

Bachelorarbeit, Masterarbeit

Robuste Abstandsschätzung zwischen Agrardrohne und Pflanzenbestand in Steillagen mittels multimodaler Sensordatenfusion

Motivation

Beim drohnenbasierten Pflanzenschutz entscheidet ein einziger Wert über die Qualität der gesamten Ausbringung: der Abstand zwischen Drohne und Pflanzenoberfläche (Canopy) bzw. Boden. Er bestimmt die Sprühhöhe und die ausgebrachte Wirkstoffmenge. Ist dieser Abstand falsch, ist die gesamte Sprühung falsch - mit unmittelbaren Folgen für Wirksamkeit, Mittelverbrauch und Umweltauflagen. In Steillagen mit Hangneigung über 30% wird genau dieser Abstand schwer zuverlässig zu bestimmen:

- Ein nach unten gerichteter Radar/Höhenmesser misst senkrecht zur Drohne, nicht senkrecht zum geneigten Hang.
- Optische Tiefensensoren (ToF) liefern lokale Profile, sind aber bei direktem Sonnenlicht, dichter Vegetation und Reflexionen störanfällig.
- Einzelne Sensoren liefern situativ falsche, aber plausibel aussehende Werte, ohne dass das System es merkt.

Aufgabenstellung

Daher soll im Rahmen der Arbeit ein Verfahren erarbeitet werden, das die vorhandenen Quellen kombiniert und in jeder Situation einen belastbaren Abstandswert liefert - inklusive einer Einschätzung, wie verlässlich dieser Wert gerade ist. Dazu soll das Schätzverfahren auf einer experimentellen Plattform entstehen, die eng an das reale operative System gekoppelt ist.

Die verfügbare Sensorik umfasst distanzrelevante Sensoren (Radar / Höhenmesser, IMU, ggf. ToF-/Depth-Kamera) sowie weitere (nicht primär distanzrelevante) Bordsensoren (RTK-GPS, Optical Flow, Load Cells). Eine Erweiterung der Sensorik ist möglich.

Die Aufgabenstellung umfasst konkret:

- Literaturstudie: Multisensor-Datenfusion für Abstands-/Höhenmessung
- Fehlermodellierung am Hang: Analyse, wann und warum einzelne Sensoren bei Neigung falsche Abstandswerte liefern
- Experimentelle Umsetzung auf der Experimentalplattform
- Erarbeitung von Fusionsverfahren für eine lagekorrigierte Fusion der distanzrelevanten Sensoren zu einem robusten Abstandswert
- Integration in das bestehende SaidGor-System
- Validierung durch systematische Messreihen auf der Experimentalplattform, Plausibilisierung im vorhandenen Simulator und abschließende Validierung in realen Flügen

Sinnvolle Vorkenntnisse

- Informationsfusion
- Messtechnik

Forschungsgebiet

- Informationsfusion
- Messtechnik

Studiengang

- ☒ Elektro- und Informationstechnik
- ☒ Mechatronik
- ☒ Informatik

Ausrichtung

- ☒ Methodenentwicklung
- ☒ Implementierung
- ☒ Analyse und Evaluation

Start

Jederzeit

Ansprechpartner

Said Gaaloul, Prof. Dr. Michael Heizmann
info@saidgor.de
Tel.: 0176 20187322