

Semsterarbeit

Schätzung der Windgeschwindigkeit und Richtung basierend auf der Multikopter-Schräglage

Emre Öztürk

Beim Verbundforschungsprojekt „Entwicklung einer semi-autonomen Messdrohne zur Detektion, Lokalisierung und Quantifizierung von Methanleckagen“ (smarte Methandrohne) geht es um die Reduktion klimaschädlicher Methanemissionen. Im Vordergrund steht die Methanlokalisierung bei Biogasanlagen, Deponien und schwer zugänglichen Inspektionsorten wie Brücken. Die Detektion und Quantifizierung soll mittels eines Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy (TDLAS) Sensors, montiert an einem Unmanned Aircraft System (UAS), erfolgen (siehe Abbildung 1).



Abb. 1: UAS: DJI M300

In der Arbeit soll der Zusammenhang zwischen Drohnenschräglage, Geschwindigkeit über Grund und Geschwindigkeit gegenüber der Luft für die DJI M300-Drohne untersucht werden. Ist der Zusammenhang bekannt, kann aus der Fluglage und der Bewegung über Grund (abgeleitet aus der GPS-Position) auf die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung geschlossen werden [1-3]. Dadurch kann auf das zusätzliche Gewicht und die schwierige Montage eines Anemometer verzichtet werden.

Folgende Teilaufgaben sind vorgesehen:

- Einarbeitung in das Thema.
- Design und Durchführung von Experimenten, um Daten zur Drohnenschräglage, Geschwindigkeit über Grund und Geschwindigkeit gegenüber der Luft zu erhalten.
- Implementierung eines echtzeitfähigen Programms zur Schätzung der Windgeschwindigkeit und Windrichtung aus Fluglage der Drohne für das „Robot Operating System“-Framework.
- Dokumentation und Präsentation der Arbeit.

Betreuer: L. Kistner, Dr.-Ing. R. Schmoll, Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. Kroll

Beginn: Mai 2022

Geplantes Ende: August 2022

Literaturhinweise:

- [1] P. P. Neumann, B. Wiggerich, and M. Bartholmai, "Micro-Drone for the Characterization and Self-Optimizing Search of Hazardous Gaseous Substance Sources," in International Micro Air Vehicle Conference and Flight Competition IMAV 2010, Braunschweig, Germany 06 - 09 July 2010, German Institute of Navigation / Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V. (DGON), 2010.
- [2] P. P. Neumann, S. Asadi, J. H. Schiller, A. J. Lilienthal, and M. Bartholmai, "Micro-Drone for Wind Vector Estimation and Gas Distribution Mapping," IEEE Robotics and Automation Magazine (RAM), vol. 19, no. 4, pp. 50–61, 2012.
- [3] P. P. Neumann, "Gas Source Localization and Gas Distribution Mapping with a Micro-Drone." Freie Universität Berlin, 2013. doi: 10.17169/REFUBIUM-11738.
- [4] Y. Fengbo, X. Xinyu, Z. Ling, and S. Zhu, "Numerical simulation and experimental verification on downwash air flow of six-rotor agricultural unmanned aerial vehicle in hover," International Journal of Agricultural and Biological Engineering, vol. 10, Art. no. 4, 2017, doi: 10.25165/j.ijabe.20171004.3077.
- [5] S. C. C. Bailey et al., "University of Kentucky measurements of wind, temperature, pressure and humidity in support of LAPSE-RATE using multisite fixed-wing and rotorcraft unmanned aerial systems," Earth System Science Data, vol. 12, Art. no. 3, Aug. 2020, doi: 10.5194/essd-12-1759-2020.