

Bachelorarbeit

Erweiterung der Betaflight-Firmware um Unterstützung für LiDAR- und Optical-Flow-Sensoren

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll die Open-Source-Flugsteuerungssoftware Betaflight (<https://www.betaflight.com>) um eine grundlegende Unterstützung für LiDAR- und Optical-Flow-Sensoren (z.B. MicoAir MTF-01P) erweitert werden. Während Betaflight primär für manuell gesteuerte Drohnen optimiert ist, bietet die Integration zusätzlicher Sensorik die Möglichkeit, erweiterte Assistenzfunktionen und perspektivisch teilautonome Flugmodi zu realisieren.

Ziel der Arbeit ist es, geeignete Sensoren auszuwählen, deren Kommunikationsprotokolle (z. B. UART, I²C, MSP oder MAVLink) zu analysieren und eine Anbindung an die bestehende Firmware zu implementieren (<https://github.com/betaflight/betaflight>). Dazu gehört insbesondere die Entwicklung von Treibern bzw. die Erweiterung bestehender Schnittstellen, um Sensordaten zuverlässig zu erfassen und im System verfügbar zu machen.

Auf Basis der erfassten Sensordaten sollen einfache Funktionen wie Höhenhaltung (unter Nutzung eines Entfernungsmessers) und Positionsstabilisierung (unter Nutzung von Optical Flow) prototypisch umgesetzt oder vorbereitet werden. Dabei sind die Einschränkungen der Betaflight-Architektur sowie Echtzeitanforderungen zu berücksichtigen.

Die Implementierung ist zu dokumentieren und durch praktische Tests mit geeigneter Hardware zu evaluieren. Ziel ist es, die Machbarkeit und den Nutzen einer solchen Erweiterung demonstrieren.

Mögliche Arbeitspakete der Abschlussarbeit:

- AP1: Einarbeitung und Anforderungsanalyse.
Analyse der Betaflight-Architektur sowie Auswahl geeigneter LiDAR- und Optical-Flow-Sensoren.
- AP2: Schnittstellen und Protokolle.
Untersuchung und Vorbereitung der Kommunikationsschnittstellen und Protokolle zur Sensoranbindung.
- AP3: Implementierung der Sensorintegration
Integration der Sensoren in Betaflight und Bereitstellung der Sensordaten im System.
- AP4: Datenverarbeitung und Funktionen
Verarbeitung der Sensordaten und prototypische Umsetzung einfacher Assistenzfunktionen.
- AP5: Test, Evaluation und Dokumentation
Praktische Tests, Bewertung der Ergebnisse sowie Dokumentation der Arbeit.

Einige Quellen

- MTF-01P. Optical Flow & 12m Range Sensor 2IN1
https://micoair.com/optical_range_sensor_mtf-01p
- Integrate rangefinder and flow control into flight code.
<https://github.com/betaflight/betaflight/issues/14883>
- LiDAR und Optical Flow in Betaflight 2025.12 (4.6)?
https://www.reddit.com/r/fpv/comments/1qlh0cj/lidar_and_optical_flow_in_betaflight_202512_46/?t1=de
- Setup Optic Flow&Lidar(MTF-01) For INAV6 To Make Drones Hover And Fly Indoors Better
<https://www.youtube.com/watch?v=bEKm-PGRnks>

Kontakt

Prof. Dr. Christian Baun

christianbaun@fb2.fra-uas.de

<http://www.christianbaun.de>