

Streszczenie

Analiza obrazów wielospektralnych i RGB z zastosowaniem głębokich sieci neuronowych dla potrzeb automatycznej oceny parametrów kondycji kukurydzy przez robota polowego.

Celem niniejszej rozprawy jest przeprowadzenie badań z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych w celu analizy obrazów wielospektralnych i RGB na potrzeby opracowania systemu do automatycznej detekcji i klasyfikacji faz rozwoju kukurydzy w skali BBCH, poziomów nawodnienia oraz porażenia kukurydzy wybranymi patogenami. Zadania te są częścią rzeczywistych prac projektowych prowadzonych w ramach doktoratu wdrożeniowego realizowanego w Politechnice Warszawskiej oraz Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytucie Lotnictwa. Analiza literatury pokazuje niezliczone przykłady zastosowań sztucznej inteligencji, która jest wyjątkowo szybko rozwijającym się działem informatyki mającym wpływ na rozwój wielu innych dyscyplin naukowych. Niniejsza rozprawa skupia się na wykorzystaniu głębokich sieci neuronowych do analizy obrazów wspierając tym samym rozwój rolnictwa precyzyjnego. Podczas realizacji badań skupiono się na wypełnieniu zauważonych luk badawczych, a przeprowadzone eksperymenty oparte zostały o nowoczesne architektury uczenia głębokiego i pozwoliły sprawdzić ich możliwości w konfrontacji z nowymi zastosowaniami.

Wszystkie przedstawione cele zostały zrealizowane, a finalne rozwiązanie zostało wypracowane na podstawie analizy porównawczej wyników uzyskanych przy zastosowaniu różnych architektur głębokich sieci neuronowych oraz wskazanych typów zobrazowań. Na podstawie uzyskanych wyników zaproponowano trzy modele odpowiadające poszczególnym podzadaniom dotyczącym detekcji i klasyfikacji faz rozwojowych, poziomów nawodnienia i porażenia kukurydzy wybranymi patogenami. Zaproponowane podejścia zostały skonfrontowane z podobnymi rozwiązaniami dostępnymi w literaturze, co podkreśliło innowacyjność opracowanych w ramach niniejszej rozprawy metod.

Rozwiązania zaproponowane w rozprawie zostały przetestowane i wykorzystane w rzeczywistym projekcie pn. „Inteligentny robot spełniający wymogi rolnictwa precyzyjnego”, finansowanym przez NCBiR oraz Komisję Europejską. Ponadto, rozszerzone wyniki badań stały się również wkładem merytorycznym do innego projektu pn. „Fitoexport”, finansowanego przez NCBiR. Fakty te świadczą o rzeczywistej aplikowalności opracowanego rozwiązania oraz o istnieniu zapotrzebowaniu na tego typu badania.

Słowa kluczowe: *głębokie sieci neuronowe, sztuczna inteligencja, analiza obrazów RGB, analiza obrazów wielospektralnych, rolnictwo precyzyjne*