-Wheel (vorne links am Roboter). Im Hintergrund sind die Motortreiber.

Der youBot wird im autonomen Betrieb aus zwei Blei-Akkus (12V / 5Ah) versorgt. Wird ein externes Netzteil angeschlossen, werden die Akkus (zumindestens bis ca. 12,5V) geladen. Das interne Netzteil stellt zwei 24V-, eine 12V- und eine 5V-Schiene bereit. Die 24V-Schienen können per Notaus abgeschaltet werden, da sie die Motoren der Basis und des Armes versorgen.