

Gemeinschaftsdrohne

Automatisierte Einsatzplanung von gemeinschaftlich genutzten Drohnen

Programm / Ausschreibung	TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2021	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2022	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	28 Monate
Keywords	Drones;		

Projektbeschreibung

Drohnen werden für zahlreiche Aufgaben aus unterschiedlichen Domänen eingesetzt, von Schadenserhebung an Infrastruktur über Vermessungsaufgaben bis hin zu Einsätzen bei Notfall- und Katastrophenereignissen. Derzeit schließen Nutzer:innen von Drohnenleistungen für die jeweilige Aufgabe Einzelverträge mit einem Anbieter aus der Region ab. Dieser stellt das erforderliche technische Equipment (Drohnen und Sensoren), Piloten und die Betriebsbewilligung für die jeweilige Aufgabe bereit. Die Einsatzplanung wird für jeden Auftrag individuell durchgeführt.

Die weitgehend manuelle Planung verursacht hohen Aufwand und ermöglicht häufig keinen optimalen Ressourceneinsatz. Insbesondere erscheint die isolierte Betrachtung von Einzelaufträgen ineffizient, da Abhängigkeiten und Synergien zwischen den Aufträgen nicht optimal berücksichtigt und genutzt werden können. Durch die jeweiligen Einzelvertragsverhältnisse können ökonomische Vorteile, wie zB. gleichzeitige Erledigung mehrerer Aufgaben mit einem Flug oder Teilen und Mehrfachnutzung von Betriebsmitteln und gesammelten Daten, nicht realisiert werden. Unerwartete Ereignisse und Veränderungen der Umweltbedingungen (Wetter, Unfälle) machen eine kurzfristige Neuplanung notwendig, was durch eine fehlende Abstimmung der Nutzer:innen und Dringlichkeiten zusätzlich erschwert wird. Dies kann zu Verzögerungen in der Auftragsausführung und weiterer Beeinträchtigung der effizienten Ressourcennutzung führen.

Die gemeinschaftliche Nutzung von Drohnen, Equipment, Pilot:innen und Daten durch mehrere Nutzer:innen ("Drohnen-Sharing Economy") eröffnet großes Potenzial zur Effizienzsteigerung, die durch eine gesamtheitliche und aufgabenübergreifende Missionsplanung mit hohem Automatisierungsgrad ermöglicht wird.

Die Herausforderung liegt in der automatischen und optimierten Koordination und Planung aller Einsätze, um die gewünschten Effizienzsteigerungen zu ermöglichen und zu maximieren. Um die Einsatzpläne hinsichtlich Sicherheit, Datenqualität, Kosteneffizienz, Nachhaltigkeit und Dringlichkeit der Aufgaben zu optimieren, wird eine Missionsplanung benötigt, die

- 1) spezifische Anforderungen jeder Aufgabe, des Einsatzgebiets (urban, ländlich, alpin) und der Umweltbedingungen (Wetter, Gelände),
- 2) die flugdynamischen Eigenschaften der Drohne,
- 3) Abhängigkeiten und Synergien zwischen den Aufgaben,
- 4) die jeweiligen Dringlichkeiten und Prioritäten,

5) wirtschaftliche Parameter und Kosten der Einsätze, sowie

6) regulatorische Rahmenbedingungen und Risikobewertungen

berücksichtigt. Kurzfristig veränderte Rahmenbedingungen oder Ereignisse, wie z.B. prognostizierte oder bereits eingetretene Wetterumschwünge sowie dringliche Einsätze infolge von Unfällen oder Naturgefahrenereignissen (zB. Blitzschlag, Hochwasser, Lawine, Sturm etc.), erfordern eine kurzfristige Anpassung des individuellen Einsatzplans.

Das Gemeinschaftsdrohne-Projekt entwickelt und evaluiert Konzepte und Methoden für eine abgestimmte und gemeinschaftliche Nutzung von Drohnen durch mehrere Nutzer:innen und ermittelt die damit verbundenen Potentiale der Effizienzsteigerung und Kostenreduktionen. Zentraler Bestandteil ist der Funktionsnachweis eines Multi-User/Multi-Mission Planning-Systems zur automatisierten und optimierten Einsatzplanung für gemeinschaftlich genutzte Drohnen. Das Lösungskonzept wird auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umsetzbarkeit, und regulatorischer Rahmenbedingungen evaluiert.

Abstract

Drones are used for numerous tasks in different domains, from assessing damage to infrastructure and surveying tasks to responding to emergency and disaster events. Users of drone services are currently concluding individual contracts with a service provider from the region for the respective task. The provider supplies the necessary technical equipment (drones and sensors), pilots and the operating license. Resource planning is carried out individually for each task.

The largely manual planning causes a lot of effort and often does not allow optimal use of resources. In particular, the isolated consideration of orders that are based on individual contracts between user and provider appears inefficient, since dependencies and synergies between orders cannot be optimally taken into account and leveraged. Due to a lack of coordination between the users, tasks and priorities, it is not possible to carry out several tasks simultaneously with one flight or to share operational resources and collected data. Short-term replanning in case of unexpected events and changes in environmental conditions (weather, accidents) is also made more difficult, which can cause delays in job execution and further impede efficient use of resources.

The shared use of drones, equipment, pilots and data by several users ("drone sharing economy") opens up great potential for increasing efficiency, which is made possible by holistic and cross-task mission planning with a high degree of automation. The challenge lies in the automatic and optimized coordination and planning of all operations and tasks in order to enable and maximize the desired increases in efficiency. In order to optimize the flight plans in terms of security, data quality, cost efficiency, sustainability and urgency of the tasks, a mission plan is required that takes into account

1) specific requirements of each task, the area of operation (urban, rural, alpine) and environmental conditions (weather, terrain),

2) the flight dynamic properties of the drone,

3) dependencies and synergies between the tasks,

4) the respective priorities,

5) economic parameters and costs of operations, as well as

6) legal regulations and risk assessments.

General conditions or events that change at short notice, such as weather changes, as well as urgent operations resulting from accidents or natural hazards (e.g. lightning, floods, avalanches, storms, etc.), require a short-term adjustment of the mission plan.

The Gemeinschaftsdrohne project develops and evaluates concepts and methods for a coordinated and shared use of drones by several users and determines the associated potential for increasing efficiency and reducing costs. The central component is the proof of function of a multi-user/multi-mission planning system for automated and optimized operational planning for jointly used drones. The solution concept is also evaluated in terms of cost-effectiveness, feasibility and regulatory framework conditions.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- FH Kärnten - gemeinnützige Gesellschaft mbH
- Immotech OP GmbH
- MOOSMOAR Energies OG
- UBIMET GmbH