

Deep Learning in Computer Vision – Blacken erkennen und wiederfinden

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer (Optimo Medical AG)

Stumpflättriger Ampfer (Blacke) gilt in der Landwirtschaft als invasive Schädlingspflanze. Die Pflanze ist in ganz Europa, insbesondere auf Wiesen- und Weideflächen, anzutreffen. Die Bekämpfung erfolgt meist in mühsamer Handarbeit, weil die flächendeckende Bekämpfung zu teuer und ertragsmindernd ist.

1

Ziel

In dieser Thesis wird untersucht, ob eine Blackenerkennung mit einer autonomen Drohne realisierbar ist. Die folgenden kritischen Punkte sollen auf ihre Machbarkeit geprüft werden:

- Autonomes flächendeckendes Abfliegen und Aufzeichnen mit einer Drohne
- Erkennen von Blacken
- Wiederfinden von bereits erkannten Blacken
- Evaluieren eines Navigationsgerätes für eine präzise Positionsbestimmung

Autonomes flächendeckendes Abfliegen

Die Ergebnisse der Drohnen-Applikation zeigen, welche Eigenschaften eine Drohne erfüllen muss, damit sie produktiv eingesetzt werden kann. Beispielsweise ist eine relative Höhenbestimmung und Positionsbestimmung in einem Bereich von einem Meter unabdingbar.

Erkennen von Blacken

Konventionelle Bildverarbeitungs-Algorithmen sind sehr anfällig gegen äussere Einflüsse wie z. B. unterschiedliche Lichtverhältnisse. Deshalb ist für die Erkennung der Blacken ein neuronales Netzwerk eingesetzt worden. Trotz der wenigen markanten Merkmale der Schädlingspflanze ist das neuronale Netzwerk mit 53 804 Bildern erfolgreich trainiert worden.

Auf einem Testfeld von 770m² erreicht das neuronale Netzwerk eine Genauigkeit von **98.3%**, was für den praktischen Einsatz ausreichend präzise ist.

Wiederfinden von Blacken

Bei einer gefundenen Blacke sind alle markanten Punkte (Features) abzuspeichern: Damit ist es möglich, die Schädlingspflanzen – selbst wenn die Drohne aufgrund der verdrängten Luft das Gras verweht – wiederzufinden.

Evaluieren eines Navigationsgerätes

Das evaluierte Gerät korrigiert die Positionsdaten nach der Positionsbestimmung mithilfe zusätzlicher Informationen von Satelliten (Zeit und Position im Orbit) und Bodenstationen. Dadurch erreicht das Navigationsgerät im Stillstand eine Genauigkeit von $\pm 5\text{cm}$. In Bewegung liegt die Genauigkeit im Bereich von zirka $\pm 30\text{cm}$. Diese Präzision ist ausreichend für den praktischen Einsatz.

Fazit

Die autonome Blackenerkennung ist mit den vorgestellten Techniken machbar. Der nächste Schritt ist die Evaluation von geeigneten Bekämpfungsmethoden, die Beschaffung einer passenden Drohne sowie die Entwicklung eines ersten vollumfänglichen Prototyps.



James Mayr

james.schuepbach@gmail.com



Ein sehr gut ersichtlicher stumpflättriger Ampfer. Besonders auffallend ist die markante Blattstruktur.



Die roten Quadrate markieren erkannte Ampferpflanzen.