

Roboterarm-Demonstrator

Embedded Plattform für Model Based Design und Rapid Control Prototyping

Student



Jero Barahona

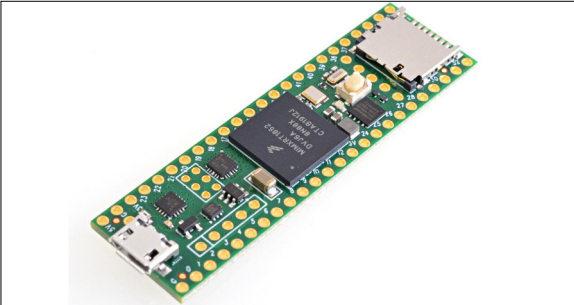
Ausgangslage: Ziel der Semesterarbeit war, einen Roboterarm Demonstrator für die IMT AG zu erstellen. Dieser dient dazu, die modellbasierte Entwicklung im Umfeld eines Kurses zu demonstrieren. Bei der modellbasierten Entwicklung handelt es sich um eine Methode zur Entwicklung komplexer technischer Systeme. Dabei werden mathematische Modelle verwendet, um Regelungs-, Signalverarbeitungs- und Kommunikationssysteme zu entwerfen, zu simulieren und zu testen. Um diese Entwicklungsweise zu ermöglichen, muss der Demonstrator Rapid Control Prototyping ermöglichen. Dabei werden die Regler erst an einem simulierten Modell entwickelt und dann auf der Hardware getestet.

Ziel der Arbeit: Im Zuge der Arbeit sollte ein Roboterarm evaluiert werden, der sich für Model Based Design eignet. Dazu soll mit einem MIMXRT1062 Controllerboard ein Embedded System entwickelt werden, das es dem Nutzer erlaubt, die Regelung der Motoren mit einem externen Regler zu realisieren. Ausser diesem Bypass sollte das Embedded System die Ansteuerung der Motoren, das Generieren der Sollwerte und die Nutzereingabe für die Vorgabe der Bewegung ermöglichen.

Ergebnis: Bei der Evaluierung der Hardware stellte sich der OMX AI Arm von Robotis als am besten geeignet heraus. Dieser verfügt über alle benötigten Features, wie die das Steuern über eine Leistungsvorgabe, Positionssensoren und gute Anpassbarkeit der Hardware. Als Controller wurde ein Teensy 4.1 Board von PJRC gewählt. Dieses verfügt über genügend Speicher und Leistung, um das Projekt zu realisieren. Ausserdem wurde die

Softwarearchitektur für die Plattform erstellt und zum Teil schon umgesetzt. Der Demonstrator wurde aufgebaut und eine Demo für das Aufzeigen der Eignung der Hardware wurde erstellt. Dazu wurden sämtliche Hardwareschnittstellen in Zephyr implementiert und die Library für die Steuerung der Servos auf die Hardware angepasst.

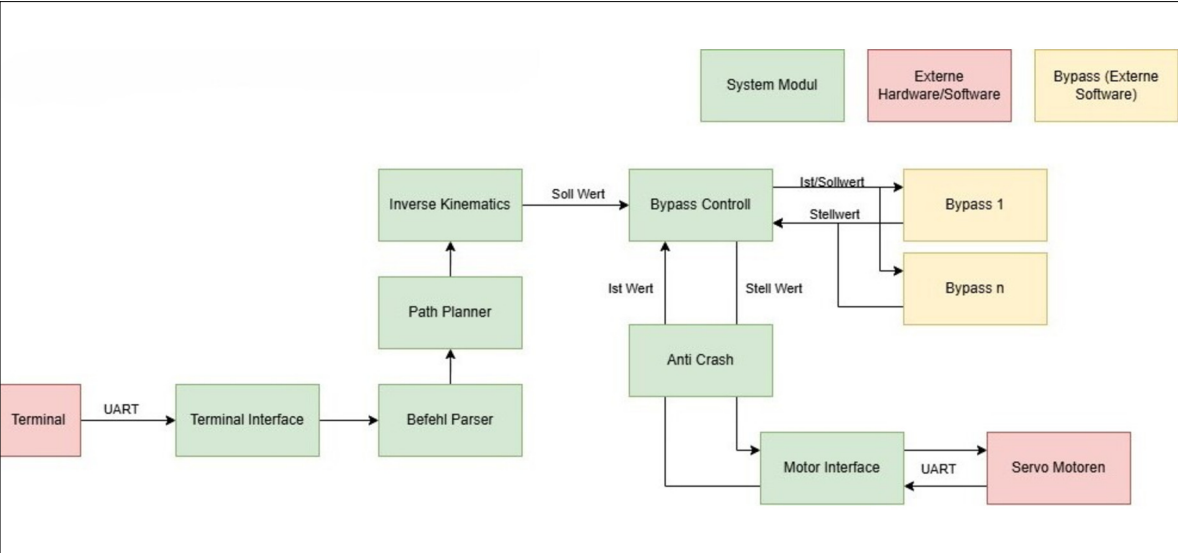
Teensy 4.1 Board
PJRC



OMX AI Manipulator
ROBOTIS



Software Architektur des Roboterarm Demonstrators
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Reto Bonderer

Themengebiet

Embedded Software Engineering

Projektpartner

IMT Information Management Technology AG, Schwerzenbach, ZH