

Bachelorarbeit

Entwicklung und Evaluation einer fernsteuerbaren Kameraumschaltung für Drohnen

Aufgabenstellung

FPV-Drohnen und andere unbemannte Fluggeräte verwenden Kameras zur Steuerung, Navigation, Überwachung und Bilderfassung. Häufig kommt dabei nur eine einzelne Kamera zum Einsatz. Für verschiedene Anwendungen kann es jedoch sinnvoll sein, zwei unterschiedliche Kameramodule an einer Drohne zu betreiben und während des Fluges zwischen deren Videosignalen umzuschalten. Dies ermöglicht beispielsweise den Wechsel zwischen Kameras mit unterschiedlichen Blickrichtungen, Brennweiten oder Sensoreigenschaften.

Ziel dieser Arbeit ist es, geeignete Mechanismen zur Umschaltung zwischen zwei Kameramodulen an einer Drohne zu untersuchen und eine eigene Lösung zu entwickeln. Die Umschaltung soll über die Fernsteuerung der Drohne erfolgen. Dabei sollen insbesondere Lösungen betrachtet werden, die sich mit handelsüblichen Flight Controllern und FPV-Komponenten realisieren lassen.

Im Rahmen der Arbeit sollen zunächst existierende kommerzielle Produkte, Open-Source-Lösungen und DIY-Ansätze recherchiert und bewertet werden. Dabei sind unterschiedliche technische Konzepte zur Umschaltung von Videosignalen zu untersuchen. Hierzu können beispielsweise Videoschalter, elektronische Multiplexer, Mikrocontroller oder geeignete Funktionen von Flight Controllern gehören. Neben der eigentlichen Umschaltung sind insbesondere Gewicht, Abmessungen, Stromversorgung, Signalqualität, Verzögerung, Zuverlässigkeit und Integrationsaufwand zu berücksichtigen.

Auf Basis der Recherche soll eine eigene Lösung entwickelt und als funktionsfähiger Prototyp realisiert werden. Die Umschaltung zwischen den beiden Kameras soll über einen frei wählbaren Kanal der Fernsteuerung ausgelöst werden. Die entwickelte Lösung soll möglichst unabhängig von einer bestimmten Flugsteuerungssoftware arbeiten und sich mit gängiger Drohnenhardware einsetzen lassen.

Ein Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Integration und praktischen Evaluation mit den drei Open-Source-Flugsteuerungssoftwares **Betaflight**, **INAV** und **ArduPilot**. Für alle drei Systeme soll untersucht werden, wie sich die Kameraumschaltung über die Fernsteuerung ansteuern lässt. Die notwendigen Konfigurationen und gegebenenfalls erforderlichen Softwareanpassungen sind zu dokumentieren. Die Funktionsfähigkeit soll durch praktische Tests mit geeigneter Hardware nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse sind systematisch auszuwerten. Dabei sollen die untersuchten Lösungsansätze miteinander verglichen und die Vor- und Nachteile der entwickelten Lösung bewertet werden. Ziel ist eine kostengünstige, zuverlässige, offene und reproduzierbare Lösung, die sich auch in zukünftigen Drohnenprojekten einsetzen lässt.

Mögliche Arbeitspakete der Abschlussarbeit

- AP1: Recherche und Anforderungsanalyse
Untersuchung existierender kommerzieller Produkte, Open-Source-Lösungen und DIY-Ansätze zur Umschaltung zwischen mehreren Kameras an Drohnen.
- AP2: Untersuchung technischer Lösungsansätze
Analyse geeigneter Verfahren zur Umschaltung von Videosignalen sowie zur Ansteuerung über eine Fernsteuerung und einen Flight Controller.
- AP3: Entwicklung einer eigenen Lösung
Entwurf einer geeigneten Hardware- und gegebenenfalls Softwarelösung zur fernsteuerbaren Umschaltung zwischen zwei Kameramodulen.
- AP4: Aufbau eines Prototyps
Implementierung und Integration der entwickelten Lösung in eine geeignete Drohne.
- AP5: Integration mit Betaflight, INAV und ArduPilot
Konfiguration und gegebenenfalls Anpassung der drei Flugsteuerungssoftwares zur Ansteuerung der Ka-

meraumschaltung über die Fernsteuerung.

- AP6: Test und Evaluation
Praktische Untersuchung der Funktionsfähigkeit, Zuverlässigkeit, Signalqualität, Umschaltzeit und des Integrationsaufwands.
- AP7: Dokumentation
Dokumentation der entwickelten Lösung, der notwendigen Hard- und Software, der Konfiguration für Betaflight, INAV und ArduPilot sowie der Ergebnisse der praktischen Tests.

Einige Quellen

- VIFLY Cam Switcher
<https://www.rotorama.de/product/vifly-cam-switcher>
- Open Hardware Dual Camera Switch
<https://github.com/DroneMesh/Open-Hardware-Dual-Camera-Switcher>
- Video-Umschalter - 3-Kanal
<https://www.rotorama.de/product/prepinac-videa-3-kanal>
- Die 3D FPV CHEATER Drohne
<https://www.youtube.com/watch?v=nooh6pk8jVA>

Kontakt

Prof. Dr. Christian Baun

christianbaun@fb2.fra-uas.de

<http://www.christianbaun.de>