

Streszczenie rozprawy doktorskiej:

*„Metoda określania parametrów ruchu na podstawie transformacji strumienia wideo obrazu sytuacji drogowej”*

Działanie ITS determinowane jest przez jakość identyfikacji stanu systemu transportowego, przede wszystkim odwzorowania warunków ruchu drogowego. Zastosowanie kamer pozwala na uzyskanie, dogodnie dopasowanych do celu pomiaru, obszarów obserwacji ruchu, co znacznie ułatwia przygotowanie systemu pomiarowego dla kompleksowej oceny warunków ruchu.

Celem pracy jest opracowanie metody odwzorowania wybranych parametrów ruchu z użyciem transformacji strumienia wideo obrazu sytuacji drogowej. Na podstawie przeglądu literatury przeprowadzono dyskusję własności metod odwzorowania parametrów ruchu. Zaproponowano zastosowanie trzywymiarowej dyskretnej falkowej transformacji, która umożliwia uwzględnienie dynamiki zmian treści obrazów w czasie dla reprezentacji strumienia wideo.

Przygotowano dwie wersje metody: zajętości pola detekcyjnego (ZPD) oraz obrazu pasa ruchu (OPR) i przeprowadzono ocenę własności odwzorowania natężenia oraz gęstości ruchu drogowego. Zastosowano transformacje oparte na falkach Haarai Daubechies, wyznaczając optymalne parametry obliczeń transformat.

W wersji ZPD parametry ruchu obliczane są pośrednio przez odwzorowanie funkcji przemieszczania się pojazdów. Pojazdy wykrywane są w zadanych miejscach drogi. Na podstawie wyznaczonych chwil wjazdów i czasów zajętości oblicza się parametry ruchu zakładając reprezentatywność tego pola dla obserwowanej drogi. Zaproponowano dwuskładnikową funkcję detekcji składającą się z ważonych sum współczynników transformaty. W wersji OPR parametry ruchu na pasie drogi odwzorowywane są wprost przez sumę ważonych współczynników transformaty. W obu przypadkach wagi wyznacza się na podstawie wcześniej przeprowadzonych pomiarów ruchu zadany stanowisku pomiarowym.

Walidację metody przeprowadzono z użyciem zbioru filmów z ręcznie pomierzonymi wartościami pomiarów (baza danych pomiarowych), wyróżniono stanowiska miejskie oraz znajdujące się na drodze wielopasowej. Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność zaproponowanej metody odwzorowania. W przypadku odwzorowania natężenia i gęstości w wersji OPR średnie błędy nie przekroczyły 9 [%], a dla niektórych stanowisk wynosiły poniżej 5 [%]. Błędy odwzorowania porównano z urządzeniami wideodetekcyjnymi dostępnymi na rynku.

Odwzorowanie parametrów ruchu z użyciem transformacji opartej na falkach Daubechies jest znacznie mniej dokładne.

Opracowaną metodę można zaimplementować z użyciem lifting scheme, co pozwala na uzyskanie rozwiązania sprzętowego pracującego w czasie rzeczywistym.