

## **Rozwój metod uczenia słabonadzorowanego w przetwarzaniu zdjęć multispektralnych w obszarze rolnictwa precyzyjnego.**

Rolnictwo precyzyjne to zaawansowane podejście do rolnictwa, które wykorzystuje technologię komputerową w celu zwiększenia plonów, obniżenia kosztów i promowania zrównoważonego rozwoju. Jednym z interesujących aspektów rolnictwa precyzyjnego jest wykorzystanie narzędzi wizji komputerowej, które zapewniają nieinwazyjne środki pomiaru i monitorowania upraw. Podczas gdy większość zastosowań wizji komputerowej koncentruje się na widmie widzialnym (kolory czerwony, zielony i niebieski), niniejsze badania zagłębiają się w sferę obrazów wielospektralnych. Obrazy te zawierają dodatkowe pasma spektralne, które zawierają informacje wykraczające poza to, co jest widoczne dla ludzkiego oka, takie jak zakres bliskiej podczerwieni i ultrafioletu.

Głównym celem niniejszych badań jest opracowanie innowacyjnych metod przetwarzania obrazów rolniczych, a tym samym umożliwienie i uproszczenie nowych zastosowań w rolnictwie precyzyjnym, w szczególności dla celów upraw roślin. Kluczowe zadania w tej dziedzinie obejmują detekcję obiektów i segmentację. Detekcja obiektów zawiera w sobie identyfikację i klasyfikację obiektów widocznych na obrazie. Przykładem może być odnajdywanie chwastów wśród upraw. Zadania segmentacji obejmują przypisywanie określonych klas do różnych regionów obrazu, na przykład określanie obszarów na polu, w których uprawy są chore. Oba te zadania opierają się na obrazach pozyskanych z obserwacji naziemnych lub z lotu ptaka, takich jak drony, które szczególnie zyskały na popularności w ostatnich latach.

Istniejące narzędzia w rolnictwie precyzyjnym często wymagają dużych ilości oznaczonych danych do realizacji konkretnych zadań. Na przykład, zlokalizowanie kwiatu kalafiora na obrazie wymagałoby ręcznej adnotacji setek obrazów, z zaznaczeniem każdego kalafiora z osobna. Ten proces etykietowania danych jest czasochłonny i kosztowny, co zniechęca do powszechnego korzystania z takich aplikacji. Jednak ostatnie postępy technologiczne w metodach i dostępność czujników wielospektralnych stwarzają nowe możliwości zmniejszenia obciążenia związanego z ręcznym etykietowaniem.

Opisywane badania opierają się nie tylko na publicznie dostępnych zbiorach danych, ale także na gromadzeniu nowych danych za pomocą dronów dla wybranych zagadnień. Badanie koncentruje się na zminimalizowaniu ilości wymaganych ręcznie etykietowanych danych, bez znacznego pogorszenia jakości wyników w porównaniu z tradycyjnymi metodami, które wymagają większej ilości etykietowanych danych. Dodatkowo, zbadana zostanie możliwość wykorzystania algorytmów, które inteligentnie wybierają niewielką liczbę obrazów do adnotacji, gdzie wkład człowieka jest najbardziej potrzebny. Co więcej, badanie analizuje potencjał modeli fundamentalnych, takich jak najnowszy model Segment Anything firmy Meta, który został przeszkolony w szerokim zakresie różnorodnych danych. Modele te umożliwiają wdrożenie technik, które naśladują ludzkie zdolności uogólniania i uczenia się, wymagając jedynie kilku oznaczonych obrazów, np. do automatycznego wykrywania nowych owadów na innych obrazach.

Oczekiwane wyniki tych badań obejmują ulepszenie metod przetwarzania obrazów wielospektralnych, wraz z ich praktyczną implementacją za w kodzie. Dodatkowo zostanie utworzony zbiór danych oraz modele referencyjne, zdolne do rozwiązywania określonych zadań, opracowane przy użyciu opracowanych metod. Wszystkie namacalne wyniki zostaną udostępnione bezpłatnie jako zasoby open-source z korzyścią dla szerszej społeczności.