

Modellbasierte Flugreglerauslegung eines Quadrocopters

Quadrocopter haben in den vergangenen fünf Jahren für grosses Aufsehen gesorgt. Sie öffnen in verschiedenen Branchen völlig neue Wege. Gerade in der Filmindustrie sind die unbemannten Flugzeuge nicht mehr wegzudenken. Diese Arbeit setzt sich mit den Grundlagen dieses Flugobjekts auseinander. So wird zu Beginn das dynamische Verhalten des Quadrocopters in Form eines mathematischen Modells hergeleitet, welches sich mit zwölf nichtlinearen Differentialgleichungen beschreiben lässt. In einem nächsten Schritt werden die systemrelevanten physikalischen Parameter des erworbenen Quadrocopters ermittelt. Dabei wurde ein Prüfstand für die Festlegung der Motoren- und Propellercharakteristik aufgebaut. Ebenso ist ein CAD-Modell entstanden, anhand dessen weitere Kenngrößen ermittelt wurden. Im nächsten Kapitel geht es um die Auslegung eines Reglers für die Stabilisierung einer vorgegebenen Fluglage bzw. Orientierung des Quadrocopters im dreidimensionalen Raum. In diesem Zusammenhang hat sich das anfänglich komplexe Modell mittels Linearisierung stark vereinfacht. Anschliessend konnten mit einem PD-Regler für die Fluglage simulativ die besten Resultate erzielt werden. Die nächste Phase beschäftigt sich mit der Erstellung von sogenannten Device Driver Blocks in Simulink®. D.h., die nötige Software für die Regler-Implementierung wird in Simulink erstellt, kompiliert und heruntergeladen zum Raspberry Pi mit einem Erweiterungsboard. Die Echtzeit-Regelung läuft dann in diesem Mikrocontroller. Abschliessend wird ein Vergleich des realen Modells und der Simulation im geschlossenen Regelkreis vollzogen. Die Gegenüberstellung weist ähnliche Kurvenverläufe auf.



Diplomand
Mike Perschak

Dozent
Walter Siegl



Bild klein 1.