

**RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ DLA RADY NAUKOWEJ
INSTYTUTU PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

Tytuł rozprawy: **Lokalizacja robota mobilnego względem automatycznie wybieranych obiektów**

Autor rozprawy: **mgr inż. Ireneusz Hallmann**

1. Obszar problemowy rozprawy

Przedmiotem rozprawy są metody automatycznej lokalizacji położenia i orientacji kamery przemieszczanej w płaszczyźnie poziomej, w otoczeniu, w którym umieszczono prosty, pasywny znak orientacyjny (landmark) o znanych charakterystykach (kształt, barwa, wymiary liniowe). Praca zawiera rozważania nad identyfikacją takiego znaku oraz nad wyznaczaniem pozycji (współrzędnych położenia i orientacji) kamery na podstawie obrazu zarejestrowanego przez nią. Istotną część rozprawy stanowią rozważania nad sposobami kalibracji kamery. Skalibrowana kamera umożliwia określanie wymiarów liniowych obiektów pojawiających się w jej polu widzenia. W szczególności rozważany jest problem korekcji zniekształceń obrazu wprowadzanych przez kamerę. Następnie wyprowadzono proste zależności trygonometryczne wiążące dane uzyskiwane z obrazu z parametrami wyznaczającymi chwilowe położenie i orientację kamery w płaszczyźnie jej ruchu. Zależności te odnoszą się do poszczególnych tzw. obszarów dobrej widoczności w otoczeniu znaku orientacyjnego. Obszary te pokrywają powierzchnię roboczą przed znakiem i gwarantują uzyskiwanie informacji z ograniczonym błędem metody. Warto podkreślić, że pojedyncza kamera jest tu zasadniczym elementem systemu nawigacyjnego mobilnego robota kołowego poruszającego się po płaszczyźnie (poziomej).

2. Ogólna ocena wyników

Autor przeprowadził analizę teoretyczną i doświadczalną problemu detekcji znaku na obrazie, sformułował szczególne zadanie kalibracji kamery, przeprowadził rozważania nad wyborem użytecznych charakterystyk znaku orientacyjnego oraz wyprowadził zależności, wg których przeliczane są dane uzyskiwane bezpośrednio z zarejestrowanego obrazu na wielkości fizyczne charakteryzujące pozycję kamery. Analiza ta obejmuje wyznaczenie funkcji wrażliwości uzyskanych wyrażeń, co umożliwia ocenę wpływu błędów pomiarowych systematycznych i losowych na dokładność wyników. Obok wyprowadzeń wzorów stanowiących rozwiązanie podstawowego zadania rozprawy, autor przeprowadził szereg eksperymentów weryfikujących praktycznie elementy zaproponowanej metody samolokalizacji kamery (robota), co pozwala ocenić jej skuteczność i granice jej zastosowań.

Centralne miejsce w rozprawie zajmuje wyprowadzenie dwóch metod samolokalizacji, wykorzystujących elementarne zależności trygonometryczne pomiędzy położeniem wyekstrahowanych cech na obrazie, a parametrami charakteryzującymi współrzędne środka kamery i jej orientację w układzie odniesienia związanym ze sceną działań. Chodzi tu o:

