BROADSENS

Broadband-enabled sensing of weeds

Programm / Ausschreibung	BBA2030, GigaApp, GigaApp 2. Ausschreibung	**Status**	laufend
Projektstart	01.10.2024	**Projektende**	31.01.2027
Zeitraum	2024 - 2027	**Projektlaufzeit**	28 Monate
Keywords	5G; weed detection; machine learning; agriculture		

Projektbeschreibung

Problemunkräuter wie Disteln, die sich über unterirdische Rhizome vermehren und nach der Ernte erneut austreiben, sowie Neophyten wie der giftige Stechapfel, der aufgrund seines Tropanalkaloid-Gehalts gefährlich ist, stellen eine Herausforderung für die Landwirtschaft dar.
Die robuste Erkennung dieser Pflanzen ist entscheidend für ihre Bekämpfung durch z.B. Spot Spraying mit reduzierten Herbizidaufwand und für die Beurteilung einer möglichen Kontamination des Ernteguts. Moderne KI-Algorithmen ermöglichen die Identifizierung dieser Pflanzen in hochauflösenden Bildern, jedoch gibt es bisherige Einschränkungen bei der Ausführung dieser Algorithmen, insbesondere bei der Edge-Inference direkt auf Pflanzenschutzspritzen oder UAV-Aufnahmen mit Offline-Auswertung.
Im Rahmen dieses Projekts werden drei Anwendungsfälle untersucht und validiert: eine Vorab-Beurteilung des Bestandes vor der Ernte basierend auf hochaufgelösten Satellitendaten, eine Befliegung mit einer hochauflösenden Kamera auf einem UAV mit Mobilfunkverbindung (5G) zur Cloud-Inference mit online adaptiver Pfadplanung, und eine Kamera auf einem Mähdrescher mit Mobilfunkverbindung (5G) für Cloud-Inference bzw. Edge-Inference.
Kamerasysteme mit Cloud-Anbindung bieten auch Potenzial für andere Anwendungen wie Ertragserfassung oder die Erstellung von Düngerapplikationskarten und sind unabhängig von der Rechenleistung am Endgerät nachhaltig erweiterbar.
Die Anbindung des UAVs mit 5G bildet die Grundlage für den späteren Beyond Visual Line of Sight (BVLOS) Betrieb.
Die Forschung zielt darauf ab, eine Gigabit-Anwendung basierend auf Maschinellem Lernen zu entwickeln, wobei hohe Anforderungen an die Dienstgüte gestellt werden, um wirtschaftlich und effizient eingesetzt werden zu können.

Abstract

Weeds such as thistles, which reproduce via underground rhizomes and resprout after harvesting, and neophytes such as the poisonous datura, which is dangerous due to its tropane alkaloid content, pose a growing challenge for agriculture. Robust detection of these plants is crucial for their control by e.g. spot spraying with reduced herbicide use and for the assessment of possible contamination of the harvest. Modern AI algorithms enable the identification of these plants in high-resolution images, but there are limitations to date in the execution of these algorithms, especially in edge inference directly on sprayers or UAV images with offline evaluation.
In this project, three use cases will be investigated and validated: a pre-harvest crop assessment based on high-resolution

satellite data, an aerial survey with a high-resolution camera on a UAV with cellular connectivity (5G) for cloud inference with online adaptive path planning, and a camera on a combine harvester with cellular connectivity (5G) for cloud inference or edge inference.
Camera systems with a cloud connection also offer potential for other applications such as yield recording or the creation of fertilizer application maps and can be expanded sustainably regardless of the computing power on the end device. The connection of the UAV with 5G forms the basis for later Beyond Visual Line of Sight (BVLOS) operation.
The research aims to develop a gigabit application based on machine learning, with high quality of service requirements in order to be used economically and efficiently.

Projektkoordinator

- SAATBAU LINZ eGen

Projektpartner

- BLICKWINKEL FlexCo
- Josephinum Research
- Maschinenring Oberösterreich
- Treiblmeier Michael Dipl.-Ing. BEd