

Automatische Codegenerierung für eine Drohne

Diplomanden



Livio Nagel



Juri Stadler

Problemstellung: Auf dem Markt wird eine Vielzahl von Hardware und Software für Drohnen angeboten. Oft können die Parameter der Regler in der Software angepasst werden. Soll aber die Reglerstruktur verändert werden, so ist eine umfangreiche Einarbeitung in den Source Code notwendig. Weiter werden Regelkreise oft unter Anwendung von Entwicklungstools entworfen und simuliert. In einem weiteren Schritt müssen diese in eine hardwareabhängige Hochsprache übersetzt und auf den entsprechenden Flugcontroller geladen werden. Da der Regler auf diese Weise zweimal implementiert werden muss, ergeben sich redundante Arbeitsschritte. Deshalb wäre eine Übersetzung in die Hochsprache durch einen Codegenerator sinnvoll.

Ziel der Arbeit: Im Rahmen dieser Arbeit soll ein System gefunden und evaluiert werden, welches ermöglicht, Regler für Drohnen zu entwerfen und dessen Source Code automatisch zu generieren. Im Weiteren wird eine Simulation realisiert, mit welcher Regler getestet werden können, bevor diese auf der Hardware implementiert werden. Es werden verschiedene Systeme untersucht und unter Anwendung einer Nutzwertanalyse ein entsprechendes beschafft. Anschliessend wird ein Modell für die Drohne erstellt und darauf aufbauend eine Simulation implementiert. Ausserdem werden Regler entworfen, implementiert und auf der Drohne getestet.

Ergebnis: Es wurden drei Systeme untersucht. Mit dem Flugcontroller von Pixhawk und dem «Simulink Support Package for PX4» konnte ein System gefunden werden, welches den Anforderungen entspricht und vielfältig anwendbar ist. Es konnte ein Modell der Drohne erstellt und in einer Simulation nachgebildet werden. Zudem wurden zwei

unterschiedliche Regler implementiert und getestet, wodurch ein gutes Flugverhalten erreicht werden konnte. Das System wurde empirisch getestet und die Resultate dokumentiert.

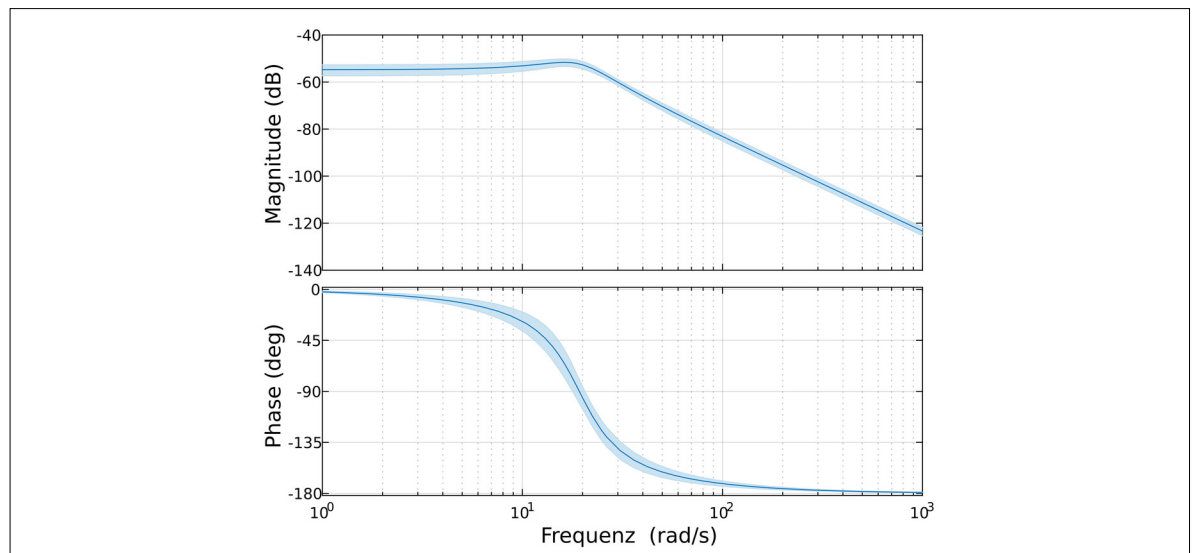
Im Rahmen der Arbeit beschaffte Drohne, welche mit einem Pixhawk 4 Flightcontroller bestückt ist.
<http://www.holybro.com/product/pixhawk4-s500-v2-kit>



Pixhawk 4 Flightcontroller mit Schnittstellen für Sensoren, Aktoren und Spannungsversorgung.
<http://www.holybro.com/product/pixhawk-4/>



Identifizierte Übertragungsfunktion der Drohne von den Motoreninputs zur Winkelrate der Rollbewegung.
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Michael Hubatka

Korreferentin

Dr. Antje Rey, E. Blum & Co. AG, Zürich, ZH

Themengebiet

Regelungstechnik / Control Theory

Projektpartner

ICOM Institut für Kommunikationssysteme, Rapperswil, SG