BioKollAvoid

Entwicklung eines bionischen Detektions- und Ausweichsystems für UAVs

Programm / Ausschreibung	TAKE OFF, TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2019	**Projektende**	31.01.2022
Zeitraum	2019 - 2022	**Projektlaufzeit**	28 Monate
Keywords	detect and avoid, visuelle Kollisionsvermeidung, Drohnen, Rettungsfallschirm, FPGA Chip		

Projektbeschreibung

Ziel ist die Entwicklung eines von der Natur inspirierten Demonstrators eines optischen Sensors für die Kollisionsdetektion und Kollisionsvermeidung von unbemannten Flugobjekten, vorzugsweise Drohnen. Diese Entwicklung ist von Wanderheuschrecken inspiriert, die seit vielen Jahren als bionisches Vorbild für die visuelle Kollisionsvermeidung gilt. Wanderheuschrecken besitzen ein zuverlässiges visuelles Kollisionsdetektionssystem das ihnen erlaubt in großen Schwärmen zu fliegen und beliebigen Hindernissen gekonnt auszuweichen. In einem FFG geförderten Take-Off Sondierungsprojekt konnte gezeigt werden, dass die Aktivität des rechten und linken Kollisionsdetektorneurons der Heuschrecken verlässlich drohende Kollisionen von Drohnen ohne Distanzabschätzung und Objekterkennung anzeigt. Aus diesen neuronalen Daten wurde ein innovativer bionischer Algorithmus entwickelt, der im Rahmen dieses Kooperationsprojektes weiterentwickelt und in die Hardware eines FPGA-Chips implementiert wird, um die Bildsequenzen von zwei Kameras mit hoher Bildwiederholungsrate in Echtzeit auszuwerten. Es wird ein visueller Drohnenprüfstand aufgebaut, um mit modernster VR Technologie das Kollisionsdetektorsystem in Echtzeit zu testen und Ausweichmanöver des Flugkontrollers in einer closed-loop Situation zu simulieren. Anschließend wird ein Demonstrator auf einer speziell entwickelten Testdrohne installiert und in verschiedenen kritischen Situationen getestet. Falls kein Ausweichmanöver möglich ist, soll ein Rettungsfallschirm ausgelöst werden und die Drohne sicher landen. Das Ergebnis ist ein optischer Kollisionssensor für Drohnen, der kostengünstig und energiesparend zuverlässig autonome Ausweichmanöver durchführen kann.

Abstract

The goal is the development of a nature-inspired demonstrator of an optical sensor for collision detection and collision avoidance of unmanned aerial vehicles, preferably drones. This development is inspired by migratory locusts, which has been a bionic role model for visual collision avoidance for many years. Migratory locusts have a reliable visual collision detection system that allows them to fly in large swarms and defy any obstacle. In a FFG-sponsored take-off exploratory project, it was shown that the activity of the right and left collision detector neurons of grasshoppers reliably indicates impending collisions of drones without distance estimation and object recognition. From this neural data, an innovative bionic algorithm was developed, which will be further developed within the framework of this cooperation project and implemented in the hardware of an FPGA chip, in order to evaluate the image sequences of two cameras in real time with

high image repetition rate. A visual drone test plattform will be set up to test the collision detector system in real time using state-of-the-art VR technology and to simulate flight controller evasive maneuvers in a closed-loop situation. Subsequently, a demonstrator will be installed on a specially developed test drone and tested in various critical situations. If no evasive maneuver is possible, a rescue parachute should be triggered and land the drone safely. The result is an optical collision sensor for drones, which can perform autonomous evasive maneuvers cost-effectively and energy-efficiently.

Projektkoordinator

- Universität Graz

Projektpartner

- Fraunhofer Austria Research GmbH
- Drone Rescue Systems GmbH
- FH JOANNEUM Gesellschaft mbH