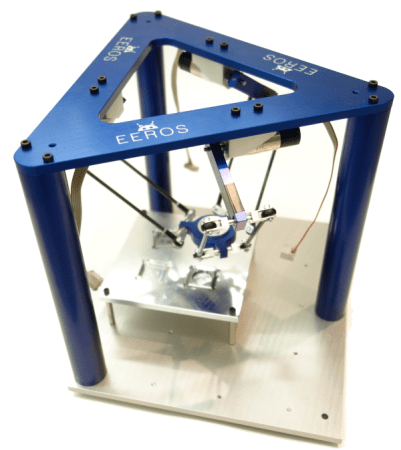
Delta Redesign



Verfasser: Simon Fink

Partner: INF Institut NTB Buchs

Referent: Prof. Dr. sc. Techn. Urs Graf

Korreferent: Prof. Einar Nielsen

Datum: 14.08.2018

Inhalt

[Aufgabenstellung 2](#_Toc520986257)

[Allgemeine Beschreibung 2](#_Toc520986258)

[Evalution 3](#_Toc520986259)

[Bestand Delta Roboter 3](#_Toc520986260)

[Auslastung 4](#_Toc520986261)

[Theorie 5](#_Toc520986262)

[EEROS 6](#_Toc520986263)

[ControlSystem 6](#_Toc520986264)

[SafetySystem 6](#_Toc520986265)

[Sequencer 6](#_Toc520986266)

[HAL 6](#_Toc520986267)

[Beagle Bone Blue 7](#_Toc520986268)

[Adapterprint 7](#_Toc520986269)

[Abbildungsverzeichnis 8](#_Toc520986270)

[Literaturverzeichnis 8](#_Toc520986271)

[Tabellenverzeichnis 8](#_Toc520986272)

[Eigenständigkeitserklärung 8](#_Toc520986273)

# Aufgabenstellung

Im Rahmen einer MSE Vertiefungsarbeit soll die Software des bestehenden EEDURO-Delta Roboters auf die aktuelle EEROS Version angepasst werden. Da dieser Roboter als Vorzeigebeispiel des EEROS-Frameworks dient, soll ein ausführliches Tutorial auf der EEROS Homepage erstellt werden.

# Allgemeine Beschreibung

Diese Arbeit beinhaltet die Ergänzung und Anpassung des bestehenden Source-Codes des Delta Roboters auf die aktuelle Version von EEROS. Dieser ist auf Github unter <https://github.com/simonfing/VTDelta> zu finden.

Das Tutorial befindet sich unter <http://hw.eeros.org/eeduro> .

# Evalution

## Bestand Delta Roboter

* Beagle Bone Black
* Adapterprint mit FPGA für die Motorensteuerung, Encoderauswertung
* Adapterprint für 3 beleuchtete Drucktaster
* 3x Achsenmotoren 1524D012SR mit Encoder und Getriebe
* 1x Motor 0816D012SR mit Encoder und Getriebe
* Controlsystem
* Safetysystem (alt)
* Sequencer (alt)
* HAL (alt)

# Auslastung

# Theorie

# EEROS[[1]](#footnote-1)

EEROS ist ein open source Real-Time Robotics Software Framework, entwickelt an der Interstaatlichen Hochschule für Technik in Buchs. Dieses Framework wurde und wird für die Regelung des Delta Roboters verwendet.

EEROS besteht aus dem Control System, dem Sequencer, dem Safety System und dem Hardware Abstraction Layer (HAL).

## ControlSystem

Im Control System gibt es nur kleinere Änderungen. So wurde der «Board»-Block gegen einen «Mux»-Block und einen «DeMux»-Block ausgetauscht. Der Mux nimmt die 4 Encodersignale entgegen und packt diese in einen AxisVector. Dem entgegengesetzt wandelt der DeMux einen AxisVector in 4 «double»-Signale um und gibt diese Werte den entsprechenden Motoren weiter. ZUR GENAUEN BESCHREIBUNG IM TUTORIAL

## SafetySystem

Das Safety System wurde aus dem bestehenden Code übernommen. Es wurden lediglich die Zuweisungen der Safety Levels und Safety Events angepasst. (🡪 LINK ZU DELTASAFETYPROPERTIES)

## Sequencer

LINK ZUM SEQUENCER

## HAL

Der Hardware Abstraction Layer wurde erst zu einem späteren Zeitpunkt als eigenes Element in EEROS hinzugefügt. Dementsprechend wurde für die neue Software des Delta Roboters ein HAL-Konfigurations-File erzeugt, in welchem die Motoren, Encoder und GPIOs des Delta Roboters beschrieben sind. (🡪 LINK ZU HAL FILE)

# Beagle Bone Blue[[2]](#footnote-2)

Das Beagle Bone Blue ist ein linuxbasierter “Single-Board-Computer”. Es verfügt über einen 1GHz ARM Cortex-A8 Prozessor, einen 512 MB DDR3 RAM sowie über zwei 32-bit programmierbare Real-Time Units (PRU).

Um den Delta Roboter zu steuern besitzt das Beagle Bone Blue:

* 4 Motorenausgänge,
* 4 quadratur Encoder,
* 8 GPIOs und
* einen USB Anschluss.

Um dies mit dem bestehenden Delta Roboter verwenden zu können ist jedoch ein zusätzlicher Adapterprint nötig.

## Adapterprint

Die Encoder der Motoren werden mit 5V betrieben. Die Encoder-Eingänge des Beagle Bone Blue dürfen jedoch maximal mit 3,3V gespiesen werden. Um dies zu bewerkstelligen, wurde an jedem Encodersignal ein Spannungsteiler eingebaut.

Der Elektromagnet des Delta Roboters ist auf eine Spannung von 12V ausgelegt. Die GPIOs des Beagle Bone Blues liefern jedoch nur 3,3V. Um ein genügend großes Magnetfeld aufzubauen, wurde mit einem Transistor 12V auf den Elektromagnet geschaltet. Um den Transistor sowie das Beagle Bone Blue beim Abbau des Magnetfeldes vor Überspannung zu schützen, wurde noch eine Diode eingebaut.

LINK ZUM SCHEMA

# Abbildungsverzeichnis

# Literaturverzeichnis

# Tabellenverzeichnis

# Eigenständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, wurden unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Simon Fink Datum

1. http://eeros.org [↑](#footnote-ref-1)
2. https://beagleboard.org/blue [↑](#footnote-ref-2)