

STRESZCZENIE

Przedmiotem niniejszej rozprawy doktorskiej jest budowa nowoczesnego, opartego o algorytmy sztucznej inteligencji rozwiązania, mogącego w wydajny sposób podnieść efektywność pracy inspektora mostowego. Duży nacisk w rozprawie został położony na zastosowanie technik ograniczających zapotrzebowanie algorytmów na moc obliczeniową oraz niejednorodne zbiory danych uczących. Rozprawa dotyczy istotnego zagadnienia, jakim jest wykrywanie uszkodzeń powierzchni betonowych w trakcie inspekcji obiektów mostowych. Skoncentrowano się na powszechnym, lecz trudnym do wskazania i identyfikacji uszkodzeniu, jakim jest rysa o rozwarości nieprzekraczającej 0,2 mm.

Praca zawiera obszerne studium literatury obejmujące metody oceny stanu technicznego obiektów mostowych stosowane aktualnie na świecie oraz w Polsce, a także najnowsze rozwiązania w monitorowaniu stanu technicznego mostów opisane w pracach badawczych. Osobne studium literatury przygotowane zostało dla metod wykorzystujących algorytmy sztucznej inteligencji w zagadnieniach inżynierii budowlanej. Na podstawie przeprowadzonej analizy piśmiennictwa wnioskowano o cechach użytecznego narzędzia inżynierskiego mogącego podnieść efektywność inspekcji obiektów mostowych.

W dalszej części rozprawy opisano sposób budowy i implementacji narzędzia będącego przedmiotem pracy. Opisane zostały wykorzystane algorytmy i sposób ich działania, a także kryteria ich wyboru. Zaprezentowano również utworzone narzędzie wspomagające budowę oraz podział zbioru danych na podzbiory do treningu algorytmu. Proponowane rozwiązanie zostało także zweryfikowane pod kątem dokładności predykcji na niewidzianych wcześniej zbiorach danych, a także w porównaniu do aktualnego stanu wiedzy w dziedzinie wykrywania uszkodzeń, reprezentowanego przez gotowe, wytrenowane algorytmy głębokiego uczenia maszynowego.

W kolejnej części pracy rozbudowano proponowane rozwiązanie o system umożliwiający automatyzację wektoryzacji uszkodzenia oraz pomiaru jego parametrów na podstawie danych zawartych na obrazie, wzbogaconych o wyznaczoną długość celowej aparatu. System ten składał się z zaprojektowanego, peryferyjnego dodatku do smartfona mierzącego długość celowej, komunikującego się ze smartfonem w trakcie pobierania obrazu oraz logiki pozwalającej na segmentację uszkodzenia. Został on poddany ocenie przydatności jako drugi krok proponowanego w rozprawie narzędzia inżynierskiego.

W wyniku przeprowadzonych eksperymentów potwierdzono tezę główną rozprawy. Dysertacja została zakończona wskazaniem potencjalnych kierunków dalszych prac badawczych oraz opisem wniosków dotyczących narzędzi i metod wykorzystywanych w przeglądach betonowych obiektów mostowych.

Mateusz Żarski, 12.09.2022 r.