

Forschungsbereich: Angewandte Mathematik, Komplexe Systemmodellierung, Regelungstechnik

Drohenschwarmabwehr mit Abfangschwärmen

Kontext

Jüngste Ereignisse haben ein kritisches Problem in modernen Verteidigungssystemen gezeigt: Traditionelle, teure Plattformen, die für die Abwehr einzelner Bedrohungen konzipiert wurden, können von einer großen Anzahl relativ einfacher und kostengünstiger unbemannter Luftfahrzeuge überwältigt werden. Um dieser Herausforderung zu begegnen, forscht das ISL derzeit an dem Konzept der Abwehdrohen und schwarmbasierten Abwehrsystemen. Ein Schwarm ist in diesem Zusammenhang eine Gruppe von selbstorganisierenden und autonomen Drohnen, die eingesetzt werden, um ankommende Drohnenschwärme zu bekämpfen und zu neutralisieren.



Bitcraze Crazyflye-Drohne

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung neuer Ansätze zur Abwehr von Drohnenschwärmen mithilfe von abfangenden Schwärmen. Dabei spielen Aufgabenverteilung und Entscheidungsfindung eine zentrale Rolle, da die Drohnen diese Herausforderungen eigenständig und kooperativ bewältigen müssen. Bestehende Algorithmen setzen oft Vorkenntnisse über die Position der Ziele voraus, vernachlässigen dynamische Effekte oder die räumliche Verteilung der Ziele in Bezug auf Erledigungszeit und Machbarkeit. Ein zentrales Forschungsthema ist daher die Entwicklung neuer Algorithmen für die dynamische Zuweisung von Abfangdrohnen zu angreifenden Drohnen. Hinzu kommt die Herausforderung, dass eine dauerhafte Kommunikationsverbindung mit einer Bodenstation in vielen Szenarien unerwünscht ist, da dies das Risiko birgt, den gesamten Schwarm zu gefährden. Aus diesem Grund ist es wichtig, robuste, verteilte Algorithmen zu entwickeln, die einen autonomen Betrieb ermöglichen.

Das Projekt umfasst sowohl die prototypische Implementierung der entwickelten Abwehrmaßnahmen in Multiagentensimulationen, um deren Leistungsfähigkeit in unterschiedlichen Szenarien zu testen, als auch praktische Hardware-Tests zur Validierung. Der Doktorand wird die Forschungsergebnisse auf internationalen Konferenzen präsentieren und in begutachteten Fachzeitschriften veröffentlichen.

Gewünschtes Profil

- Master of Science in Mathematik, Ingenieurwissenschaften oder verwandten Fächern mit Erfahrung in der Modellierung komplexer Systeme, dynamischer Systeme oder Multiagentensysteme
- Fachkenntnisse in Bereichen wie Kontrolltheorie, Graphentheorie, Optimierung oder Algorithmen sind hilfreich
- Beherrschung von mindestens einer Programmiersprache wie Python oder C
- Ausgezeichnete Beherrschung der englischen Sprache in Wort und Schrift
- Fähigkeit, neue Lösungen vorzuschlagen, Zuverlässigkeit und Freude an der Zusammenarbeit in einem dynamischen Forschungsumfeld

Was wir bieten

- Ein Projekt in einem dynamischen und internationalen Forschungsumfeld
- Einzigartige multidisziplinäre Erfahrung
- Möglichkeit der anschließenden Promotion
- Zugang zu modernsten experimentellen Einrichtungen

Das Projekt wird am Deutsch-Französischen Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL) durchgeführt.

Kontakt

Dr. Jan-Hendrik NIEMANN – Guidance, Navigation and Control
5 rue du Général Cassagnou – 68301 Saint-Louis – France
jan-hendrik.niemann@isl.eu – tel: +33 (0)3 89 69 52 51